

VERS LE « ZÉRO PHYTO » DES TERRAINS DE SPORT EN PELOUSE NATURELLE : DÉMARCHE GLOBALE ET GESTION INTÉGRÉE

GUIDE TECHNIQUE

Co-édition

Avec le soutien financier



Rédacteurs :

FREDON AURA : Florian LUCAS, Christophe BRAS

FREDON Bretagne : Vincent PAILLAT, Gérard ANGOUJARD

FREDON PACA : Julia GAZAGNAIRE, Marc BINOT

Plante & Cité : Caroline GUTLEBEN, Maxime GUERIN, Florence CADEAU, Baptiste CHASSAING



Maquette : NOSODA – Angers (49)

Illustrations : Florence GENDRE Illustration - Paris (75)

Avec la contribution du comité de relecture :

Remerciements à l'ensemble des institutions et contributeurs pour leurs apports. Par ordre alphabétique.

AITF : Bertrand MARTIN

ANDES : Lewis CALMETTES

ANDISS : Marco SENTEIN

Centre National de la Fonction Publique Territoriale :

Elisabeth OFFRET

Ministère de l'Agriculture - Direction Générale de l'Agriculture et de l'Alimentation : Jérôme JULLIEN

Ministère de la Transition Ecologique - Direction de l'Eau et de la Biodiversité : Dominique POUJEAUX

Fedairsport : Paul MORIN et François LEROUX (Sport International).

Fédération Française de Football : Claude CUDEY,

Michel RAVIART, Julien BENOIT

France Galop : Jean-Guillaume d'ORGLANDES (Hippodromes de l'Ouest Parisien)

Institut Ecoumène Golf Environnement : Ollivier DOURS

Christophe GESTAIN, Expert Pelouses pour la **Ligue Nationale de Rugby** et la **Fédération Française de Rugby**.

SFG, Association française des professionnels des gazons :

François BROUILLET (Hydraparts), Stéphane GROLLEAU (Compo Expert), Pierre JOLY (Soufflet-Vigne), Laurent MIGNONNEAU (Hunterindustries), Serge OSTROWSKI (Naturalis),

Christophe SUBILEAU (Sportalys), Jean-Marc LECOURT (DLF),

Bénédicte MAJOR-RATEL (SFG).

Union Nationale des Entreprises du Paysage : Fabrice RIVOAL et

le groupe Technique Métier « Sols sportifs », Anthony GUITTON,

François LEROUX (Sport International).



Remerciements spécifiques

à Ollivier DOURS pour sa contribution à l'écriture des fiches « Gestion des turricules de vers de terre », « L'épidémiosurveillance : un pré-requis de la gestion intégrée des pelouses sportives ».

Merci aux collectivités ayant apporté leur témoignage :

Le Lavandou : Fabrice VEILLET, David BOUSQUET, Charlotte BOUVARD

Rennes : Bertrand MARTIN, Philippe LOUEDEC

Valence : Emilie BURTIN, Laurent GAYFFIER

Tarascon-sur-Ariège : Alexandre BERMAND

Merci à Hélène CHEVAL (Syrphéa Conseil) pour les études de cas préparatoires.

Cette publication a été élaborée avec le soutien financier de :



avec la collaboration de :



Avertissement : Les extraits de normes figurant dans cet ouvrage sont reproduits avec l'accord d'AFNOR. Seul le texte original et complet de la norme telle que diffusée par AFNOR – accessible via le site internet www.afnor.org – a valeur normative.

Impression : Les Ateliers Paquereau, Saint-Barthélemy-d'Anjou (49).
Achévé d'imprimer en mai 2021.

N° ISBN : 978-2-38339-004-6

Editeur : Plante & Cité, 26 rue Jean Dixméras, 49 006 ANGERS cedex

Prix : 35 €. Edition limitée.

Dépôt légal, Mai 2021 (à parution)

Pour citer cette publication :

Plante & Cité et FREDON France, 2021. Vers le « Zéro phyto » des terrains de sport en pelouse naturelle : démarche globale et gestion intégrée ». Guide technique. 96 p.

Photo de couverture : Terrain de sport de la commune d'Aydat (Puy-de-Dôme), labellisée « Terre saine, commune sans pesticide » /
Crédit : Commune de Aydat.

TABLE DES MATIÈRES

INDEX	4
UNE DÉMARCHÉ GLOBALE	5
RÉGLEMENTATION ET CADRE NORMATIF APPLIQUÉS AUX PELOUSES SPORTIVES	7
UNE NOUVELLE RÉGLEMENTATION SUR L'ENTRETIEN DES TERRAINS DE SPORT SANS PRODUITS	
PHYTOPHARMACEUTIQUES DE SYNTHÈSE	8
LES NORMES ET RÈGLEMENTS POUR LA CONSTRUCTION ET LA MAINTENANCE DES PELOUSES SPORTIVES	11
DRAINAGE ET PROFIL AGRONOMIQUE :	
LA CONNAISSANCE PRÉALABLE DE VOTRE TERRAIN EN PELOUSE NATURELLE	13
CONNAÎTRE LE PROFIL CULTURAL ET LES PROPRIÉTÉS AGRONOMIQUES DU TERRAIN	14
CONNAÎTRE LE SYSTÈME DE DRAINAGE DU TERRAIN ET L'ENTRETIEN	16
LEVIERS D'ACTION POUR ENTRETIENIR LES PELOUSES SPORTIVES NATURELLES	
SANS PRODUITS PHYTOSANITAIRES	17
Levier #1 CHOISIR ET (RE)CONNAÎTRE LES GRAMINÉES DES PELOUSES SPORTIVES	20
Levier #2 OPTIMISER L'UTILISATION DU TERRAIN SPORTIF ET RÉDUIRE LA PRESSION D'USAGE	22
Levier #3 REMISE EN ORDRE DU TERRAIN APRÈS JEU	26
Levier #4 MESURES PRÉVENTIVES DE NETTOYAGE ET DÉSINFECTION	28
Levier #5 DÉSHERBAGE MANUEL ET MÉCANIQUE	30
Levier #6 LES CLÉS POUR BIEN TONDRE	32
Levier #7 LES OPÉRATIONS D'AÉRATION	36
Levier #8 LES OPÉRATIONS DE DÉFEUTRAGE	38
Levier #9 LES OPÉRATIONS DE SABLAGE	40
Levier #10 LES OPÉRATIONS DE DÉCOMPACTAGE	42
Levier #11 LES OPÉRATIONS DE REGARNISSAGE	44
Levier #12 OPTIMISER L'ARROSAGE	46
Levier #13 OPTIMISER LA FERTILISATION	50
Levier #14 RÉGÉNÉRATION, REPRISE DU DRAINAGE... ET SI VOUS RÉNOVIEZ VOTRE GAZON ?	54
PROBLÉMATIQUES PHYTOSANITAIRES :	57
CONNAÎTRE, ANTICIPER, GÉRER	57
L'ÉPIDÉMIOLOGIE : UN PRÉ-REQUIS DE LA GESTION INTÉGRÉE DES PELOUSES SPORTIVES	58
FLORE SPONTANÉE : PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES ET LEVIERS PRÉVENTIFS	60
MALADIES ET RAVAGEURS : PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES ET LEVIERS PRÉVENTIFS	62
LES SOLUTIONS DE BIOCONTRÔLE	66
ET LA GESTION DES TURRICULES ?	67
SYNTHÈSE DES LEVIERS D'ACTION	68
LES SURFACES SYNTHÉTIQUES ET EN STABILISÉ	71
LES TERRAINS EN STABILISÉ	72
LES TERRAINS EN GAZON SYNTHÉTIQUE	74
RETOURS D'EXPÉRIENCE	76
TARASCON-SUR-ARIÈGE (3 200 HAB., ARIÈGE)	77
RENNES (215 300 HAB., ILLE-ET-VILAINE)	78
VALENCE (62 000 HAB., DROME)	80
LE LAVANDOU (5 500 HAB., VAR)	82
ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT	84
FORMER ET ACCOMPAGNER LES ÉQUIPES EN CHARGE DE L'ENTRETIEN DES TERRAINS	85
COMMUNIQUER AUPRÈS DES PUBLICS UTILISATEURS	87
POUR ALLER PLUS LOIN	89
NORMES, GUIDES TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES	90
PORTAILS D'INFORMATION PROFESSIONNELS	92
BASES DE DONNÉES	94
À PROPOS DES CO-AUTEURS	95

INDEX

- A**
 Algue 16, 51, 52, 74
 analyse de sol 15, 40, 46
 arrosage 46, 61, 65
 azote (N) 50, 61, 65
- B**
 biocontrôle 8, 10, 66
 black layer 15
- C**
 Carottage 36
 Club 23, 87
 Communication 87
 Compaction 15, 22, 36, 42
 Cynodon 21
- D**
 Décompactage 42
 Défeutrage 38
 Désherbage 30, 38, 68, 73
 Désinfection 28, 68
 Drainage 12, 16, 46, 54
 Durée d'utilisation 23
- E**
 Eau 46, 49, 75
 Engrais 50, 65
 Épandeur 53
 Épidémiosurveillance 58
- F**
 Fascicule 35, 11, 91
 Fertilisation 50, 61, 65, 68
 Fétuque élevée 21, 44, 64
 Feutre 15, 33, 38, 61
 Fil rouge 51, 62, 65, 68
 Flore spontanée 26, 30, 60, 75
 Formation 85
 Fusariose 20, 62, 65, 68
- G**
 Germination 27
 Gestion différenciée 78, 80
 Graminées à gazon 20
- H**
 Hanneton 64, 65, 69
 Hauteur de tonte 32, 33, 61, 65
 Helminthosporiose 20, 63, 65, 68
 Humidité 16, 23, 29, 33, 47
- L**
 Laboratoires 16, 58
- M**
 Mousses 60, 61, 69, 75
 Mulching 33, 34
- N**
 NF P 90-113 11, 12, 23, 33
 Noctuelle 64, 65, 66, 69
 NPK 50, 61
- P**
 Pâturin des prés 21, 44
 Peigne à gazon 30, 38, 61, 67
 Phosphore (P) 15, 50, 51
 Pluviométrie 47
 Potasse (K) 50, 52
 Produit phytopharmaceutique/phytosanitaire 8, 9, 66, 87
 Profil cultural 14
 Prophylaxie 28, 34
 Pyriculariose 58, 64
 Pythium 63
- R**
 Ray-grass anglais 20, 27, 44, 64
 Regarnissage 31, 44, 61, 65
 Régénération 54, 74
 Réglementation 8, 29, 66
 Remise en ordre 26, 30, 68
 Réserve Facilement Utilisable 46
 Rond de sorcière 63, 65, 68
 Rouille des gazons 20, 63, 65, 68
- S**
 Sable 11, 16, 40, 54, 68, 72
 Semis 26, 31, 44, 54
 Sur-fréquentation 22
 Système hybride 11, 12
- T**
 Terrain en gazon synthétique 25, 74
 Terrain en stabilisé 24, 25, 72
 Terre saine 86
 Tipule 64, 65, 69
 Tondeuse 28, 33, 34
 Turricule 38, 65, 67
- V**
 Vers de terre 33, 67
 Verticutage 38, 61
- Z**
 Zone de but 22, 24

La réglementation française évolue vers la suppression de l'usage des produits phytosanitaires de synthèse pour les terrains de sport avec deux échéances en juillet 2022 puis janvier 2025. Pour maintenir les exigences des pelouses sportives en termes de qualité de jeu et de sécurité des joueurs, il convient d'adopter une approche agronomique globale de la santé du végétal. L'objectif de ce guide est d'en présenter les clés pour faciliter la transition.

Repenser la gestion phytosanitaire par l'agronomie

Le parti pris de ce guide est de proposer une approche globale de la « bonne » gestion des pelouses sportives en conformité avec la réglementation, avec pour objectif d'avoir **un gazon en bonne santé : dense** pour ne pas laisser place à la flore adventice, **résistant à l'arrachement et vigoureux** pour résister aux attaques des bio-agresseurs.

Il ne s'agit pas d'adopter une démarche de substitution qui consisterait uniquement à identifier et utiliser des alternatives aux produits phytosanitaires, sans tenir compte des caractéristiques agronomiques du terrain et d'un ensemble de mesures préventives. L'objectif de cette démarche est ainsi d'appliquer une démarche d'entretien global basée sur la prophylaxie comme principe essentiel.

Pour cela, il est nécessaire de maîtriser l'ensemble des composants d'un sol sportif. Cette maîtrise se construit autant par l'appréciation du drainage, de l'arrosage et de la structure du sol, que par le choix des variétés de gazon, l'optimisation de la fertilisation et la planification des opérations mécaniques. Il convient également d'observer le sol, les conditions météorologiques, la végétation en place pour déceler le plus précocement possible toute perturbation qui pourrait compromettre un développement sain de la pelouse sportive.

Ce guide expose ainsi l'ensemble des leviers d'actions sur lesquels les gestionnaires pourront s'appuyer, afin de construire des itinéraires techniques propres à chaque terrain et de réussir l'entretien des pelouses sportives en « zéro phyto ».

La transition ne se fait pas du jour au lendemain. C'est un processus progressif et itératif qui suppose d'ajuster régulièrement les éléments de l'itinéraire technique. Les premiers retours d'expérience permettent cependant d'estimer la transition de 3 à 5 ans pour adapter l'itinéraire technique propre à chaque terrain et pour obtenir des résultats durables.

L'objectif du guide

- Expliquer la nécessité d'une approche globale partant de l'agronomie et de la connaissance du terrain.
- Apporter des références explicatives sur les leviers d'actions sur lesquels les gestionnaires peuvent s'appuyer pour rester dans le cadre réglementaire tout en ayant des résultats conformes au cadre donné par les fédérations sportives.
- Partager des retours d'expérience sur la mise en œuvre de tels changements.

À qui s'adresse le guide ?

Ce guide concerne l'entretien des pelouses naturelles visées par la nouvelle réglementation phytosanitaire (Arrêté relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques – cf. partie suivante).

Il s'adresse particulièrement aux fournisseurs, prestataires, gestionnaires et élus en charge des équipements suivants :

- **Terrains de football et de rugby des communes, des conseils départementaux (collèges), des conseils régionaux (lycées).**
- **Terrains d'entraînement des campus universitaires, grandes écoles, armée, pompiers...**



MISES EN GARDE :

- Ce guide ne prétend pas apporter des références spécifiques et le niveau de détail et de performance (technique et esthétique) que requiert la gestion des terrains où sont pratiquées des compétitions de haut niveau (Ligue 1, Ligue 2, Top 14) nationales et internationales, ainsi que des hippodromes et les golfs.
- Ce guide ne peut se substituer ni à un accompagnement, ni à une expertise de terrain, ou encore à des formations spécifiques.

La check-list pour bien commencer :



Connaître la réglementation sur la gestion des terrains de sport.



Déterminer les objectifs à atteindre en matière d'usage de vos terrains (type de pratique sportive, intensité...) et donc de qualité de pelouse sportive attendue.

Point de vigilance : Selon le niveau de classement de l'installation sportive, des valeurs sont recommandées voire exigées dans les règlements des fédérations sportives (ex : taux de couverture végétale, planéité, vitesse d'infiltration, hauteur de pelouse...).



Connaître parfaitement vos terrains : surfaces, sols, sous-sol, installation de drainage et d'arrosage, luminosité et ventilation.



Consigner l'itinéraire technique mis en œuvre chaque année (opérations, date, apports...) pour anticiper votre programmation les années suivantes.



Suivre les temps de travaux et les coûts d'entretien de vos terrains



Communiquer et préparer les équipes en charge de l'entretien



Encadrer l'utilisation de vos terrains et suivre la pression d'usage



LE SAVIEZ-VOUS ?

La France compte 46 000 équipements sportifs engazonnés dont 39 900 en pelouse naturelle. Les usages principaux sont le football et le rugby. La moitié de ces terrains ont été mis en service entre 1975 et 1994.¹

Il existe 20 138 terrains de grand jeu en pelouse naturelle classés par la Fédération Française de Football. Ils totalisent environ 15 000 Ha. Leur gestion est très majoritairement du ressort des collectivités territoriales. Il existe d'autres terrains où se pratique le football mais ils n'entrent pas dans la liste des installations classées accueillant des compétitions.²

Sources :

¹ Recensement national des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques (RES) Ministère chargé des Sports, 2018.

² Fédération Française de Football et Ligue Française de Football, 2020.



Les zones en-but peuvent être très sollicitées selon les pratiques sportives.
© F. LUCAS, FREDON AURA

RÉGLEMENTATION ET CADRE NORMATIF APPLIQUÉS AUX PELOUSES SPORTIVES

De la conception à l'entretien des terrains de sport, les pelouses sportives sont concernées par diverses exigences réglementaires et normatives, concernant respectivement, l'utilisation de produits phytosanitaires et les caractéristiques techniques des terrains pour assurer la qualité du jeu et la sécurité des joueurs.

L'objectif de cette partie est de présenter ce cadre général et ses récentes évolutions.










UNE NOUVELLE RÉGLEMENTATION SUR L'ENTRETIEN DES TERRAINS DE SPORT SANS PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES DE SYNTHÈSE

L'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur les espaces ouverts au public est encadrée par plusieurs textes afin de mieux protéger la santé des usagers et de notre environnement. Il en découle l'interdiction des produits les plus dangereux, des restrictions d'utilisation pour les produits de synthèse, et des mesures de protection. Les dernières évolutions réglementaires précisent la situation pour les terrains de sport.

Jardins, espaces végétalisés et infrastructures : Les textes clés de la réglementation phytosanitaire

Date d'application :
28 JUILLET 2011

Date d'application :
1^{ER} JANVIER 2017

RÉFÉRENCE DU TEXTE	[Arrêté « espaces publics »] <i>Arrêté du 27/06/11 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits mentionnés à l'art. L. 253 1 du CRPM dans des lieux fréquentés par le grand public ou des groupes de personnes vulnérables.</i>	[Loi Labbé] <i>Loi n° 2014-110 du 06 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national (1) modifiée.</i>
PRINCIPE	Interdiction de l'utilisation des produits toxiques sur les espaces ouverts au public de type parcs, jardins, espaces verts, terrains de sport et de loisir et ceux fréquentés par des enfants ou des personnes vulnérables en fonction de la sensibilité du public	Interdiction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques - hors ceux de biocontrôle, à faibles risques ou utilisables en agriculture biologique - sur les espaces ouverts au public appartenant aux structures publiques de types promenades, forêts, espaces verts et voiries (sauf cas dérogatoires).
SITES VISÉS	Espaces OUVERTS AU PUBLIC de type :  Parcs, jardins, espaces verts  Terrains de sport et de loisirs  Espaces fréquentés par des enfants (aires de jeux, cours d'école, crèches)  Établissements fréquentés par des personnes malades, handicapées ou âgées (hôpitaux, EHPAD, maisons de repos...)	Espaces APPARTENANT À UNE STRUCTURE PUBLIQUE OUVERTS AU PUBLIC de type :  Parcs, jardins, espaces verts  Promenade  Forêts  Voiries sauf zones étroites ou difficiles d'accès  Cimetières et terrains de sport si assimilables à un espace vert ou une promenade

Les icônes proviennent de www.flaticon.com

Les spécificités des terrains de sport

• Depuis le 1^{er} janvier 2017, la Loi Labbé interdit l'utilisation des produits phytopharmaceutiques - sauf ceux de biocontrôle, à faibles risques ou utilisables en agriculture biologique - sur les terrains de sport appartenant à une structure publique, ouverts au public, uniquement s'ils sont assimilables à un espace vert ou une promenade.

• À partir du 1^{er} juillet 2022, « l'arrêté relatif aux lieux collectifs ou ouverts au public » élargit l'interdiction des produits phytosanitaires de synthèse aux terrains de sport...

• Sauf : pour les terrains de grands jeux, les pistes d'hippodromes et les terrains de tennis sur gazon dont l'accès est réglementé, maîtrisé et réservé aux utilisateurs, les départs, greens, fairways des parcours de golfs et les practices de golfs pour lesquels l'échéance est repoussée au 1^{er} janvier 2025. Au-delà de cette date, l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse ne sera autorisée que pour certains usages listés par le Ministère des Sports et le Ministère de la Transition Ecologique, pour lesquels aucune autre solution technique alternative ne permettrait d'obtenir la qualité requise dans le cadre des compétitions officielles.

• Certains produits phytopharmaceutiques de biocontrôle, à faibles risques ou utilisables en agriculture biologique, restent utilisables aux conditions suivantes :

- Si le site est ouvert au public, le produit ne doit pas porter le pictogramme :



- Si le site ne peut être fermé pendant 12h après un traitement, le produit ne doit pas porter les pictogrammes :



NB : L'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse reste autorisée pour la gestion des organismes nuisibles réglementés lorsque les mesures de lutte obligatoire l'imposent.

Date d'application :
1^{ER} JUILLET 2022

Date d'application :
1^{ER} JANVIER 2025

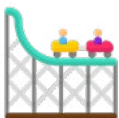
Arrêté du 15/01/21 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques dans les propriétés privées, les lieux fréquentés par le public et dans les lieux à usage collectif et modifiant l'arrêté du 4 mai 2017.

Extension de l'interdiction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques - hors ceux de biocontrôle, à faibles risques ou utilisables en agriculture biologique - aux lieux collectifs ou fréquentés par du public (employés, usagers, résidents, élèves, patients, clients), qu'ils appartiennent à une structure publique ou privée.

Espaces OUVERTS AU PUBLIC / OU ACCESSIBLES de type :



Propriété privée à usage d'habitation



Parcs d'attractions



Jardins familiaux



Zones accessibles au public des zones destinées au commerce et aux activités de service



Zones à usage collectif des établissements d'enseignement



Hôtels, auberges collectives, terrains de campings, parcs résidentiels de loisirs



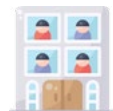
Aérodromes sauf zones à enjeu de sécurité ou de sûreté



Voies d'accès, zones de repos et espaces verts des lieux de travail sauf zones à enjeux de sécurité



Maisons d'assistants maternels et domiciles des assistances maternelles



Établissements sociaux et médico-sociaux



Établissements, maisons et centre de santé



Cimetières et colomariums



Tous les terrains de sport sauf les terrains de grands jeux, les pistes d'hippodromes et les terrains de tennis sur gazon, dont l'accès est réglementé, maîtrisé et réservé aux utilisateurs, les départs, greens et fairways des golfs et les practices de golf.



Pour ces terrains, des exceptions sont encore possibles selon les usages phytosanitaires listés par les Ministères chargés des sports et de l'environnement si le site accueille des compétitions officielles.



LE SAVIEZ-VOUS ?

En 2009, la directive cadre européenne «Utilisation des pesticides compatible avec le développement durable»¹ a instauré des règles d'utilisation des produits phytopharmaceutiques harmonisées, plus respectueuses de la santé humaine et de l'environnement. Elle a notamment imposé aux différents états membres la mise en place d'un plan d'action national dans le but de diminuer les risques et les impacts de ces produits et d'encourager la mise en place de la lutte intégrée, stratégie de gestion qui « privilégie la croissance de cultures saines en veillant à perturber le moins possible les agroécosystèmes et encourage les mécanismes naturels de lutte contre les ennemis des cultures ».

Conjointement avec le Grenelle de l'environnement, la directive cadre européenne de 2009 a donc initié le lancement du plan Ecophyto et imposé une partie des mesures réglementaires présentées ici.

Les autres obligations réglementaires

D'autres obligations concernant l'utilisation des produits de biocontrôle, à faible risque, ou utilisables en agriculture biologique restent valables :

- La nécessité d'obtenir le Certiphyto pour pouvoir les utiliser².
- La nécessité de respecter une zone de non-traitement à proximité des points d'eau³ et des zones habitées.
- La nécessité de respecter une distance minimale de sécurité à proximité des habitations et des lieux fréquentés par des personnes vulnérables⁴.
- La nécessité de restreindre l'accès aux sites pendant une certaine durée à la suite d'un traitement (délai de rentrée⁵).
- La nécessité d'informer les usagers du traitement prévu⁶.
- Le besoin de porter des équipements de protection adaptés aux caractéristiques du produit utilisé.

¹ Directive 2009/128/CE du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

² Arrêté du 29 août 2016 portant création et fixant les modalités d'obtention du certificat individuel pour l'activité « utilisation à titre professionnel des produits phytopharmaceutiques » dans les catégories « décideur en entreprise soumise à agrément » et « décideur en entreprise non soumise à agrément », Arrêté du 29 août 2016 portant création et fixant les modalités d'obtention du certificat individuel pour l'activité « utilisation à titre professionnel des produits phytopharmaceutiques » dans la catégorie « opérateur »

³ Arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime

⁴ Arrêté du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et modifiant l'arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime

⁵ <https://www.ecophyto-pro.fr/fiches/fiche/49>

⁶ Annexe II.5 du règlement 1107/2009 du Règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement Européen et du conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques

⁷ Annexe II du Règlement (CE) n°889/2008 de la Commission du 05/09/08 portant modalités d'application du règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôl



MELI-MELO : LE CHOIX DES MOTS

Les produits phytopharmaceutiques peuvent être de synthèse ou d'origine naturelle. Ils incluent des produits dits « de biocontrôle », « à faible risque » et « utilisables en agriculture biologique ».

Produits de biocontrôle : Produits listés dans la note de service faisant référence à la liste des produits exemptés des interdictions ou obligations découlant notamment de l'article L.253-7 du code rural et de la pêche maritime⁵. Ne peuvent être inclus dans la liste que des produits à base de micro-organismes, médiateurs chimiques et substances d'origine naturelle (soit extraite, soit copie de synthèse) et non classés CMR, toxiques pour la santé humaine ou dangereux pour l'environnement.

Produits à faible risque⁶ : Produits formulés à base de substances actives et co-formulants non cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques, sensibilisants, (très) toxiques, explosifs, corrosifs, neurotoxiques, immuno-toxiques, perturbateurs endocriniens et non persistants dans l'environnement, et dont la formulation finale ne contient pas de substances préoccupantes et ne provoque pas de souffrances ou de douleurs inacceptables chez les vertébrés à combattre.

Produits utilisables en agriculture biologique⁷ : Produits listés à l'annexe II du règlement (CE) 889/2008. Ne peuvent être inclus que des substances d'origine végétale, animale, microbienne ou minérale.

LES NORMES ET RÈGLEMENTS POUR LA CONSTRUCTION ET LA MAINTENANCE DES PELOUSES SPORTIVES

Plusieurs textes décrivent les caractéristiques techniques que doivent avoir des pelouses sportives. De la conception à l'entretien, il est recommandé d'en suivre les prescriptions qui visent à assurer la qualité du jeu et la sécurité des joueurs.

Les textes de références

Construction + Maintenance / Entretien	Le Fascicule 35 du cahier des clauses techniques générales « Aménagement paysager des aires de sport et de loisirs de plein air » présente les dispositions minimales pour l'exécution de travaux de construction et de maintenance des terrains de sport dans le cadre des marchés publics. Une nouvelle édition est en préparation.
Construction + Maintenance / Entretien	La norme NF P 90-113 relative aux « Sols sportifs - Terrains de grands jeux en pelouse naturelle - Conditions de réalisation » décrit notamment les spécificités attendues pour le drainage, le substrat et le gazon (nouvelle édition Octobre 2020). Pour se la procurer : www.afnor.fr
Construction + Maintenance / Entretien	Le règlement des terrains et des installations sportives classés de la Fédération Française de Football et l'Annexe 1 aux règlements généraux établis par la Fédération Française de Rugby décrivent les attendus en termes de caractéristiques techniques du sol de l'aire de jeu. Pour en savoir plus : https://www.ffr.fr (Rugby) et https://www.fff.fr (Football) (Nouveau règlement applicable à compter du 1 ^{er} juillet 2021)
Maintenance / Entretien	Les règles professionnelles (UNEP / AITF / FFP / Hortis) « S.E.1-RO : Travaux d'entretien des sols sportifs » décrivent les bonnes pratiques des opérations d'entretien. Pour les consulter : www.lesentreprisesdupaysage.fr

Quel substrat pour mon terrain ? Les bonnes pratiques

Le substrat associé au gazon forme la couche de jeu. Dans la majorité des cas, il est composé d'un mélange de terre végétale et de sable, réparti sur une épaisseur minimum de 17 à 20 cm selon le type de drainage. Le sable est indispensable

pour assurer la portance et la stabilité du sol sous l'action des crampons des joueurs. Il assure également un rôle drainant afin d'évacuer rapidement l'eau excédentaire pour un retour rapide du jeu.



SUBSTRAT : QUE DIT LA NORME NF P 90-113 ?

Désormais, la norme décrit 4 types de substrat (couche de jeu) possibles :

1. Substrat à base de terre végétale contenant moins de 75 % de sables,
2. Substrat à base de terre végétale contenant plus de 75 % de sables,
3. Substrats élaborés,
4. Substrats élaborés renforcés usuellement dénommés « système hybride ».

Les performances (perméabilité, résistance à l'arrachement...) de chacun de ces types sont variables. Il est donc essentiel d'adapter son choix aux besoins en lien avec les pratiques sportives (sport et niveau de compétition), les usages (ex : nombres d'heures d'utilisation hebdomadaire), et les conditions météorologiques.



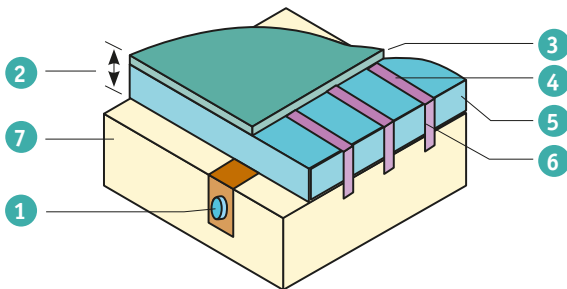
FOCUS SUR LES PELOUSES À SYSTÈME HYBRIDE

Bien que plus fréquemment rencontrées sur les terrains accueillant des compétitions professionnelles, les pelouses à systèmes hybrides (PSH) commencent à être installées sur des terrains accueillant des compétitions nationales. Selon leur niveau de classement, leur installation peut être mise en œuvre même partiellement sur certaines zones du terrain à forte utilisation.

Quel drainage pour mon terrain ? Les bonnes pratiques

La couche de jeu repose sur le sol support, appelé aussi le fond de forme. Si le fond de forme n'est pas assez perméable (< à 180 cm/h), un système de drainage est indispensable. Il existe trois grands types de drainage fréquemment rencontrés sur terrains sportifs :

→ **Le drainage profond discontinu** est constitué de tranchées drainantes disposées à travers le fond de forme, dans le sens de la largeur du terrain ou en épi. Elles sont équipées de drains qui récupèrent l'eau d'infiltration et l'évacuent vers un ou plusieurs collecteurs périphériques. Le drainage profond est associé à des tranchées drainantes superficielles disposées à travers le substrat de sorte qu'elles recoupent les tranchées drainantes profondes. On les appelle aussi fentes de suintement. Leur fonction est de capter et d'évacuer directement l'eau qui ruisselle en surface vers le drainage profond. L'espacement des drains profond est compris entre 5 m et 10 m tandis que l'écartement des fentes non munies de drain est au maximum de 1,50 m, et pour les fentes avec drains, l'écartement est au maximum de 1,80 m.



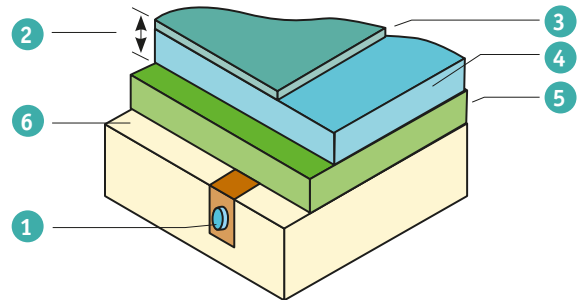
Coupe de la couche de jeu à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables associée à un dispositif de drainage profond discontinu

Légende

- 1 - Drainage profond
- 2 - Couche de jeu
- 3 - Sablage superficiel (sauf en cas de placage de gazon pré-cultivé)
- 4 - Filtre avec remplissage de sable
- 5 - Substrat à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables
- 6 - Tranchée drainante superficielle (éventuellement avec un drain)
- 7 - Fond de forme

Principe de drainage profond discontinu associé à un drainage de surface (d'après NFP 90-113).

→ **Le drainage profond continu** est composé d'une couche drainante disposée entre le fond de forme et le substrat. L'eau doit alors traverser le substrat et circuler dans la couche drainante pour rejoindre le réseau de drainage profond.



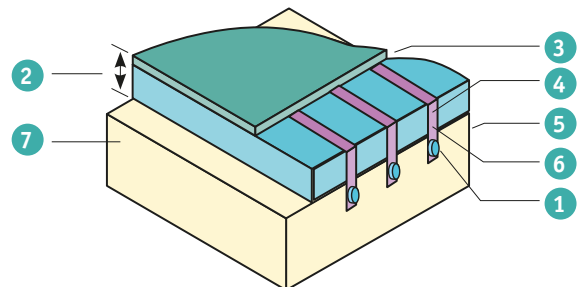
Coupe de la couche de jeu à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables associée à un dispositif de drainage profond continu

Légende

- 1 - Drainage profond
- 2 - Couche de jeu
- 3 - Sablage superficiel (sauf en cas de placage de gazon pré-cultivé)
- 4 - Substrat à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables
- 5 - Couche de fondation drainante et filtrante
- 6 - Fond de forme

Principe de drainage profond continu (d'après NFP 90-113).

→ **Le drainage à un seul étage de récupération des eaux** est constitué uniquement de tranchées drainantes superficielles munies de drains conduisant l'eau vers les collecteurs, sans réseaux de drains profonds. Généralement disposées dans le sens de la longueur du terrain, leur espacement ne dépasse pas 1,80 m et la profondeur est d'au moins 25 cm.



Coupe de la couche de jeu à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables associée à un dispositif de drainage à un seul étage

Légende

- 1 - Drain
- 2 - Couche de jeu
- 3 - Sablage superficiel (sauf en cas de placage de gazon pré-cultivé)
- 4 - Filtre avec remplissage de sables
- 5 - Substrat à base de terre végétale contenant plus de 75% de sables
- 6 - Tranchée drainante superficielle munie de drain
- 7 - Fond de forme

Principe de drainage à un seul étage de récupération des eaux (d'après NFP 90-113).



DRAINAGE : QUE DIT LA NORME NF P 90-113 ?

Le choix des granulats (d/D) utilisés pour les tranchées drainantes dépend du drainage mis en œuvre. La largeur des tranchées dépend également des granulats utilisés. Leurs caractéristiques doivent assurer la stabilité de la tranchée, un bon écoulement de l'eau et empêcher le substrat d'obstruer le drainage.



©P. LAÏLLE, Plante & Cité

DRAINAGE ET PROFIL AGRONOMIQUE : LA CONNAISSANCE PRÉALABLE DE VOTRE TERRAIN EN PELOUSE NATURELLE

Qu'il soit conçu en pelouse naturelle sur terre végétale ou terre/sable, sur substrat élaboré ou sur substrat élaboré renforcé (système hybride), chaque terrain, de sport a des spécificités. La connaissance des propriétés agronomiques et du drainage est une des clés de la compréhension du terrain.

Cette partie apporte ainsi un éclairage sur ces deux aspects indispensables pour savoir et expliquer comment se comporte le terrain et concevoir les itinéraires d'entretien les plus adaptés.

CONNAÎTRE LE PROFIL CULTURAL ET LES PROPRIÉTÉS AGRONOMIQUES DU TERRAIN

Qu'est-ce qu'un profil cultural ? Il s'agit d'un premier outil de diagnostic à mobiliser pour connaître les caractéristiques des premiers horizons du sol (substrat exploité par les racines et sol support). Cette connaissance est utile pour comprendre l'origine de problèmes d'ordre agronomique altérant la santé du gazon.

Quel est l'intérêt du profil cultural ?

Le profil cultural permet d'observer les éléments suivants :

- La structure et la texture du sol et son état,
- L'état hydrique du sol et l'impact de l'arrosage,
- Le développement du système racinaire dans le substrat,
- La vie du sol,
- L'impact de l'itinéraire technique sur le sol support,
- L'état du système de drainage du terrain,
- Le comportement à l'eau : état d'hydromorphie du sol et l'observation de phénomènes d'oxydoréduction qui se manifestent par des zones grises, bleutées ou orangées dans le sol.



Observation d'un jaunissement des graminées. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

Les observations permettront :

- De décider d'interventions mécaniques ou de réfections (drainage par exemple),
- De trouver les causes d'un problème agronomique,
- De mieux comprendre les effets de l'itinéraire technique et de ses opérations mécaniques sur les caractéristiques des premiers horizons du sol.

Où et comment réaliser un profil cultural ?

La réalisation d'un profil cultural nécessite une expertise. Il peut être réalisé en interne si les compétences existent ou par un bureau d'étude spécialisé. La première étape consiste à choisir des zones représentatives du terrain. Si le terrain est connu ou supposé « hétérogène » dans sa composition, il peut être nécessaire de procéder à l'élaboration de plusieurs profils. Le profil du terrain doit être réalisé de la surface jusqu'au réseau de drainage, s'il existe.

La réalisation d'un profil s'avère également utile pour vérifier le bon état des fentes de suintement. Pour cela, il faut disposer du plan d'arrosage et du plan de drainage afin de positionner le profil aux emplacements les plus pertinents.

Une fois l'emplacement défini, il convient de réaliser une fosse à l'aide du matériel suivant :

- Une pelle-bêche
- Une bâche
- Un mètre
- Un couteau



Illustration d'un profil cultural réalisé avec une pelle bêche. ©F. LUCAS, FREDON AURA.



Observation des horizons d'une carotte extraite d'un sol sportif. ©V. PAILLAT, FREDON BRETAGNE.



On peut également procéder à l'extraction de carottes simples à l'aide d'un hole-cutter pour limiter les dégâts sur la pelouse. Cela peut s'avérer suffisant si des profils ont précédemment déjà été réalisés. © Sport International

Comment interpréter un profil cultural ou une carotte ?

L'observation du profil cultural ou de la carotte extraite permet de mettre en évidence des strates marquées et problématiques dans les horizons d'un sol sportif. Quelques exemples :

- **Une épaisseur de feutre :** cette couche hydrophobe en surface peut générer une odeur de vase. Sa présence est la conséquence d'une production de matières organiques trop importante par rapport à la capacité du sol à la dégrader. Une mauvaise circulation de l'air et de l'eau entraîne une dégradation anaérobie à l'origine du problème. Pour y remédier, plusieurs opérations mécaniques ou biologiques pourront être nécessaires (opération de défouage, aération à louchets creux, sablage, apport d'amendements inorganiques, zéolites, diatomées ...)



Présence de feutre couleur « paille » sous la couche de jeu. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

- **Une zone d'hydromorphie du sol :** Cet état et les phénomènes d'oxydoréduction se manifestent par des zones grises, bleutées ou orangées dans le sol. Elles sont le signe d'une compaction du sol. Leur identification permet de prendre des mesures adéquates.



La zone « bleutée » est une trace d'hydromorphie due à la compaction du sol. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

- **Le « black layer » :** Il s'agit d'une couche noire visible entre 2 mm et 10 cm de profondeur accompagnée d'une odeur de vase. Ce phénomène est le signe d'un manque d'oxygène, conséquence d'une compaction trop élevée, ou un mauvais drainage, voire d'une superposition de couches (feutre, sablage, gazon de plaquage), appelée aussi stratification d'un sol. Pour réduire cette couche (qui peut être favorisée par un excès de soufre sous sa forme simple), il convient de mieux adapter l'arrosage, la gestion du feutre et les opérations mécaniques (aérations, perforations du sol) et l'enrichissement de la vie du sol via des biostimulants homologués en tant que matières fertilisantes et supports de cultures.

En complément, faites réaliser une analyse du sol spécifique aux sols sportifs engazonnés

Après avoir réalisé un profil cultural qui permet d'obtenir une vision partielle de l'état physique et chimique de votre terrain, il est essentiel de réaliser une analyse de sol qui viendra compléter et préciser vos observations de terrains.

Cette analyse de sol est le point de départ pour toutes démarches ayant pour objectif de tendre vers la diminution/suppression de l'utilisation des produits phytosanitaires, elle va vous apporter de nombreux éléments vous permettant d'orienter vos choix et techniques d'entretien (optimiser la fertilisation, l'arrosage, les opérations mécaniques).

Une analyse de sol doit comporter au minimum les éléments suivants :

- Texture : sables, limons, argiles (granulométrie 5 ou 13 fractions avec triangle des textures)
- Capacité d'Echange Cationique (CEC) et sa saturation en calcium, en potasse et en magnésium
- pH eau et pH KCl
- Calcaire total et calcaire actif
- Matière organique, carbone organique, azote organique et rapport C/N
- Biomasse microbienne ou Indice d'Activité Microbienne (IAM)
- Phosphore sous différentes formes, Potassium, Magnésium, Calcium échangeables & Bore, Soufre, Manganèse, Zinc, Cuivre, Fer
- Conductivité (ms/cm)
- RFU (L/m²) et indice de battance
- Rapport Potassium (K) / Magnésium (Mg)

L'ensemble des résultats des analyses doit être accompagné des teneurs souhaitées ainsi que des interprétations et conseils de la part du technicien du laboratoire. Un volet commentaire et un plan de fertilisation peuvent également être inclus dans l'analyse de sol pour aller plus loin.

CONNAÎTRE LE SYSTÈME DE DRAINAGE DU TERRAIN ET L'ENTREtenir

Connaître le système de drainage en place d'un terrain peut s'avérer utile pour comprendre son fonctionnement agronomique et anticiper les problématiques phytosanitaires liées à l'eau. Il convient également d'assurer l'entretien du système de drainage pour garantir ses fonctionnalités.

Quels sont les outils de diagnostic à disposition ?

Lorsque la connaissance de ces équipements est partielle ou insuffisante, il est cependant possible de déduire certaines caractéristiques par des moyens indirects. Les documents d'archives, en particulier les plans d'aménagements, sont des éléments pertinents pour identifier et localiser les équipements du terrain. Par ailleurs, les devis d'entreprises intervenues dans la création ou la rénovation des terrains peuvent apporter des détails de mise en œuvre.

Les photos aériennes généralement prises en été (voire des images de caméras NDVI), peuvent également apporter des informations, en révélant l'existence de tranchées drainantes ou la présence d'anomalies par les variations de couleur du gazon. À défaut d'avoir des photos aériennes prises à dessein, il est toujours possible d'accéder aux vues satellites de sites internet de géolocalisation.

Il est cependant possible de réaliser une étude de perméabilité, *in situ*, à l'aide d'un dispositif de mesure de l'infiltration à deux anneaux selon la norme NF EN 12616:2013 « Sols sportifs — Détermination de la vitesse d'infiltration de l'eau » (indice de classement : P 90-107).



Enfin, les sondages ou profils de sol sont des outils incontournables pour diagnostiquer plus en détail la configuration du terrain. Ils permettent de vérifier la localisation des ouvrages, et déterminer leurs dimensions et profondeur.



Durabilité du système de drainage

Comme tout ouvrage, la durée de vie d'un système de drainage est limitée. Selon la qualité du sol et son entretien, les infrastructures drainantes sont susceptibles de se colmater plus ou moins rapidement au fil du temps. La durée de vie de ce type d'ouvrage est réputée à minima pour 10 ans, et à 8 ans maximum pour le drainage de surface, si les travaux courants d'entretien sont correctement réalisés, en particulier pour la gestion des turricules de vers de terre.

Contrôle de l'état du système de drainage

Un contrôle des drains par caméra permet de s'assurer que le drainage n'est pas colmaté par le substrat, des racines ou n'est pas endommagé par de mauvaises pratiques d'entretien ou lors de travaux.

Importance du substrat dans les qualités du drainage

Le drainage seul ne suffit pas à assurer la bonne évacuation de l'eau si le substrat n'est pas drainant lui aussi. La norme NF P90-113 précise une proportion de sable de 75% minimum pour le substrat et moins de 8% d'argile, mais elle ne donne aucune restriction quant aux caractéristiques granulométriques du sable contenu dans le sol. Il existe cependant dans la norme NF P90-113, une nouvelle catégorie de pelouses constituées de substrats, construite avec moins de 75% de sable (cette catégorie sera peu perméable si le sol est composé d'un pourcentage élevé d'argile et de limons). Sur ce type de support, un contrôle de perméabilité s'avère nécessaire.

Faire analyser son sol sur au minimum 13 fractions (le nombre de fractions proposées dépend des laboratoires d'analyses) permet de vérifier l'équilibre granulométrique du substrat et ainsi ajuster les apports de sable afin d'éviter le colmatage et la compaction du sol par imbrication des éléments fins parmi les plus grossiers.

Un entretien fréquent et adapté au terrain est la garantie d'une qualité de sol optimale et d'un bon enracinement essentiel à une infiltration rapide de l'eau de pluie.



FOCUS DRAINAGE ET PROBLÉMATIQUES PHYTOSANITAIRES

Un mauvais drainage peut être à l'origine du développement de maladies en raison d'une humidité trop importante, voire d'une stagnation d'eau. Les principales maladies des gazons sont favorisées, avec plus ou moins de sévérité, après de longues périodes d'humidité du collet et des racines. Certaines flores adventices et algues peuvent également être favorisées par des sols mal drainés et compactés.



Les opérations mécaniques constituent le pilier des itinéraires techniques des pelouses sportives en « Zéro Phyto ».
©H. CHEVAL, Syphéa Conseil

LEVIERS D'ACTION POUR ENTRETENIR LES PELOUSES SPORTIVES NATURELLES SANS PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Conception, maintenance et rénovation : à chaque étape, plusieurs leviers d'action sont possibles pour créer les conditions de qualité des pelouses sportives et de santé du gazon.

Attention, il ne s'agit pas de tout mettre en œuvre ! Chaque terrain a ses spécificités et chaque gestionnaire fait avec ses moyens. La construction d'un itinéraire technique est une démarche itérative faite de compromis et faisant appel aux leviers d'action essentiels pour répondre aux besoins et aux objectifs de la pelouse sportive avec ses caractéristiques et son utilisation.

Pelouse sportive naturelle⁸ : Il s'agit d'un sol sportif technique et d'un gazon de graminées, constituant des aires de jeu pour l'expression des sports pour lesquels la pelouse sportive est destinée. En règle générale, fertilisation, irrigation et autres soins sont essentiels au maintien du bon état de la pelouse sportive pour garantir la sécurité des utilisateurs dans le cadre d'une pratique sportive professionnelle, amateur ou de loisir. La composition floristique et le niveau de maintenance doivent être adaptés aux usages (nature et intensité) des pelouses sportives.

⁸ Terminologie employée dans la norme NF P90-113

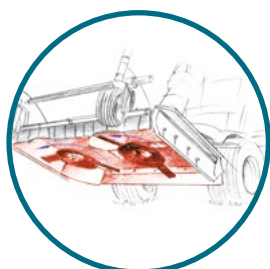
LEVIERS D'ACTION

POUR ENTREtenir LES PELOUSES SPORTIVES NATURELLES



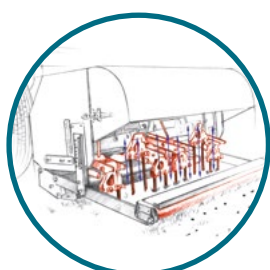
CONCEVOIR

Objectif : Créer les bonnes conditions de jeu et d'entretien



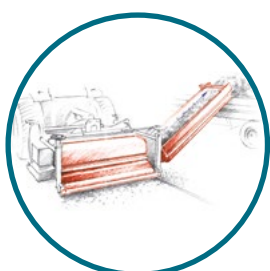
ENTRETIEN HEBDOMADAIRE

Objectif : Entretenir la pelouse sportive au quotidien



ENTRETIEN DE FOND

Objectif : Maintenir les qualités initiales



RÉNOVER

Objectif : Restaurer les qualités sportives

SANS PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Levier #1 - Choisir et (re)connaître les graminées des pelouses sportives	p. 20
Levier #4 - Mesures préventives de nettoyage et désinfection	p. 28
Levier #12 - Optimiser l'arrosage	p. 46

Levier #2 - Optimiser l'utilisation du terrain sportif et réduire la pression d'usage ...	p. 22
Levier #3 - Remise en ordre du terrain après jeu	p. 26
Levier #4 - Mesures préventives de nettoyage et désinfection	p. 28
Levier #5 - Désherbage manuel et mécanique	p. 30
Levier #6 - Les clés pour bien tondre	p. 32
Levier #12 - Optimiser l'arrosage	p. 46

Levier #7 - Les opérations d'aération	p. 36
Levier #8 - Les opérations de défeutrage	p. 38
Levier #9 - Les opérations de sablage	p. 40
Levier #10 - Les opérations de décompactage	p. 42
Levier #11 - Les opérations de regarnissage	p. 44
Levier #13 - Optimiser la fertilisation	p. 50

Levier #1 - Choisir et (re)connaître les graminées des pelouses sportives	p. 20
Levier #4 - Mesures préventives de nettoyage et désinfection	p. 28
Levier #14 - Régénération, reprise du drainage...et si vous rénoviez votre gazon ? ...	p. 54

LEVIER #1

CHOISIR ET (RE)CONNAÎTRE LES GRAMINÉES DES PELOUSES SPORTIVES

À la conception ou lors d'opérations de regarnissage et de rénovation, il est essentiel de bien choisir les graminées (espèces et variétés) à planter pour répondre aux exigences agronomiques et d'usages. Voici un panorama des principales espèces de graminées à gazon à connaître et à utiliser sur pelouses sportives.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les caractéristiques agronomiques d'arrosage et de drainage du terrain de sport
- Considérer les contraintes auxquelles seront soumises les graminées (ex : durée d'utilisation hebdomadaire, conditions climatiques locales...).
- Prendre en compte les dates de semis et le temps nécessaire avant reprise du jeu.

Les graminées à gazon

Le choix des graminées à gazon pour pelouse sportive doit répondre à des exigences agronomiques plus ou moins fortes selon les usages et conditions pédoclimatiques. Leur aptitude à s'établir, se développer et se régénérer est ainsi conditionnée par plusieurs caractères déterminant la performance d'une pelouse sportive :

- La faculté à coloniser rapidement le lieu d'implantation et à se maintenir dans le temps (comportement hivernal et estival),
- La résistance vis-à-vis des maladies et autres bio-agresseurs,
- La résistance mécanique et physique aux contraintes découlant des activités de jeu répétées (arrachement et piétinement) et aux passages de machines pour les travaux mécaniques, dont les tondeuses.

Des variations parfois importantes existent entre variétés d'une même espèce, notamment pour celles présentées ci-après. Il convient donc de se référer aux spécificités de la variété ou du mélange variétal pour déterminer son adéquation aux caractéristiques et usages du terrain.

→ Le ray-grass anglais (*Lolium perenne*)

C'est la principale graminée utilisée sur terrains sportifs grâce à son excellente résistance au piétinement et à l'arrachement. Elle s'adapte à une grande diversité de climats et de sols. Sa rapidité d'installation fait du ray-grass anglais la graminée de prédilection pour les regarnissages, voire l'engazonnement initial. De nouvelles variétés tétraploïdes apportent rapidement une bonne densité végétale, d'autres permettent de limiter l'arrosage.



Ray-grass anglais ©GNIS



CHOIX VARIÉTAL : RÉSISTANCE AUX MALADIES ET QUALITÉ DES SEMENCES

- Les caractéristiques des variétés à gazon inscrites au catalogue français sont consultables sur : www.choixdugazon.org. Plus de 200 variétés y sont décrites, dont les variétés tolérantes, à différents degrés, aux principales maladies sur gazon (fil rouge, fusariose estivale, fusariose hivernale, helminthosporiose, rouilles, etc.). Cette base de données constitue un véritable outil d'aide à la décision en matière de choix variétal.
- La valeur d'index sport est un critère qui permet de juger la tenue d'un mélange ou d'une variété à une utilisation sur terrain de sport. Cet index prend en compte la tolérance au piétinement, la densité et l'aspect esthétique (hiver, été).
- Si le choix des espèces et variétés est déterminant sur les conditions de développement et d'entretien du gazon, il convient également d'être attentif à la qualité des lots de semences (faculté germinative, pureté spécifique et variétale...).



QUE DIT LA NORME NF P 90-113 ?

Les graminées utilisées pour les pelouses sportives doivent être issues de semences certifiées de cultivars inscrits au catalogue officiel français des variétés de graminées ou aux catalogues des autres pays de la Commission Européenne.

- Le pâturin des prés (*Poa pratensis*)

Doté d'une bonne résistance au piétinement et à l'arrachement, le pâturin des prés produit des rhizomes qui lui confèrent une capacité de régénération. Très long d'implantation, il est à privilégier lors de la création du gazon sur terrains sableux et bien fertilisés en raison de ses exigences.



Pâturin des prés ©GNIS

- La fétuque élevée (*Festuca arundinacea*)

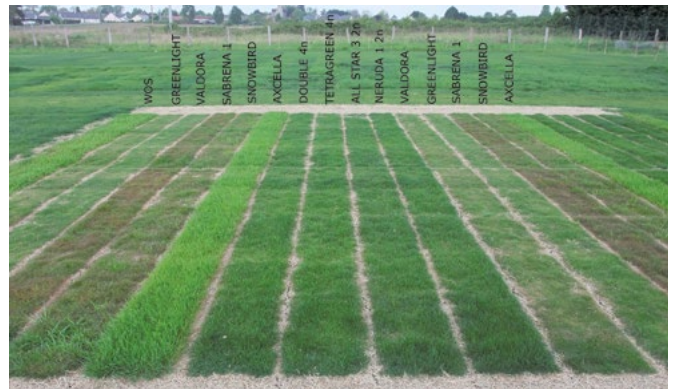
La fétuque élevée est reconnue pour sa bonne résistance au piétinement, à l'arrachement, au sec et à la chaleur. La mise au repos végétatif lorsque les températures sont basses la destine à une utilisation sous climat doux et tempéré. Elle est peu utilisée en regarnissage en raison de sa vitesse d'implantation relativement lente si les températures moyennes sont inférieures à 16°C.



Fétuque élevée ©GNIS

Recherche et sélection de nouvelles variétés de graminées à gazon

La création de nouvelles variétés est un processus long de plusieurs années. Avant d'être commercialisées, les nouvelles variétés (ray-grass tétraploïde, pâturin annuel, fétuque...) font l'objet d'une évaluation multicritères (résistance au piétinement, aux maladies, tolérance au stress hydrique...).



Les programmes de sélection variétale évaluent et comparent systématiquement dans des parcelles dédiées les nouvelles variétés susceptibles d'être inscrites au catalogue officiel français. © C. GALBRUN, DLF

- Le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*)

Également connu sous le nom de Bermuda grass, le chiendent pied de poule est une graminée dite « de régions chaudes ». A l'exception des régions à hiver doux, le cynodon rentre en dormance de l'automne jusqu'au printemps avec un aspect jaune paille. Il se distingue par une forte tolérance au sec et à la chaleur. Il n'est pas adapté à toutes les conditions agro-climatiques métropolitaines. Il est adapté au sud de la France et aux départements et régions d'outre-mer.



La teinte jaune paille du feuillage est caractéristique du cynodon en hiver. Il reste vert en été. ©C. GALBRUN, DLF.

LEVIER #2

OPTIMISER L'UTILISATION DU TERRAIN SPORTIF ET RÉDUIRE LA PRESSION D'USAGE

Les problématiques sanitaires et de dégradation des terrains engazonnés sont souvent liées à une sur-utilisation ou des usages inadaptés aux caractéristiques du terrain. En cause, les altérations et les arrachages répétés, provoqués par le piétinement au cours des pratiques sportives. Cependant, des solutions existent pour limiter ces problématiques.

PRÉ-REQUIS

- Sur terrain existant, tenir compte des caractéristiques agronomiques d'arrosage et de drainage du terrain de sport.
- Définir les besoins en amont en considérant l'ensemble des pratiques sportives sur le terrain : approches qualitatives (sport pratiqué, usagers scolaires ou clubs...) et quantitatives (durée hebdomadaire d'utilisation).
- Tenir compte des besoins des graminées et des limites de résistance à la pression d'usage de chacune des variétés.

Les conséquences d'une sur-fréquentation des terrains engazonnés

Les graminées des pelouses sportives ont besoin d'eau, d'air et d'éléments nutritifs, mais aussi de temps pour se régénérer. À partir d'une vingtaine d'heures hebdomadaires d'utilisation, il devient impossible de conserver un couvert végétal en bon état.

Les conséquences d'une sur-fréquentation sont de plusieurs natures :

- Une compaction du sol très importante et une remontée des particules fines et ses conséquences :
 - La couche de surface du terrain devient plastique/boueuse quand il est utilisé en période humide,
 - Le sol devient imperméable,
 - Le drainage n'est plus efficace,
 - Les échanges air/eau dans le sol ne se font plus,
 - Des flaques se forment en surface.
- Le gazon est dégarni et s'arrache facilement.
- La mort des graminées dans les zones sur-utilisées (zone de buts, zones d'exercices réguliers, axes principaux de jeux).
- Sur les zones endommagées et à nu, le développement d'adventices telles que le grand plantain, le trèfle et les graminées indésirables.



Zone sur-fréquentée en période hivernale (Ille-et-Vilaine, décembre 2019).
©V. PAILLAT, FREDON Bretagne.



Fortement sollicitée au niveau des zones de but, la pelouse peut subir d'importantes dégradations. ©M. RAVIART, Fédération Française de Football



DURÉE D'UTILISATION HEBDOMADAIRE : QUE DIT LA NORME NF P90-113 ?

La durée d'utilisation hebdomadaire d'un terrain dépend de sa nature, des périodes de l'année et des conditions d'humidité. Un aménagement de ces durées peut s'avérer nécessaire selon l'intensité et l'homogénéité de l'occupation de la surface de jeu.

Heures d'utilisation hebdomadaires recommandées	En conditions d'humidité favorable	En condition d'excès d'humidité ³	A saturation en eau ⁴	En cas de gel / dégel / neige
Substrat élaboré renforcé ¹	Novembre – Mars : 6h / 10h ² Mars – Novembre : 12h / 20h	Non concerné	Non concerné	Proscrit
Substrat élaboré	Novembre – Mars : 4h / 10h ² Mars – Novembre : 10h / 16h	Non concerné	Non concerné	Proscrit
Substrat avec plus de 75% de sables	Novembre – Mars : 4h / 6h Mars – Novembre : 8h / 12h	Novembre – Mars : 2h Mars – Novembre : 2h / 4h	Proscrit	Proscrit
Substrat avec moins de 75% de sables	Novembre – Mars : 2h / 6h Mars – Novembre : 6h / 12h	Novembre – Mars : Proscrit Mars – Novembre : Déconseillé	Proscrit	Proscrit

¹ Les valeurs peuvent être majorées de 20% dans le cas de terrains bénéficiant de moyens de gestion climatique.

² Une dépréciation esthétique et une altération des valeurs de qualités sportives, prévues dans le norme NF P90-113, sont possibles au-delà de 12 h d'utilisation hebdomadaire du fait de l'usure du tapis végétal.

³ Rejet d'eau sous appui d'un pied.

⁴ Persistance d'eau à la surface du sol.

D'après la norme AFNOR : NF P90-113 d'octobre 2020 : « *Sols sportifs - Terrains de grands jeux en pelouse naturelle - Conditions de réalisation* ».

Les solutions pour réduire et s'adapter à la pression d'usage d'un terrain engazonné

1. Dresser un bilan d'utilisation et définir un planning en lien avec les clubs utilisateurs

Un nombre d'heures maximales d'utilisation hebdomadaire devrait être affecté à chaque terrain en fonction des conditions climatiques, de la composition du sol, des moyens d'entretien à disposition et

de la qualité attendue du terrain et de son état (perméabilité, plaineité). Pour concevoir ce planning (journalier, hebdomadaire et pendant toute la saison sportive), il convient d'abord de dresser un bilan d'utilisation incluant les entraînements et les compétitions, y compris dans le cadre scolaire. Une attention s'impose lorsque la durée totale d'utilisation va au-delà de 8 heures hebdomadaires.



Les buts mobiles ont l'intérêt de pouvoir déplacer facilement l'aire d'exercice du gardien pendant les entraînements pour protéger la zone utilisée pendant les matchs. ©MARTY Sport

LEVIER #2 (SUITE)

OPTIMISER L'UTILISATION DU TERRAIN SPORTIF ET RÉDUIRE LA PRESSION D'USAGE

2. Éviter les utilisations répétitives sur les mêmes zones

Lors des utilisations par les clubs ou les établissements scolaires, il est important de faire alterner les zones du terrain sur lesquelles se déroulent les activités afin de ne pas entraîner des dégradations importantes localisées. Par exemple, l'utilisation de buts mobiles pour les exercices du gardien permet de ne pas toujours utiliser la zone de but sur laquelle il est difficile de conserver un gazon en bon état toute l'année. De même, il est souhaitable de faire pratiquer les exercices de coordination (accélération, travail sur les appuis...) derrière les buts ou en périphérie de l'aire de jeu pour la préserver. Enfin, il est possible d'expérimenter les systèmes hybrides sur les zones les plus utilisées du terrain (possible uniquement sur certains niveaux de classement fédéral).

3. Intensifier les opérations d'entretien

Les leviers d'actions techniques présentés dans ce guide peuvent être modulés. Lorsque la pression d'usage est élevée et en fonction des moyens disponibles, il convient ainsi de soutenir la fertilisation, et la fertilité des sols (micro-organismes), de réaliser plus souvent des opérations mécaniques, de réaliser plus régulièrement le micro-regarnissage des zones endommagées...

Lorsqu'ils existent, le maintien en état régulier des terrains en stabilisé est nécessaire pour permettre une pratique sportive dans de bonnes conditions. Bien qu'ils n'offrent pas le même confort ni les

mêmes conditions de jeu, leur utilisation peut réduire la pression d'usage des terrains en pelouse naturelle.

4. Créer de nouveaux espaces sportifs

Lorsque l'utilisation du terrain est trop importante, la création de nouveaux espaces de jeu doit être envisagée. Si l'aménagement de nouveaux terrains n'est pas compatible avec les capacités foncières et budgétaires de la collectivité, il est alors possible d'étudier la transformation des équipements existants.

• Engazonner le terrain en stabilisé de la commune

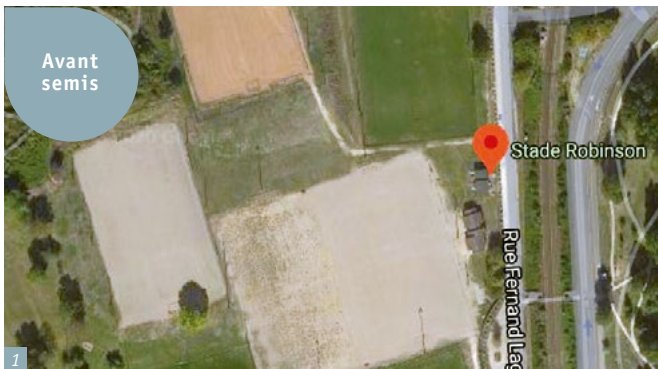
À l'instar de l'enherbement de certaines surfaces en stabilisé en milieu urbain pour réduire les opérations de désherbage, certaines communes engazonnent les terrains en stabilisé pour en faire des terrains d'entraînement engazonnés supplémentaires.

L'enherbement peut s'effectuer sur un terrain en stabilisé parfaitement désherbé, décompacté par une engazonneuse classique (semoir traditionnel en passes croisées). Le mélange de semences doit être adapté à ce type de surface très pauvre, de même que la fertilisation. Il doit tenir compte du substrat (apport possible de terre végétale lors de l'enherbement) et des moyens d'entretien envisageables (arrosage possible durant toute la saison). Selon les pratiques de désherbage antérieures, il est possible d'observer une rémanence de désherbants totaux



Au cours de la période d'entraînement, il peut être intéressant de changer l'emplacement des exercices afin de répartir les contraintes sur le gazon. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

encore présents dans la chape (à vérifier avant engazonnement). Après transformation, il conviendra de considérer une nouvelle durée hebdomadaire d'usage plus réduite, et ainsi compatible avec une pelouse naturelle. Un nouvel itinéraire technique d'entretien complet devra également être mis en place (entretien hebdomadaire et entretien de fond).



Transformer un terrain en stabilisé en un terrain en gazon naturel est possible moyennant, si nécessaire, un travail de préparation du sol. Ici reconversion de deux terrains en stabilisé de la commune de Corbeil-Essonnes avec semis de micro-trèfle et de graminées (pas de fertilisation, arrosage minimal). 1-Terrains avant engazonnement ©Google Earth, 2- Quelques jours après semis ©DLF, 3- Aspect définitif de terrains transformés ©DLF



Résultat à + 6 mois de la transformation d'un terrain stabilisé de la commune de Lons-le-Saunier, ensemencé avec semoir classique, semis croisé à l'automne avec un mélange contenant du micro-trèfle. ©S. OSTROWSKI, Naturalis

• Transformer un terrain en stabilisé en terrain synthétique

Dans certains cas, la transformation d'un terrain en stabilisé en un terrain synthétique offre un compromis entre la volonté d'une pratique sportive importante à l'échelle communale et l'impossibilité de créer de nouveaux terrains en pelouse naturelle. Ces terrains tolèrent un nombre d'heure d'utilisation hebdomadaire très élevé. Bien qu'inertes, ces terrains doivent cependant être entretenus (cf. Fiche terrain en gazon synthétique).

Ces surfaces ne remplissent pas de services écologiques à la différence des pelouses naturelles (stockage de carbone, régulation ambiance thermique...) mais leur utilisation permet des économies d'intrants (eau, traçage, fertilisants...).



Pour les zones les plus utilisées du terrain, il est possible d'implanter un gazon synthétique (uniquement sur certains niveaux de classement fédéral en Football). ©M. RAVIART, Fédération Française de Football

LEVIER #3

REMISE EN ORDRE DU TERRAIN APRÈS JEU

Lors d'un match ou d'un entraînement, plusieurs déformations sont susceptibles d'apparaître sur le terrain. Ces déformations favorisant l'installation d'une flore spontanée non désirée, la remise en ordre après jeu est primordiale pour maintenir les qualités esthétiques et techniques d'une pelouse sportive (planéité, densité, uniformité).

PRÉ-REQUIS

- Connaître l'ensemble des pratiques sportives sur le terrain pour intervenir dans les 48 heures après utilisation et préparer le retour au jeu.



La réparation du terrain après un match ou un entraînement peut se faire à l'aide d'un râteau pour remettre les plaques de gazon arrachées à leur emplacement initial
©C. BENOIST

Qu'est-ce qu'une remise en ordre après jeu ?

Des déformations peuvent être consécutives à des points d'appui marqués par les crampons des joueurs formant des cavités, à des marques de tacles créant ornières et bourrelets, mais aussi à l'arrachage de plaques de gazon. La remise en ordre après jeu consiste à « réparer » les dégradations apparues pendant le jeu pour empêcher le développement de la flore spontanée indésirable dans les trous formés. Pour éviter que les endroits abîmés ne s'agrandissent davantage, cette remise en ordre doit se faire après chaque utilisation du terrain et dans un délai maximum de 48 heures.

Quelles opérations effectuer ?

- **La remise en place manuelle**
A l'aide d'un râteau à 5 / 6 dents ou d'un croc (type croc à rosier), il s'agit de remettre les plaques de gazon arrachées à leur emplacement initial.
- **Le semis manuel**
La réparation peut s'accompagner d'un semis manuel pour reboucher les dépressions provoquées par les points d'appui et les tacles.



FOCUS CHOIX DES SEMENCES ET MÉLANGES :

- Le choix de semences doit se porter de préférence sur **un mélange d'au moins trois variétés de ray-grass anglais**, afin d'assurer une germination et une implantation rapide du gazon. Ce choix peut varier en fonction de la saison. Par exemple, utilisez des variétés capables de germer à faible température en hiver ou résistantes à la sécheresse et aux maladies en été.
- L'utilisation de mélanges bénéficiant du Label Rouge ou du Label Pelouse Eco-Durable garantit de bénéficier des meilleures variétés du catalogue officiel testées et inscrites en France pour un usage gazon de sport.
- Pour accélérer l'implantation du gazon, il est possible de faire prégermer les semences dans un mélange légèrement humide environ deux jours avant son utilisation. Les semences doivent être incorporées dans un mélange de « 2/3 de sable + 1/3 de terre végétale », ou dans un substrat spécifique pour terrains de sport. L'utilisation d'une toile de forçage sur les surfaces concernées permet également d'accélérer la germination.
- Lors du choix des semences, il est conseillé de porter attention à la qualité et à la traçabilité des lots utilisés (germination, pureté, etc.).

• Le décompactage des zones des buts

Ces espaces très fortement piétinés demandent un entretien renforcé et spécifique. Une fois par mois environ, il est utile de décompacter localement le substrat avec une fourche à bêcher sur 10 à 15 cm de profondeur. Cette approche doit être mise en œuvre avec une grande précaution pour ne pas risquer de fragiliser le substrat en le déstructurant. Il conviendra également de réaliser un semis manuel complémentaire (cf. Focus Choix des semences et mélanges).

• Et le désherbage dans tout ça ?

Ces interventions de remise en ordre sont l'occasion d'effectuer un désherbage manuel des adventices (cf. Levier 5 « Désherbage manuel et mécanique »).



Exemple d'une situation où la zone de sol à nu peut faire l'objet d'un semis ponctuel. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

LEVIER #4

MESURES PRÉVENTIVES DE NETTOYAGE ET DÉSINFECTION

La prophylaxie constitue le fondement d'une gestion raisonnée des pelouses sportives. Il s'agit d'actions et de mesures de précaution pour limiter l'apparition et le développement des maladies, ravageurs ou d'adventices. De la désinfection au nettoyage, en passant par la maîtrise de l'arrosage, ce sont des mesures de bon sens et simples à mettre en œuvre.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les principales problématiques phytosanitaires (maladies, ravageurs et adventices) et leur cycle de développement.

Désinfection des matériels d'entretien (engins et petit outillage)

Lorsque la présence de bio-agresseurs est avérée, les outils d'entretien de la commune ou des prestataires, doivent être nettoyés et désinfectés pour prévenir le transfert de maladies (dispersion des spores), ou d'adventices d'un terrain à un autre. De plus, la mise en place de pédiluves pour désinfecter les chaussures de tous les usagers du terrain peut être envisagée.

Ces opérations doivent être réalisées en deux temps :
1- nettoyage à l'eau pour retirer les résidus végétaux et la terre,
2- désinfection à l'aide de produits désinfectants homologués, en respectant les conditions de leur application.

À noter : Si l'on entretient plusieurs terrains, il convient alors de terminer les opérations de tonte par le ou les terrains qui présentent des bio-agresseurs ou adventices afin d'éviter leur propagation (ex : semences de pâturin annuel). Une connaissance et des observations préalables de l'état phytosanitaire des terrains sont ainsi nécessaires.



Opération de désinfection des organes de coupe d'une tondeuse. © O. DOURS



EXEMPLE POUR LE NETTOYAGE DE LA TONDEUSE :

- Utiliser un système de levage pour accéder au carter de la tondeuse,
- En dehors de la surface de jeu, nettoyer soigneusement la tondeuse, en particulier son carter et la lame, avec un jet d'eau. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un nettoyeur à haute pression qui risquerait d'endommager les joints et les roulements.
- Entretien et graissage la machine,
- Désinfecter les éléments de coupe à l'aide d'un produit biocide homologué, en respectant la réglementation, en cas de forte pression des maladies.



FOCUS SUR LES PRODUITS DE DÉSINFECTION :

• Pour le petit matériel :

- Flamme
- Produits désinfectants : alcool à brûler, alcool à 70°, eau de javel,
- Substance de base : vinaigre blanc de qualité alimentaire contenant au maximum 10% d'acide acétique. Autorisé pour la désinfection des outils, à une dilution de 50 ml dans 1 L d'eau froide juste avant l'application (<http://substances.itab.asso.fr/vinaigre>). Porter des gants pendant l'utilisation.

• Pour les gros engins :

Produits biocides de classe « TP02- Désinfectants pour les surfaces matériaux équipements et mobilier sans contact direct avec les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux » ou « TP02 - Fongicide pour les surfaces, matériaux, équipements et mobilier sans contact direct avec les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux ». En cas de doute, s'adresser au Service Régional de l'Alimentation.

• Pour les pédiluves :

Produits biocides de type TP03 - Désinfection en pédiluve.

Suppression de zones d'eau stagnante ou d'humidité permanente

La conservation des spores et le développement de certains pathogènes étant favorisés par l'humidité ambiante, il est important d'en contrôler l'origine aux abords ou sur les surfaces de jeu.

Concernant l'arrosage, il convient ainsi :

- De déclencher, si possible, l'arrosage en seconde partie de nuit pour diminuer la durée au cours de laquelle le gazon sera humide (selon les systèmes d'arrosage et le nombre de terrains à arroser).
- D'étalonner le système d'arrosage pour apporter la juste quantité d'eau au couvert végétal et de vérifier les portées des arroseurs, les recouvrements et les quantités apportées en mm/heure.
- De régler les arroseurs pour éviter les zones imperméables périphériques qui retiendraient l'eau.
- D'installer un pluviomètre relié au système d'arrosage automatique pour l'arrêter en cas de pluie.

L'ombre portée sur le terrain, provoquée par la présence des tribunes, favorise une humidité ambiante élevée. Lors de l'aménagement, il convient donc de les anticiper lorsque cela est possible (prolongement de la toiture par des matériaux transparents, mise en place d'une zone en synthétique au pied des tribunes). Sur les équipements existants, il convient de redoubler de vigilance sur les parties du terrain concernées, en particulier sur les zones à l'Est ombragées dès le matin, mal ventilées, etc.

Enfin, lors des épisodes pluvieux, il est possible de repérer et d'intervenir sur les zones qui retiennent l'eau (aspérités des revêtements extérieurs, dépressions du terrain, récipients...). Il convient également de s'assurer de la bonne circulation de l'air autour des terrains pour sécher ces zones humides, en particulier lorsque des haies (brise-vue) ont été plantées en bordure du complexe sportif.

Élimination de la rosée avant la tonte

La présence de rosée sur le gazon favorise le développement des maladies. Il est donc nécessaire de la « faire tomber » avant la tonte, soit par un tour d'eau en déclenchant un arrosage, soit par un baguettage à l'aide d'une corde ou d'un tuyau.

Suppression des zones de stockage de déchets verts

Parce que les déchets verts provenant de l'entretien des pelouses sportives peuvent accueillir des bioagresseurs, il convient de les stocker à l'extérieur des terrains. Une mise en compostage (articles R541-7 à R541-11 du code de l'Environnement), ou une valorisation en paillage (article R541-2 du code de l'environnement) sur les espaces verts extérieurs est possible.

Désinfection des chaussures et des accessoires des personnes accédant au terrain

Lors d'attaques de maladies, les spores peuvent être conservés ou déplacés d'un terrain à un autre via l'équipement des intervenants. Dans certains cas, la désinfection de ces équipements via le passage des personnes dans un pédiluve à l'entrée et à la sortie du terrain, peut être nécessaire pour limiter la propagation des maladies. A cela s'ajoute la possibilité du port de sur-chausses pour toute personne pénétrant sur la pelouse en dehors des matchs.



Utilisation d'un pédiluve à l'entrée d'un terrain de football dont l'accès est maîtrisé (à droite, version bac et à gauche, version synthétique imprégné). © Claude CUDEY

LEVIER #5

DÉSHERBAGE MANUEL ET MÉCANIQUE

Les opérations mécaniques comme le défeutrage ou l'aération à lames sont indispensables pour limiter le développement de la flore spontanée sur une pelouse sportive entretenue sans désherbant sélectif. Toutefois, lorsque cela est insuffisant, il est nécessaire de procéder à des opérations de désherbage manuel ciblées avec les bons outils.

PRÉ-REQUIS

- Remettre en ordre le terrain après jeu (Lever #3)

À quelle période faut-il désherber manuellement ?

Le désherbage manuel est une opération fastidieuse mais très efficace. Elle peut être réalisée durant toute la période de pousse active du gazon, du printemps à l'automne. La période estivale est toutefois à éviter, à fortiori si le terrain n'est pas arrosé.

Comment planifier et organiser le désherbage manuel ?

- Le désherbage manuel « d'après jeu »

La remise en ordre après jeu est un moment propice à la réalisation d'un désherbage manuel. Si toutes les adventices ne sont pas supprimées à cette occasion, cette action réalisée régulièrement permet de contenir leur développement.

- Le désherbage manuel exhaustif

Les opérations de désherbage manuel peuvent également être définies dans le calendrier d'entretien annuel. Leur fréquence dépendra alors des moyens disponibles (nombre d'agents et temps à consacrer). À la différence du désherbage manuel « d'après jeu », ces opérations moins fréquentes peuvent porter sur toute la surface du terrain.

Lorsque l'opération peut être menée collectivement, les agents réaliseront le travail en ligne. Si un seul agent peut être mobilisé, le terrain devra être fractionné en zones plus petites pour un désherbage manuel par tranche. L'adhésion des clubs sportifs au projet de gestion « Zéro Phyto » peut éventuellement faciliter la contribution de leurs membres aux travaux d'entretien généraux dont le désherbage manuel.

- Le passage du peigne à gazon

Le passage d'une herse-étrille « légère » peut apporter un résultat significatif car favorisant le gazon au détriment des dicotylédones.



Une ou plusieurs fois par an, le désherbage manuel peut faire l'objet d'un travail collectif en ligne pour quadriller toute la surface du terrain. © P. LAÏLLE, Plante & Cité

Quelles plantes indésirables cibler ?

Le désherbage manuel doit cibler en particulier les plantes possédant un système racinaire pivotant, telles que les pissenlits, les porcelles enracinées, les plantains et autres plantes vivaces à rosette.



Le pissenlit est une plante vivace possédant un système racinaire pivotant. © F. LUCAS, FREDON AURA.



Le développement du trèfle est traçant. © F. LUCAS, FREDON AURA.

Pour les plantes dicotylédones traçantes comme le trèfle ou les graminées de type pâturin annuel, les approches agronomiques et les opérations mécaniques telles que le peigne à gazon ou le défeutrage sont plus adaptées, dans une approche préventive.

À noter que le désherbage manuel ne peut être la seule réponse si la pelouse sportive est « envahie » par les adventices.

Outils et astuces pour désherber efficacement

Les outils qui peuvent être utilisés sont :

- La gouge, l'extirpateur ou le couteau manuel. Leur utilisation est simple. Attention, toutefois à bien enlever la totalité de la racine pivot sous peine que celle-ci ne pousse à nouveau.
- Le couteau désherbeur à dents ou échardeur. Grâce à un manche d'une longueur supérieure à 1 m, cet outil permet d'adopter une position de travail debout plus confortable pour les personnels chargés de l'entretien.



Gouge à désherber ©F. LUCAS, FREDON AURA.



Utilisation d'un couteau désherbeur à dents pour désherber des adventices, ici une porcelle enracinée. ©F. LUCAS, FREDON AURA.



EN COMPLÉMENT DU DESHERBAGE : LE REGARNISSAGE MANUEL

Lorsque les opérations de désherbage manuel laissent un espace vide important, il convient de le combler par un semis manuel de regarnissage afin de conserver des qualités esthétiques et sportives de la pelouse, et d'occuper l'espace pour éviter une colonisation par la flore spontanée. Ces semis de regarnissage sont possibles pendant toute la saison de jeu où la végétation est active.

La constitution d'une réserve de « substrat-graine » ?

Ces opérations étant récurrentes, il est utile de disposer en permanence d'une réserve « substrat-graine » prête à être utilisée. Pour la constituer, les semences doivent être incorporées dans un mélange de « 2/3 de sable + 1/3 de terre végétale », ou dans un substrat spécifique pour terrains de sport.

Pour accélérer l'implantation du gazon, il est possible de faire pré-germer les semences dans le mélange légèrement humide environ deux jours avant son utilisation.



Regarnissage manuel après une campagne de désherbage manuel où seules les adventices à racines pivot ont été désherbées, le trèfle ayant été laissé en place. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

LEVIER #6

LES CLÉS POUR BIEN TONDRE

La tonte est le poste d'entretien le plus chronophage de la gestion d'un terrain sportif engazonné. En apparence banale, cette opération détermine pourtant la qualité du gazon sportif en termes de jeu et peut aussi avoir des conséquences sur la santé des plantes. Elle est déterminante pour répondre aux exigences des pratiques sportives.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les graminées à gazon du terrain et leur sensibilité en matière de tonte (Lever #1)
- Tenir compte des exigences des différentes pratiques sportives en lien avec la pression d'usage.

Pourquoi tondre ?

L'objectif de la tonte est de réduire la hauteur des feuilles et d'augmenter le tallage des graminées, c'est-à-dire leur capacité à développer de multiples tiges pour former des touffes denses, tout en évitant qu'elles ne grainent.

Si l'on attache autant d'importance à la qualité de la tonte des pelouses sportives, c'est parce que sa mise en œuvre a un effet sur la densité, l'uniformité, l'apparence du gazon et l'évolution des espèces de graminées. Ces incidences impactent les caractéristiques esthétiques et techniques des terrains (planéité, uniformité, fermeté), desquelles découlent les performances de jeu (roulement de ballon) et la sécurité des utilisateurs. Une tonte réalisée dans de mauvaises conditions aura aussi des conséquences sur la santé et la vigueur des végétaux. Par exemple, pour éviter l'effet de « tôle ondulée », il est impératif de croiser les passes de tonte (en long, en large, en diagonale...).

À quelle hauteur tondre ?

Pour les terrains de sport communaux (hors usages professionnels), la hauteur de tonte doit suivre une logique d'usages et de niveau d'entretien souhaité :

- En période de jeu : il est recommandé de tondre à une hauteur minimale d'environ 25 à 45 mm et de suivre les recommandations des fédérations sportives si le terrain est classé. En deçà de 20-30 mm de hauteur de coupe, la pérennité des graminées à gazon n'est pas assurée. En période de végétation, cela peut ainsi représenter une à deux, voire trois tontes par semaine. Cependant, tondre plus haut sera bénéfique pour le gazon. Dans tous les cas, la coupe ne doit jamais dépasser 1/3 de la hauteur de la feuille de la graminée au passage de la tondeuse, afin de limiter le stress de la plante et pour ne pas réduire drastiquement sa capacité de photosynthèse.
- Hors période de jeu : il est souhaitable de relever la hauteur de coupe du gazon à environ 50-60 mm, sans toutefois laisser monter à graines, afin de favoriser au maximum la photosynthèse, le développement des réserves de la plante et des racines en profondeur.
- Pour revenir à la période de jeu : il est impératif de redescendre la hauteur de coupe progressivement – par paliers de 2 à 5 mm - en

respectant la règle du 1/3 de la hauteur totale de la feuille, et cela à raison d'une à deux tontes par semaine en période de pousse.

Une tonte trop rase altèrera :

- La pérennité, la densité du gazon et l'uniformité du terrain,
- La résistance du gazon aux stress hydrique et thermique (moins de profondeur et de chevelu racinaire, moins de réserves dans les feuilles),
- La compétitivité du gazon vis-à-vis d'une flore spontanée non souhaitée, en particulier sur les espaces dégarnis du terrain.



Rendu d'un terrain récemment tondu. Une tonte effectuée dans de bonnes conditions favorisera les qualités esthétiques et de jeu du gazon. ©F. LUCAS, FREDON AURA.



Cette photo illustre sur sa partie de gauche, un gazon tondu à une bonne hauteur, la repousse est bonne et le gazon est homogène et dense. Sur la partie de droite, le gazon tondu trop bas est beaucoup moins dense, présente des débris de végétaux très nombreux dû à un arrachage de la feuille et à des plaies importantes. ©F. LUCAS, FREDON AURA.



FOCUS SUR LES RECOMMANDATIONS DES FÉDÉRATIONS SPORTIVES SUR LA HAUTEUR DES PELOUSES

Pour la Fédération Française de Football :

Selon les équipements, le règlement 2021 indique :

- Niveau T1 : 20 à 30 mm (L1 et L2).
- Niveaux T2 et T3 (compétitions nationales) : 25 à 35 mm.
- Niveaux T4 à T7 : La hauteur conseillée est de 25 à 40 mm.

Pour la Fédération Française de Rugby et la Ligue Nationale de Rugby :

De 25 à 40 mm de hauteur selon le niveau des équipements (classés A, B ou C)
 NB : Selon les instructions du World Rugby, la hauteur de la tonte optimale des gazons naturels destinés à la pratique du rugby, doit être de 34-36 mm en période de jeu. La Ligue Nationale de Rugby propose un minimum de 20 mm et un maximum de 40 mm.

D'après norme NF P90-113 d'octobre 2020 et règlement des fédérations sportives.

Mesure de la hauteur du gazon avant intervention. En haut, avec un décimètre ©F. LUCAS, FREDON AURA. En bas avec un prisme, utilisé systématiquement avant tous les matchs de la Ligue de Football Professionnel. ©C. CUDEY



La tonte en « mulching »

On parle de tonte en « mulching » lorsque les produits de tonte sont laissés sur place. Ces tontes sont réalisées avec des matériels spécifiques (plateaux recycleurs) à une fréquence adaptée.

Intérêts	Limites
<ul style="list-style-type: none"> • Restitue au sol de l'eau et de la matière organique par les fragments de feuilles découpées. • Améliore l'aspect esthétique global du gazon avec des tondeuses adaptées pour le mulching (dont robot de tonte). • Si les résidus de tonte sont rapidement décomposés, la pratique du mulching améliore la profondeur d'enracinement et le chevelu racinaire. • Gain de temps lors des opérations de tonte du fait de l'absence de manipulations pour vider les bacs des tondeuses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien que le lien entre la production de feutre et le mulching ne soit pas réellement établi, il convient de ne pas tondre toute l'année en mulching, notamment sur des terrains très sableux ayant une vie microbienne faible et une capacité de dégradation de la matière organique insuffisante. • La matière organique laissée en surface par la tonte en mulching a tendance à favoriser les vers de terre dits « anéciques », à l'origine de la formation de turricules, qui viennent ainsi s'en nourrir. • Le mulching peut aussi garder une humidité de surface contre-indiquée dans la gestion des maladies et pouvant entraîner une remontée radicaire en été.

Mulching or not mulching ? Il est certain que la tonte en « mulching » fait débat. Choisir ou non cette pratique doit se faire par l'appréciation des gestionnaires selon les caractéristiques du terrain (capacité de dégradation de la matière organique), les matériels disponibles et l'organisation du travail.

Modalités de mise en œuvre :

- Si le sol a la capacité biologique de décomposer cette matière organique, un mulching une tonte sur deux est possible.
- Il convient alors d'utiliser des machines munies de lames à surface de coupe double et possédant un carter de mulching circulaire pour broyer finement les feuilles coupées.
- Cependant, cette pratique de mulching « intensif » doit être mise en œuvre sur une pelouse sèche et en coupant au maximum un tiers de la hauteur de la feuille. Pour cela, il peut être nécessaire de réaliser des tontes plus fréquentes afin d'éviter les « paquets » de débris sur la pelouse.

Caractéristiques des machines de tonte en « mulching » :

- Une lame spécifique pour hacher finement les brins d'herbe.

- Un profil de carter spécifique et plus volumineux pour permettre aux feuilles découpées de passer plusieurs fois au niveau de la lame.



Illustration d'une tonte en mulching réalisée dans de mauvaises conditions climatiques (humidité / pluie). Les dépôts de gazon mouillé provoquent le pourrissement et la mort des graminées s'ils ne sont pas ramassés. ©F. LUCAS, FREDON AURA.

LEVIER #6 (SUITE)

LES CLÉS POUR BIEN TONDRE

Quels matériels utiliser ?

Les tondeuses à lames rotatives

Repères de coûts : 4 000 à 30 000 € HT (par équipement)

- Résultat de tonte très satisfaisant (avec des lames bien affûtées) pour la majorité des surfaces à tondre
- Entretien moindre que pour une tondeuse à lames hélicoïdales
- Possibilité de fréquence de tonte moins importante et de tondre plus haut
- Prix d'achat faible

Les tondeuses à lames hélicoïdales

Repères de coûts : À partir de 5 000 € HT pour des engins d'une largeur de coupe de 50 cm.

- Qualité de coupe supérieure aux tondeuses rotatives grâce à leurs lames hélicoïdales sur un tambour et à une contre-lame fixe (coupe fine et franche)
- Possibilité de réaliser une tonte à une hauteur de coupe très basse (attention cependant à ne pas réaliser de tontes rases)
- Entretien important (affûtage et nettoyage des lames et contre lames, rodages très fréquents des cylindres)
- Densité et aspect esthétique du gazon améliorés grâce au rouleau de la tondeuse qui favorise le tallage des graminées
- Marquage des passages (alternance de bandes vert clair et vert foncé selon le sens de passage)
- Nécessité d'une fréquence de tonte importante
- Prix d'achat élevé

Les robots de tonte

Repères de coûts : 6 000 à 12 000 € HT (hors coût d'installation)

- Possibilité de tontes fréquentes garantissant une coupe peu stressante pour les plantes et favorisant un tallage accru afin d'obtenir un gazon plus dense et plus homogène.
- Pas de risque de déformation et de compactage du substrat (passage des roues) lorsque le terrain est humide.
- Ce matériel implique une tonte en « mulching ».

Conditions de tonte et mesures prophylactiques pour la santé du gazon

Les tontes peuvent être fréquentes mais la hauteur de coupe ne doit jamais dépasser 1/3 de la hauteur de feuille de la graminée.

- La tonte est fortement déconseillée en période de gel, de dégel, de neige, de pluie ou de forte chaleur. En dehors de ces conditions climatiques, il est possible de tondre toute l'année.
- Il est préférable de tondre sur une pelouse sèche, afin de diminuer l'évaporation de la rosée et le développement de pathogènes qu'une atmosphère humide couplée à la coupure des graminées risque de favoriser. À noter : le passage d'une corde sur la pelouse permet de récolter une partie de la rosée et accélère le temps de séchage.
- Le sens de tonte doit être différent à chaque passage afin d'éviter une compaction du sol localisée et de favoriser la croissance des talles des graminées. Les demi-tours de tonte doivent être effectués à l'extérieur de la surface si cela est possible.
- Quelque-soit le matériel utilisé, la tonte s'effectue avec une tondeuse munie de lames bien affûtées pour permettre une coupe nette. En effet, l'extrémité des feuilles doit être coupée de manière franche, sans être déchiquetée.
- Après chaque période de tonte, et selon les robots, le nettoyage de ceux-ci, en particulier des lames, est indispensable pour limiter la propagation des maladies.



TEMPS DE TRAVAUX ET NOMBRE DE PASSAGES : QUELQUES REPÈRES

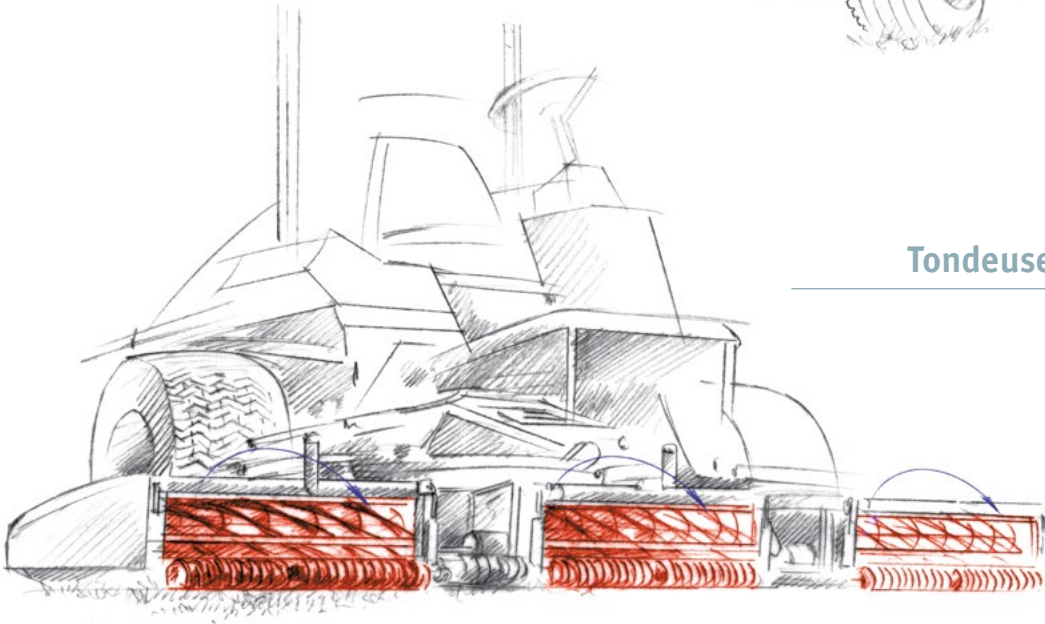
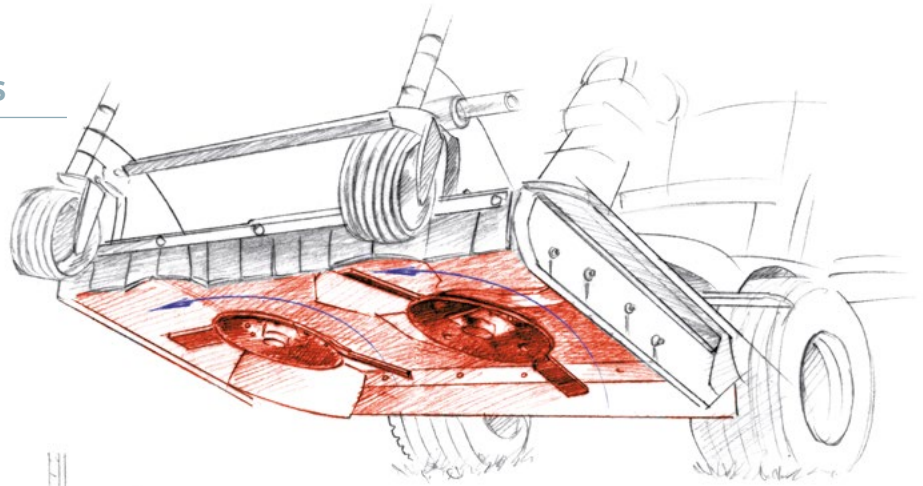
De 2015 à 2018, un observatoire des pratiques de tonte coordonné par Plante & Cité et mené sur 18 terrains de sport avait mis en évidence que :

- Les temps de travaux annuels consacrés à la tonte sont en moyenne d'1 min/m² soit une moyenne de 125 heures de tonte par an pour un terrain de 7500 m².
- Les temps de travaux dépendent du niveau d'entretien souhaité et du matériel utilisé.
- Le nombre de passages est d'1 à 2 fois par mois en hiver, et d'1 à 2 fois par semaine en période de pleine végétation (soit environ 40 à 60 tontes par an).

D'après Laille P., Cheval H., 2019. Optimisation de la tonte et de la fauche. Résultats de l'observatoire des pratiques. Plante & Cité, Angers, 28 p. [en ligne] www.plante-et-cite.fr/ressource/fiche/259

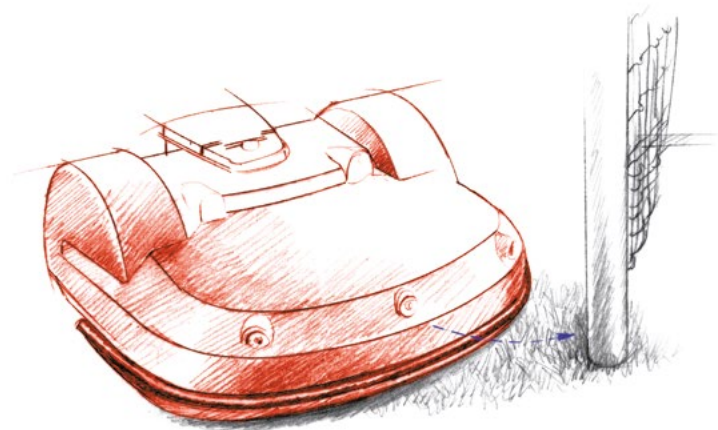
Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité

Tondeuse à lames rotatives



Tondeuse à lames hélicoïdales

Robot de tonte



LEVIER #7

LES OPÉRATIONS D'AÉRATION

Le piétinement, le passage répété des machines d'entretien, mais aussi l'arrosage et les précipitations sont les principales causes de tassement du sol. Les opérations d'aération sont indispensables pour recréer les meilleures conditions de l'activité biologique du sol et d'enracinement du gazon.

PRÉ-REQUIS

- Tenir compte des caractéristiques agronomiques et de drainage du terrain de sport.
- Connaître l'état physique et biologique du sol du terrain (compaction, traces d'hydromorphie).
- Considérer l'ensemble des pratiques sportives sur le terrain : approches qualitatives (sport pratiqué, usagers scolaires ou clubs...) et quantitatives (durée hebdomadaire d'utilisation).

Pourquoi aérer le sol d'une pelouse sportive ?

Le tassement du sol est un phénomène courant, particulièrement marqué lorsque la texture du sol est fine. Il entraîne une réduction de la circulation de l'air et de l'eau dans le sol, une baisse de l'activité microbienne aérobie (c'est-à-dire, en présence du dioxygène de l'air) et réduit la capacité d'enracinement des graminées. Afin de contrôler la compacité du sol et d'établir les programmes d'aération et de décompactage, il est conseillé de réaliser régulièrement une expertise, à l'aide d'un compactomètre - type marteau de Clegg - ou d'un pénétromètre (mécanique, à ultrasons, etc.).

L'aération permet d'améliorer l'infiltration de l'eau et favoriser les échanges gazeux dans le sol. L'activité microbienne ainsi stimulée améliore la nutrition et l'enracinement du gazon. L'aération peut également favoriser l'activité de micro-organismes bénéfiques, spontanés ou apportés (ex : champignons antagonistes de type *Trichoderma* sp. et bactéries de type *Streptomyces* K61) qui freinent le développement des champignons pathogènes.

L'aération à lames

Repères de coûts : 2 350 à 5 000 € HT (par équipement)

Mode d'action

Cette technique consiste à faire des incisions dans le sol à l'aide de lames fixées sur un rouleau. La profondeur d'enfoncement des lames est de l'ordre de 10 à 20 cm. L'aération à lames n'a pas d'action sur le décompactage. Au contraire, en cas de forte humidité, elle peut amplifier le phénomène par lissage de parois de sol verticales créées par les lames. NB : Il convient de ne pas croiser les passages au cours d'une même intervention au risque de créer des déformations du terrain au croisement de deux fentes.

Période et fréquence

L'aération à lames s'effectue toutes les semaines en période de fort développement du gazon, mais aussi en période hivernale si le terrain reste praticable. Il convient d'éviter la période estivale car elle risque d'accélérer le dessèchement du substrat. Aucune intervention ne doit être réalisée en période de gel ou de dégel.

L'aération à pointes

Repères de coûts (par équipement) : 8 500 € HT (pointes montées sur rouleau), 20 000 à 40 000 € HT (pointes entraînées par vilebrequin)

Mode d'action

Cette technique est une variante de l'aération à lames. Elle consiste à effectuer une multitude de trous (150 à 400 trous/m²) à l'aide de fines pointes de 5 mm à 12 mm de diamètre sur des profondeurs de 5 à 20 cm. Les pointes peuvent être montées sur rouleau (jusqu'à 1 500 trous/m²) ou entraînées par vilebrequin. Dans ce cas, c'est le même équipement qui peut alors être utilisé pour des opérations de décompactage ou de carottage.

Période et fréquence

La période et la fréquence d'intervention sont identiques à celles de l'aération à lames.

L'aération par carottage

Repères de coûts : 2 700 à 5 900 € HT (louchets montés sur rouleaux), 20 000 à 40 000 € HT (louchets entraînés par vilebrequin) (par équipement)

Mode d'action

Le carottage est une opération qui consiste à extraire du sol des carottes de terre à l'aide de louchets creux. À l'instar des aérateurs à lames, les louchets sont montés sur rouleaux (50 à 80 trous/m²). Certains dispositifs permettent la récupération des carottes dans le rouleau. D'autres machines effectuent un mouvement de montée et descente du louchet entraîné par vilebrequin (150 à 400 trous/m²). C'est généralement le même type de matériel utilisé pour l'aération à pointes ou le décompactage. Les louchets creux de la carotteuse créent des puits drainants après les avoir comblés de sable.

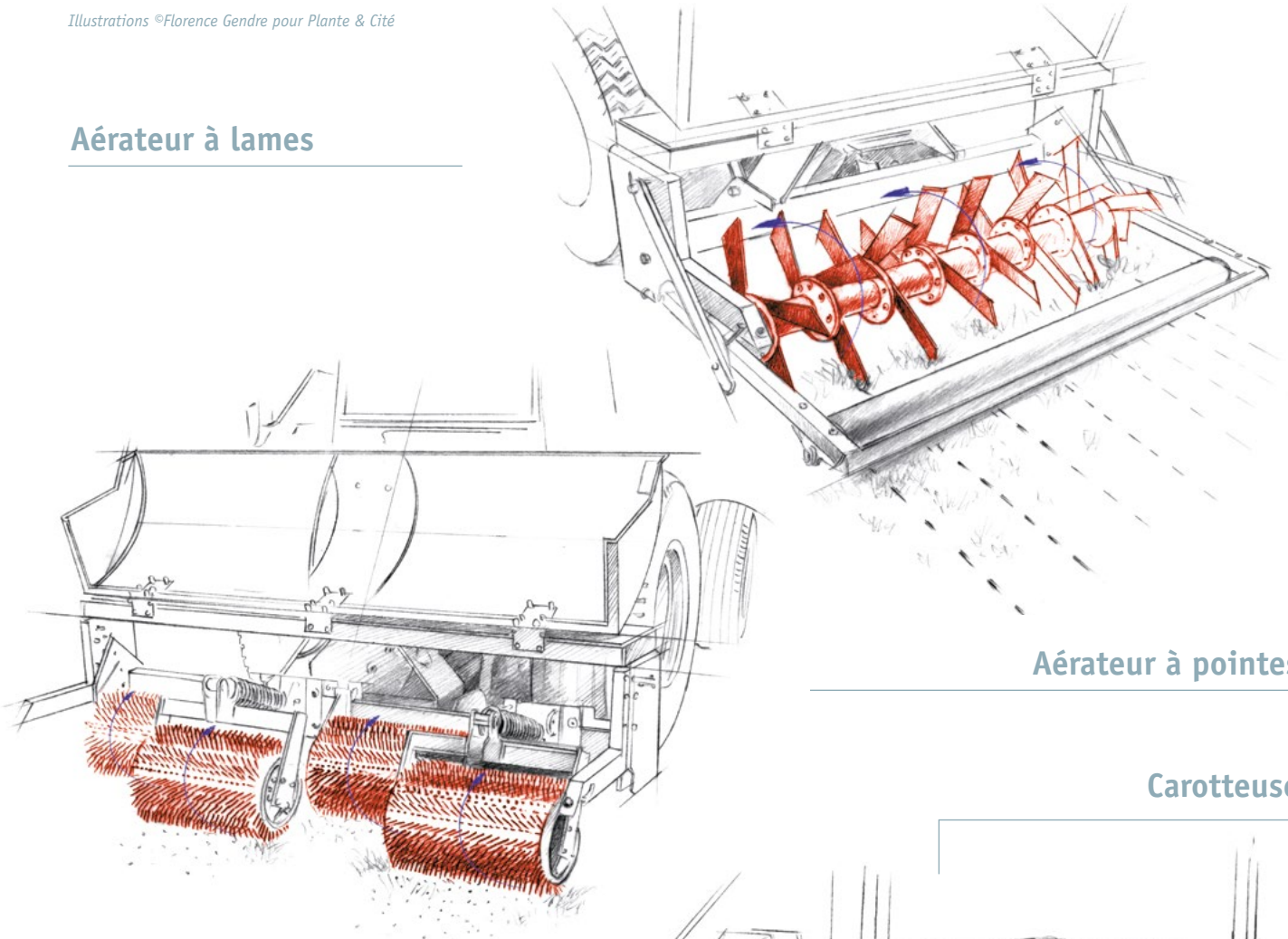
Période et fréquence

Le carottage doit être réalisé uniquement en période de développement végétatif intense. Les opérations de carottage peuvent être réalisées à raison de 2 à 6 passages par an, selon le développement végétatif du gazon, la température de l'air et les conditions climatiques et d'humidité du sol (par temps sec et sol frais mais non humide).

BON A SAVOIR

- À l'exception des sols très sableux (selon les résultats de l'analyse de la composition du sol et de sa texture), le carottage doit systématiquement être suivi d'un sablage afin de remplir les cavités et former ainsi des puits drainants favorables à la circulation de l'air et de l'eau, et à l'exploration racinaire.
- Contrairement aux aérations à lames ou à pointes, l'extraction de carottes entraîne une baisse temporaire de la densité du gazon. Cette technique est donc à exclure en période de repos du gazon.
- L'émiettement des carottes n'est pas recommandé sur les terrains à drainage de surface en raison du risque de bouchage / colmatage des tranchées drainantes.

Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité

Aérateur à lames**Aérateur à pointes****Carotteuse**

« Rangée » de carottes au sol après le passage de la carotteuse et avant leur ramassage.

©H. CHEVAL, Syphéa Conseil.

LEVIER #8

LES OPÉRATIONS DE DÉFEUTRAGE

Le gazon produit une quantité importante de matière organique qui se dépose à la surface du sol : feuilles, tiges, stolons, racines, plateaux de tallage. Lorsque la décomposition de ces fragments est insuffisante en raison d'une faible activité biologique du sol, leur accumulation est à l'origine d'une couche de feutre, défavorable au développement du gazon. Les opérations de défeutrage sont alors nécessaires pour retirer l'excédent de feutre et de matière organique non décomposée.

PRÉ-REQUIS

- Savoir identifier la présence de feutre sur la pelouse sportive.

Pourquoi défeutrer un terrain engazonné ?

Les matières organiques à l'origine du feutre sont principalement constituées d'hémicellulose (plus difficile à dégrader que la cellulose simple) provenant en particulier des racines et des tiges des graminées. Si les débris végétaux ne sont pas décomposés rapidement par les organismes du sol (vers de terre, bactéries, champignons), ils s'accumulent alors en une couche de feutre.

Ce feutre en surface altère la capacité d'absorption de l'eau et des fertilisants, ainsi que les échanges gazeux avec le sol. L'humidité retenue par le feutre est un des facteurs favorisant l'apparition de maladies fongiques.

Plusieurs opérations mécaniques sont possibles pour extraire cette matière végétale morte non dégradée et réduire ainsi l'accumulation de feutre à la surface du sol.

Le peigne à gazon ou herse étrille

Repères de coûts : 4 000 à 5 000 € HT (par équipement)

– Mode d'action

Le peigne à gazon est un outil dérivé d'une herse étrille dont la densité et la rigidité des dents sont adaptées à un usage sur gazon. Il griffe et ramène au-dessus du gazon les matières végétales accumulées à la surface du sol, qu'il est ainsi possible d'exporter à l'aide d'une tondeuse par exemple. Il permet également de redresser les brins du gazon, d'étaler les turricules de vers de terre (par temps sec et sol peu humide), de rectifier les petits défauts de planéité. Il joue également un rôle pour le désherbage du terrain en arrachant les graminées à faible enracinement comme le pâturin annuel, et en fragilisant les adventices à larges feuilles (pissenlits, plantains, pâquerettes). C'est un premier niveau de défeutrage.

– Période et fréquence

Cette opération doit être effectuée de préférence en période de croissance active du gazon (printemps et automne). Le peigne peut être passé toutes les deux à trois semaines en alternant le sens de passage.

Le verticutage

Repères de coûts : 4 000 à 15 000 € HT (par équipement)

– Mode d'action

Le verticutage consiste à passer une machine dotée d'un axe horizontal équipé de couteaux droits, fixes ou mobiles, qui tournent à grande vitesse pour peigner le gazon sans toucher le sol. Il a pour objectif de couper les tiges, feuilles et racines superficielles qui poussent à l'horizontale. Il permet d'extraire la matière végétale morte présente à la surface du sol qu'il est ainsi possible de ramasser à l'aide d'un balai ramasseur ou d'une tondeuse par exemple.

– Période et fréquence

Comme pour le peigne à gazon, le verticutage s'effectue au printemps ou à l'automne. Il peut être réalisé 2 à 6 fois par an.

Le défeutrage

Repères de coûts : 4 000 à 15 000 € HT (par équipement)

– Mode d'action

Le défeutrage consiste à passer une machine similaire au verticutage, mais dont les couteaux, qui tournent à grande vitesse, viennent pénétrer dans le sol sur plusieurs millimètres (3 à 15 mm environ). Cet outil permet d'extirper la matière végétale non décomposée accumulée à la surface et dans les premiers centimètres du sol, qui constitue le feutre.

– Période et fréquence

Cette opération sévère pour le gazon doit s'effectuer impérativement au printemps ou à l'automne lorsque le gazon est en pleine croissance, pour qu'il se régénère rapidement. Il est possible de réaliser un à deux passages par an mais chaque opération doit systématiquement être suivie d'un regarnissage et si possible d'un sablage.



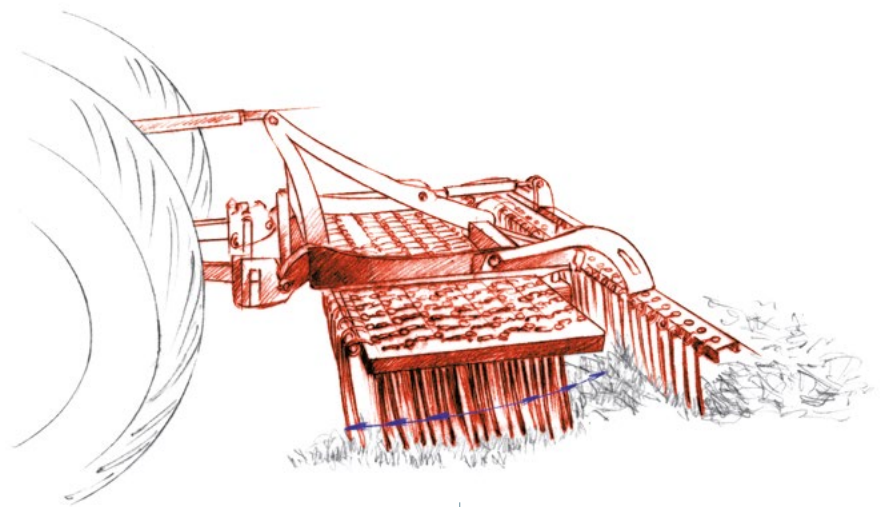
BON A SAVOIR :

- Si le gazon ne présente pas ou peu de feutre (moins de 5 mm d'épaisseur), le verticutage et le défeutrage ne sont pas nécessaires. Au-delà, c'est l'appréciation du gestionnaire du terrain et la programmation d'autres opérations mécaniques (ex : aération à louchets creux avec extraction de carottes) qui détermineront la nécessité d'un défeutrage.
- Les opérations mécaniques de défeutrage ne permettent pas de réduire la formation de feutre mais elles réduisent son accumulation.
- Si la production de feutre est un phénomène normal, son accumulation est le signe d'une faible activité biologique limitant sa décomposition. Lorsque le cas se présente, il convient donc d'investiguer les causes de ce ralentissement. Cela peut être dû par exemple à une diminution de l'activité biologique du sol et des vers de terre, qui contribuent à la décomposition de feutre.

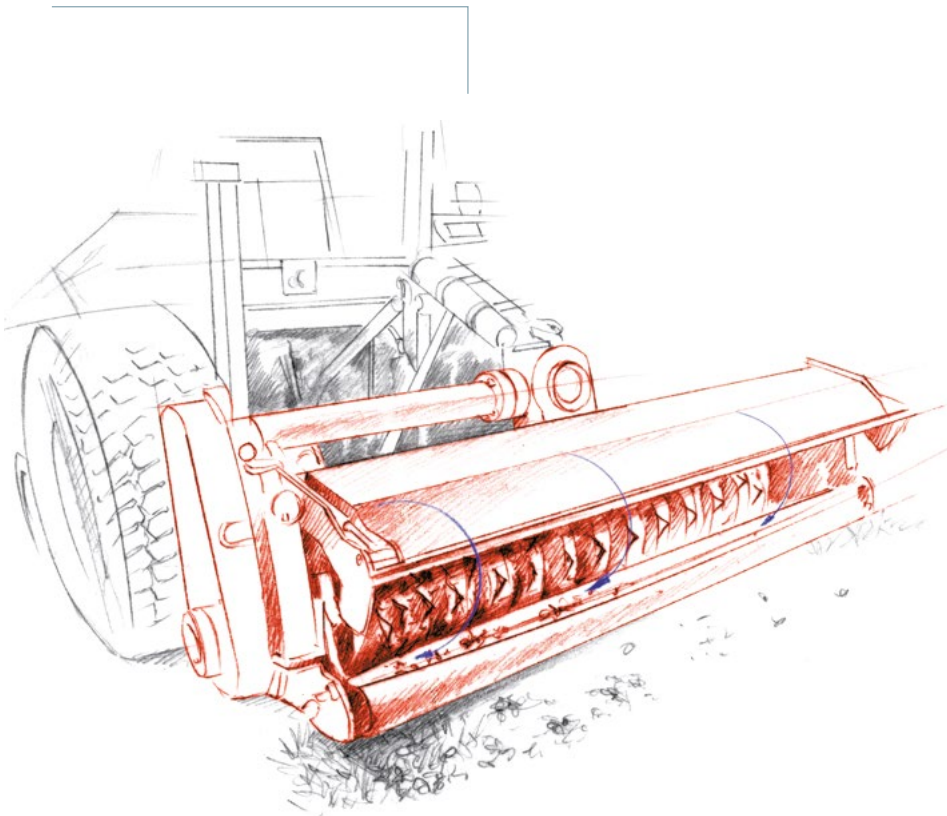
Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité



Le feutre est constitué de matière végétale morte non dégradée à la surface du sol. ©F. LUCAS, FREDON AURA.



Verticuteur défeuteur



Peigne à gazon/Herse étrille



Les opérations de défeutrage permettent d'extraire la matière végétale morte non dégradée. Par la suite, il est possible de ramasser cette matière ramenée à la surface à l'aide d'un balai ramasseur ou d'une tondeuse. ©V. PAILLAT, FREDON Bretagne

LEVIER #9

LES OPÉRATIONS DE SABLAGE

Le sable est le principal constituant d'un sol sportif engazonné. Selon les résultats des analyses granulométriques, des apports modérés peuvent être indispensables pour maintenir les qualités agronomiques et de structure du sol. Selon la nature du sol, ces opérations peuvent faire partie de l'entretien courant du terrain une ou plusieurs fois par an.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les caractéristiques agronomiques et de drainage du terrain de sport.
- Réaliser une analyse granulométrique du sol pour déterminer la nécessité d'un apport en sable.

Pourquoi sabler une pelouse sportive ?

Le sablage consiste à apporter du sable en surface du terrain. En formant une fine couche superficielle, ces opérations permettent de :

- Redresser le taux de sable du substrat,
- Améliorer la planéité du terrain,
- Protéger le collet des graminées contre le piétinement,
- Augmenter la perméabilité du substrat,
- Faciliter la décomposition du feutre,
- Réduire la germination des adventices,
- Prévenir le colmatage et la compaction du sol.

Pour les terrains très sableux, l'apport de sable n'est pas nécessaire mais il peut être utile de réaliser une opération d'aération par carottage.

Période et fréquence

En premier lieu, c'est la composition du sol qui détermine si le sablage est nécessaire et à quelle fréquence il convient de le programmer. La fréquence des opérations de sablage et la quantité de matériaux apportée doivent être élevées si la teneur en argile est importante (supérieure à 8%) et si le terrain est très sollicité ou si la quantité de turricules est importante. En revanche, elle doit être réduite si le taux de sable dans le substrat est élevé d'après les analyses granulométriques.

Généralement, le sablage est à réaliser au moins 1 fois par an (variable selon la granulométrie), et toute l'année (hors période de fortes températures ou de gel). Selon les besoins, 1 à 4 passages par an peuvent être effectués. Pour les applications hivernales, il convient de faire attention à l'humidité du sol et à sa plasticité.

Le sablage peut être couplé avec une opération de regarnissage, de carottage ou après un défouage. Il est préférable de réaliser le sablage avant le décompactage pour ne pas diminuer l'effet de celui-ci par le passage de la sableuse, matériel pesant lorsqu'il est chargé.

Quel sable utiliser et en quelle quantité ?

Le sable est le principal constituant d'un sol sportif engazonné. Le choix du sable et sa qualité sont donc importants.

▮ Granulométrie :

S'il convient généralement d'utiliser un sable de classe granulaire 0/1 mm ou 0/2 mm, la courbe granulométrique doit cependant être choisie en fonction de la granulométrie du substrat en place. Une analyse de sol sur 5 fractions (Argiles, limons fins, limons, grossiers, sables fins, sables grossiers) apporte une information pertinente mais peut s'avérer insuffisante sur des terrains d'élite. Il est nécessaire d'étudier la répartition granulaire du substrat sur un minimum de 13 fractions (nombre de fractions proposées dépendant des laboratoires d'analyse).

▮ Type de sable :

Il est recommandé d'utiliser des sables siliceux (composition à plus de 96% de silice) pour ne pas modifier le niveau d'acidité du sol (pH neutre). Les sables alcalins (calcaire) sont défavorables à la bonne pousse du gazon et doivent être évités. Le sable (roulé ou alluvionnaire) doit être lavé de façon à être exempt d'éléments fins. Des sables de rivière ou alluvionnaires répondent généralement à ces caractéristiques. Le sable utilisé doit être parfaitement sec.

▮ Quantité :

Selon la granulométrie du sol, des apports de 15 à 30 tonnes de sable par terrain sont suffisants et peuvent être fractionnés. Dans le cas d'une aération par carottage avec exportation des carottes, ou de décompactages profonds, la quantité de sable peut être augmentée, sans toutefois dépasser 50 tonnes par terrain et par passage. Pour les terrains très sableux, l'apport de sable peut être remplacé par une aération par carottage avec émiettage des carottes en surface, sauf si l'on constate la présence de feutre qui doit d'abord être extrait du terrain (étalement du feutre à la surface du sol par l'émiettage des carottes). Enfin, le choix de la quantité de sable à apporter doit aussi tenir compte des enjeux de durabilité des ressources en sable.

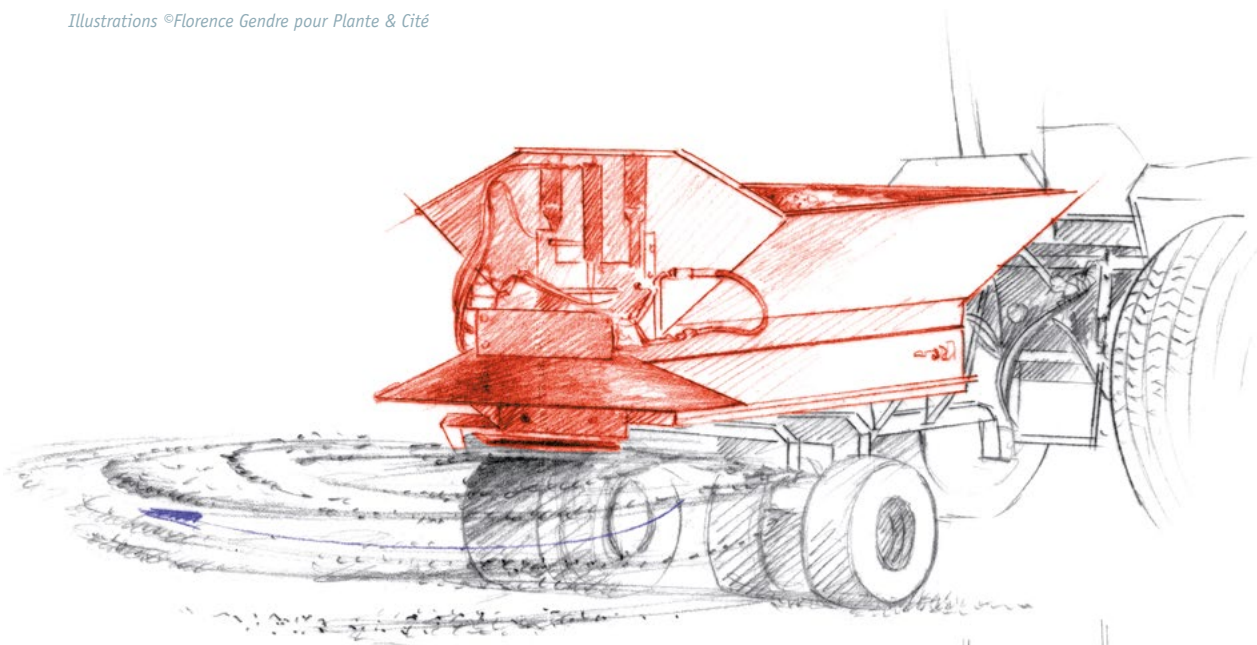
Quel matériel utiliser ?

Les épandeurs à plateau centrifuge

Repères de coûts : 11 000 à 30 000 € HT (par équipement)

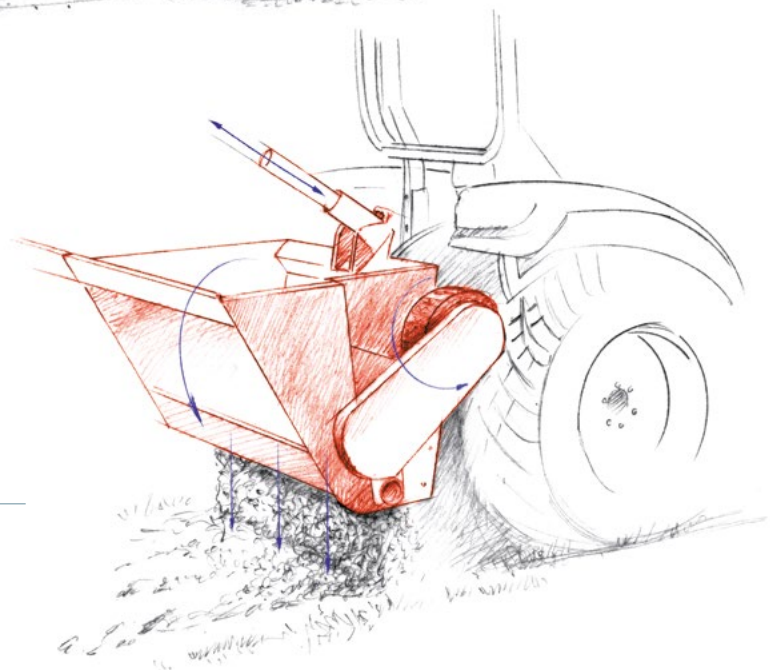
Le sable est épandu à l'aide d'un plateau qui tourne sur lui-même et projette le sable sur plusieurs mètres. Ce matériel est adapté pour des apports légers sur de grandes largeurs. Le passage d'un balai après épandage peut s'avérer utile pour parfaire la répartition.

Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité



Sableuse plateau

Sableuse en nappe



Les épandeurs en nappe

Repères de coûts : 6 000 à 20 000 € HT (par équipement)

Le sable est épandu grâce à un rouleau au fond d'une trémie qui entraîne progressivement le sable sur le gazon. L'épandeur en nappe permet des apports plus massifs mais en bandes étroites. Certains modèles dits auto-chargeurs, permettent à une personne seule de charger et épandre le sable sans recourir à une autre machine. Le sablage en nappe peut nécessiter une opération supplémentaire de nivellement (par filet métallique, en caoutchouc, en fibres de coco...) pour conserver la planéité du terrain et optimiser la répartition des granulats à la surface du substrat.

LEVIER #10

LES OPÉRATIONS DE DÉCOMPACTAGE

La compaction du sol, consécutive à son tassement, est la problématique majeure sur pelouse sportive. En complément des opérations d'aération, le décompactage est nécessaire pour aérer en profondeur le sol et améliorer l'infiltration de l'eau, afin de maintenir l'intégrité et la pérennité du couvert végétal.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les caractéristiques agronomiques et de drainage du terrain de sport.

Pourquoi décompacter une pelouse sportive ?

La compaction du sol augmente la densité apparente et la rétention en eau, véritable problématique en hiver et favorable au développement de maladies. La compaction contribue également à réduire la perméabilité du sol et l'efficacité du drainage, et altère la qualité visuelle du gazon, la croissance foliaire et la densité de talles (tiges). Une trop forte compaction diminue l'enracinement (croissance et densité) et la perméabilité du substrat. La compaction du sol peut en outre favoriser le développement d'adventices telles que le grand plantain. Afin de contrôler la compacité du sol et d'établir un programme de décompactage, il est conseillé de réaliser régulièrement une expertise à l'aide de pénétromètres (mécanique, à ultrasons, etc.) ou d'un marteau de Clegg.

Les opérations de décompactage consistent alors, par un léger mouvement du sol, à éclater et fissurer le substrat en profondeur pour recréer de l'espace entre les particules du sol, et donc améliorer l'aération du sol et l'infiltration de l'eau. Cette opération ne détruit pas la couverture végétale et n'empêche pas de poursuivre les activités sportives.

Période et fréquence

Cette opération entraîne des mouvements de sol susceptibles de rompre un grand nombre de racines. Par conséquent, le décompactage est à réaliser en période de développement racinaire, à l'automne et au printemps.

Le décompactage doit cependant être proscrit :

- En été, surtout en l'absence d'arrosage. Le système racinaire profond ne pourra pas suffisamment s'implanter pour permettre aux plantes de résister aux fortes chaleurs.
- En hiver lorsque le terrain est trempé. Le décompactage est inefficace si le sol est trop souple car les parois de sol créées par les lames ou les pointes sont alors lissées. Combiné à un effet d'imbrication des matériaux, le sol n'est pas éclaté. En outre, il ne faut jamais effectuer un décompactage en cas de gel ou de dégel, au risque de détériorer le sol et le gazon.

Le nombre d'interventions nécessaires peut varier de 1 à 4 par an. La fréquence est fonction de :

- La fréquentation du terrain : plus il est utilisé, plus il doit être décompacté.

- La nature du sol : un sol peu perméable, compact ou riche en limons et en argiles doit être décompacté plus souvent.
- L'objectif de qualité souhaitée : si l'on recherche un gazon dense et un sol souple, la fréquence doit être augmentée.

Quels matériels utiliser ?

Les décompacteurs à broches

Repères de coûts : 20 000 à 40 000 € HT (par équipement)

Ce sont les matériels les plus fréquemment utilisés. Les broches enfoncées dans le sol, à une profondeur de 15 à 25 cm voire plus, permettent un léger soulèvement du sol par leur mouvement oscillatoire. Ce matériel est également utilisé pour les opérations de carottage. Le nombre de perforations par m² (80 à 150 trous/m²) dépend du matériel utilisé (diamètre des broches de 18 à 24 mm, nombre de broches sur les porte-outils) et de la vitesse d'avancement. Le nombre de perforations par m² sera déterminé selon les caractéristiques du sol des terrains (compaction, humidité, structure) et les résultats souhaités.

Les décompacteurs à lames

Repères de coûts : 14 000 à 30 000 € HT (par équipement)

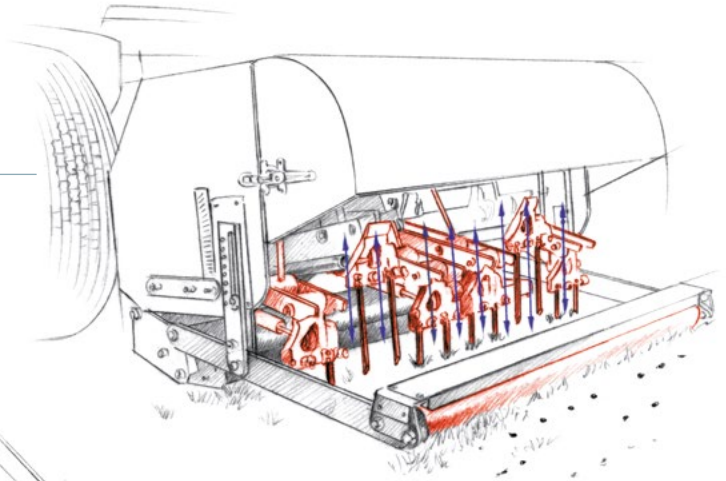
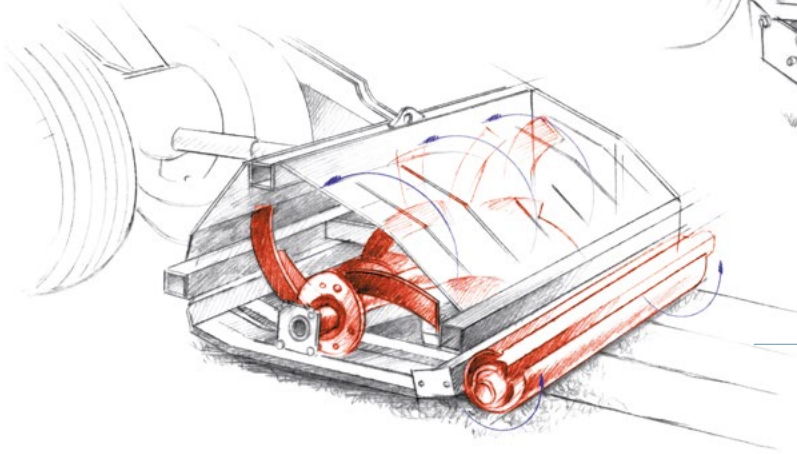
Les lames tournent sur un axe où elles sont profilées de façon à effectuer un léger mouvement latéral. Les bandes de sol créées entre ces lames sont ainsi légèrement « remuées » favorisant une séparation des particules de sol. Il existe également des décompacteurs à eau ou à air comprimé et à lames vibrantes mais dont l'utilisation est anecdotique.

Les décompacteurs à socs vibrants

Les socs (5 à 7 unités) sont montés sur un axe relié à une boîte de renvoi d'angle donnant un mouvement oscillo-battant à ces pièces de travail. Le décompactage du sol est ainsi réalisé horizontalement, contrairement aux précédents décompacteurs qui agissent verticalement. La profondeur de travail est de 20 à 25 cm. Ce type d'équipement est moins rencontré que les précédents.

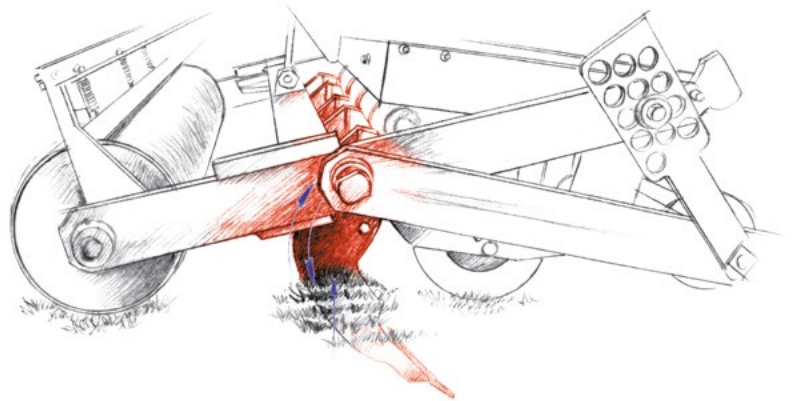
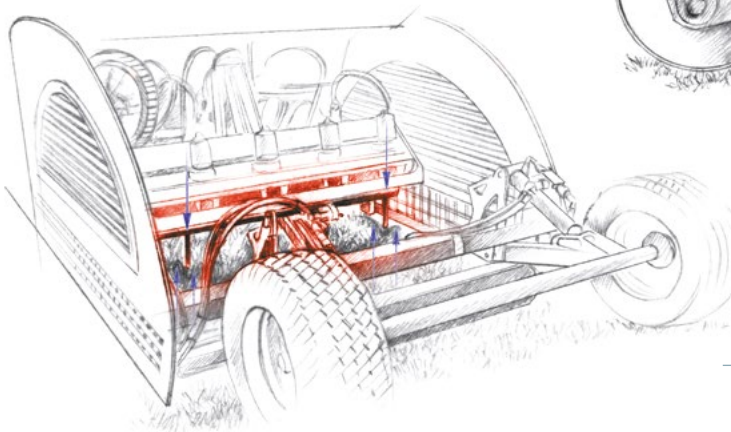
Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité

Décompacteur à broches



Décompacteur à lames

Décompacteur à socs vibrants



Décompacteur à air comprimé

Les décompacteurs à injection d'air comprimé

Repère de coûts : 35 000 à 50 000 € HT (par équipement)

Plusieurs sondes injectent de l'air sous pression. L'appareil est poussé par un opérateur marchant. Le choix de la taille des sondes permet

d'injecter l'air à 18 ou 25 cm dans la zone racinaire compactée sans créer de déformation de surface. L'air est injecté horizontalement et verticalement sur une surface de 1,5m de diamètre et jusqu'à 35cm de profondeur. Ce type d'équipement est assez peu généralisé mais son utilisation procure beaucoup d'avantages car peu intrusif vis-à-vis du gazon.

LEVIER #11

LES OPÉRATIONS DE REGARNISSAGE

Le semis de regarnissage a pour objectif de maintenir la densité d'une pelouse sportive. Il s'agit donc d'une action clé de l'itinéraire technique apportant une réponse préventive pour limiter le développement des adventices. Ces opérations de regarnissage doivent cependant suivre de bonnes pratiques pour favoriser l'implantation rapide des graminées semées.

PRÉ-REQUIS

- Tenir compte des caractéristiques agronomiques d'arrosage et de drainage du terrain de sport.
- Connaître les graminées à gazon du terrain et leurs caractéristiques en lien avec la pression d'usage (Lever #1)
- Considérer l'ensemble des pratiques sportives sur le terrain : approches qualitatives (sport pratiqué, usagers scolaires ou clubs...) et quantitatives (durée hebdomadaire d'utilisation).

À quoi sert un semis de regarnissage pour une pelouse sportive ?

Le semis de regarnissage consiste à ensemer de façon localisée ou sur l'ensemble du terrain, sans suppression préalable du couvert végétal. Il s'agit de maintenir la densité du couvert végétal en comblant les vides apparus au cours de l'utilisation du terrain, et avant que les adventices ne s'y développent. Par ailleurs, les graminées du gazon ayant une durée de vie limitée, il est donc essentiel de renouveler constamment leur présence.

Période et fréquence

Les opérations de regarnissage sont possibles toute l'année en dehors des périodes où les températures sont trop élevées (> à 25°C/27°C°). Cette intervention ne nécessite pas d'interruption du jeu tant que la semence est enfouie.

Quelles semences utiliser et en quelle quantité ?

Selon la saison (printemps, automne, hiver) et le niveau de dégradation du couvert végétal, il conviendra d'adapter les mélanges de graminées et les dosages (5 à 20 gr./m²).

Le pâturin des prés et la fétuque élevée ont une vitesse d'implantation trop faible pour être utilisés en regarnissage dans un gazon déjà établi. Dans une stratégie à plus long terme, ces deux espèces peuvent cependant être utilisées en tenant compte de leur délai spécifique d'implantation.

Pour un résultat à court terme, il convient plutôt de privilégier un mélange associant plusieurs variétés de ray-grass anglais sélectionnées pour un usage sur pelouse sportive. En cas de regarnissage à la fin de l'automne ou en période hivernale, il existe des mélanges (ray-grass anglais et autres espèces) capables de germer à faible température. Leur résistance au piétinement ou aux conditions estivales peut cependant être limitée.

Dans tous les cas, il convient de se reporter aux caractéristiques des variétés décrites dans www.choixdesgazons.org mais aussi de s'assurer de la qualité germinative et sanitaire, ainsi que de la pureté des mélanges.

Quels matériels utiliser ?

Il est possible de semer à la main sur de petites zones dégradées. En revanche, pour de grandes surfaces, le choix se portera sur un matériel adapté qui permettra d'enfouir la graine dans le sol à une profondeur maximale de 1 cm.

Les regarnisseurs à disques

Repères de coûts : 12 000 à 36 000 € HT (par équipement)

Il s'agit d'un semoir équipé de doubles disques disposés en « V » qui créent dans le sol un sillon où les graines sont déposées. Un rouleau ou une série de roues vient ensuite refermer la fente et ainsi mettre en contact la semence avec le sol. Ce type de semoir s'adapte aux conditions les plus diverses de sol et offre un très bon taux de germination. Il est recommandé d'effectuer un double passage en passes croisées, dans le sens de la longueur et dans le sens de la diagonale.

Les regarnisseurs à pointes

Repères de coûts : 9 000 à 22 000 € HT (par équipement)

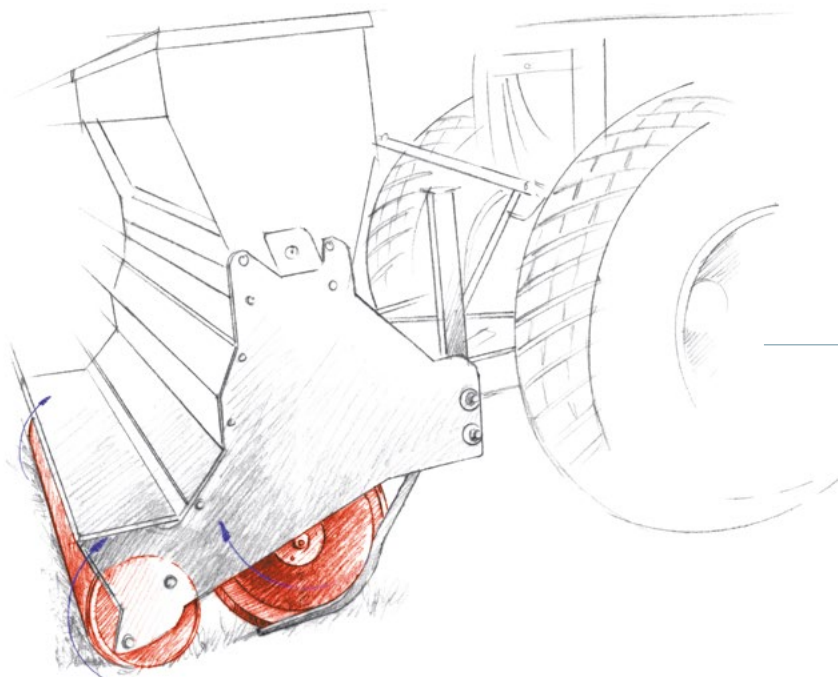
Ce type de semoir est équipé de pointes disposées sur un rouleau, qui créent de petites perforations dans lesquelles viennent se loger les graines. Les regarnisseurs à pointes offrent une meilleure homogénéité de répartition des semences et évitent l'effet sillon. Cependant, le taux de germination est généralement moindre. Cet équipement convient pour les sols sableux ou à texture grumeleuse, mais il a tendance à se colmater lorsque le substrat est collant.



REGARNISSAGE ET DENSITÉ

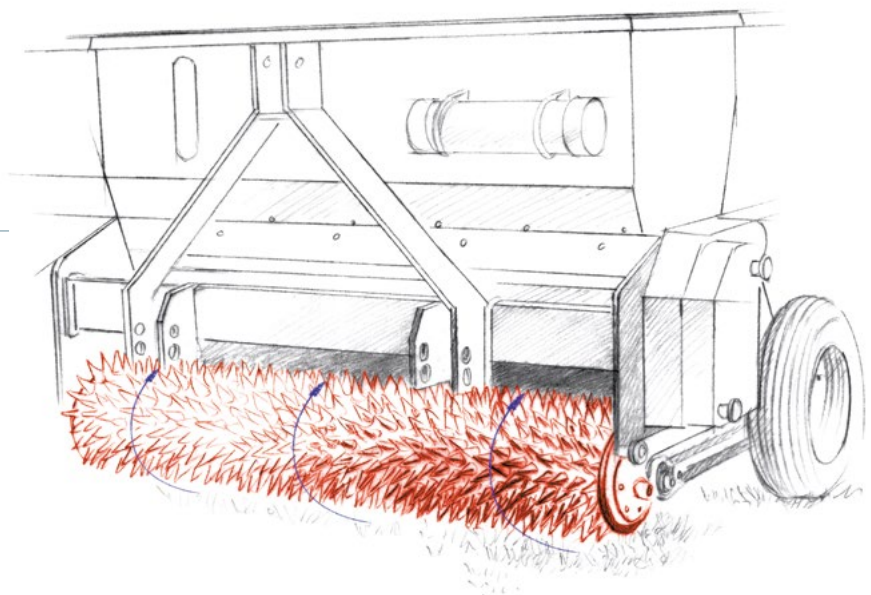
- La quantité de semences à apporter dépend de l'état de dégradation du gazon existant, de la saison, de la fréquence des regarnissages, du matériel utilisé, des espèces et des variétés de graminées à gazons.
- Dans les gazons dégradés, qui manquent de densité, sujets aux adventices, compactes ou hydromorphes, la densité de semences doit être élevée (20 à 30 gr/m² selon les mélanges choisis) pour obtenir un résultat rapide et efficace.
- Cette densité peut être réduite dans le cas d'un gazon sain et dense, si plusieurs regarnissages sont effectués par an ou si l'on utilise des semences de qualité supérieure ou éco-labellisées (mélanges Label Rouge, pelouse Eco Durable, etc.) dont les taux de germination et de pureté sont élevés.

Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité



Regarnisseuse à disques

Regarnisseuse à pointes



LEVIER #12

OPTIMISER L'ARROSAGE

En complément de l'eau de pluie, l'arrosage des surfaces engazonnées a pour objectif de compenser la consommation en eau des graminées. Il doit permettre le développement optimal et homogène du gazon sur tout le terrain. Un pilotage de l'arrosage au plus près du besoin des plantes a pour intérêt de prévenir les problématiques phytosanitaires mais aussi de favoriser une consommation raisonnée, voire frugale, de la ressource en eau à l'échelle du terrain mais aussi communale.

PRÉ-REQUIS

- Tenir compte des caractéristiques agronomiques et de drainage du terrain de sport.
- Connaître les graminées à gazon du terrain et leurs besoins (Lever #1)
- Connaître le contexte réglementaire local en matière d'utilisation de la ressource en eau (ex : arrêtés préfectoraux).

Comment évaluer la consommation en eau du terrain ?

Les besoins en eau ne sont pas toujours les mêmes sur toute la surface du terrain (zones à l'ombre des tribunes, zones exposées...). Il convient donc d'avoir une connaissance précise des besoins des différentes zones du terrain pour moduler les apports (arrosage différencié), par la sectorisation du réseau d'arrosage et la différenciation des temps d'arrosage.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est la quantité d'eau évaporée par le sol et transpirée par la plante. Elle est fonction de la météo (vent, intensité du rayonnement solaire, température, humidité de l'air), mais aussi des graminées en place et de la nature du substrat. Elle est exprimée en millimètre et correspond au rapport suivant : 1 mm ETP = 1 litre d'eau / mètre carré. On peut l'obtenir à différentes fréquences (journalière, hebdomadaire...) via une station météo implantée sur le terrain ou par des opérateurs météorologiques comme les stations Météo France.

Sur le terrain, on peut se faire une idée du besoin en eau de plusieurs façons :

- Par des sondages réguliers à l'aide d'une bêche ou au couteau pour identifier à quelle profondeur le sol est frais,
- En marchant sur la pelouse et en observant si les graminées se redressent aussitôt ou non.
- Par l'utilisation d'un humidimètre qui informe sur le niveau d'humidité du sol.

Quel est le réservoir de mon terrain ?

La Réserve Facilement Utilisable (RFU) correspond à la partie d'eau retenue dans le sol disponible pour les plantes. Elle est fonction de la profondeur de sol explorée par les racines, du pourcentage de matières organiques et de la teneur en argiles.

La RFU peut être demandée dans l'analyse de sol et calculée en laboratoire. Elle est exprimée en litre / mètre carré / centimètre de sol exploré par les racines. Si la RFU et la réserve de survie sont nulles, cela signifie qu'il n'y a plus d'eau disponible pour les plantes : on atteint alors le point de flétrissement.



ATTENTION AU SUR-ARROSAGE

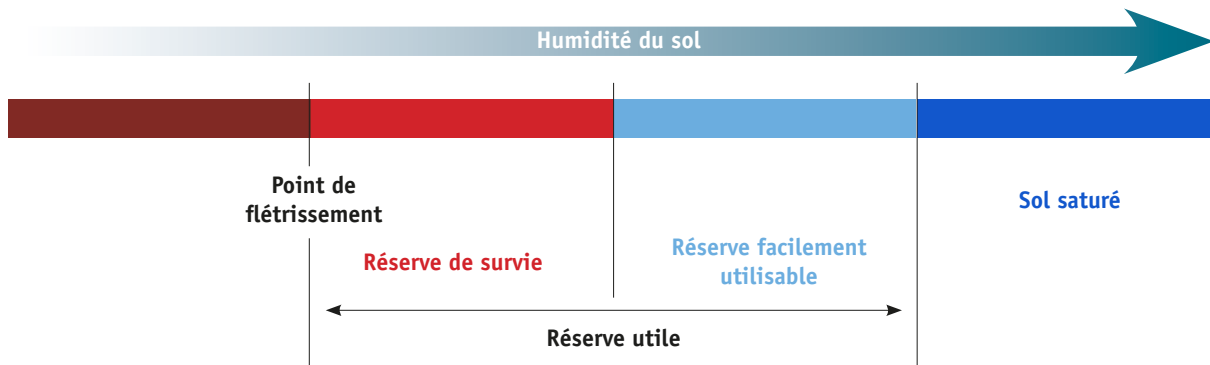
Il est préconisé que la quantité d'eau par arrosage soit inférieure à la capacité au champ (= la quantité d'eau retenue par le sol après écoulement par gravité de l'eau excédentaire) car il n'est pas nécessaire de saturer le sol. En effet, si le sol ne peut plus stocker d'eau, il y a alors un risque de ruissellement en surface ou dans le système de drainage.

Le sur-arrosage est la principale cause de dégradation du substrat, de lessivage, d'un mauvais enracinement du gazon, d'asphyxie et constitue un facteur aggravant du développement des maladies des gazons.



FOCUS : ORIGINE ET QUALITE DE L'EAU

- Forage, pompage, récupération des eaux pluviales, réutilisation des eaux usées, il existe des alternatives à l'utilisation du réseau d'eau potable pour l'arrosage des terrains de sport.
- Elles peuvent cependant nécessiter une demande d'autorisation préalable auprès de l'Administration. C'est notamment le cas pour les puits de forage avec une attention sur le niveau de rabattement de la nappe phréatique.
- Pour chacune de ces sources, il convient de vérifier les caractéristiques de l'eau - sa dureté en raison du risque de bouchage du système d'arrosage intégré - mais aussi sa qualité sanitaire - en raison du risque microbiologique liée à l'aéro-aspiration des pelouses.



Représentation schématique de la Réserve Facilement Utilisable par les plantes lors d'une pluie ou d'un arrosage / d'après brochure FREDON AURA.

Comment faut-il arroser et en quelle quantité ?

Un élément essentiel pour étalonner tout système d'arrosage (intégré ou réalisé par un arroseur auto-moteur), est la connaissance de sa « pluviométrie », c'est-à-dire la quantité d'eau qu'il apporte en millimètre ou en litre / mètre carré. Il convient donc de vérifier in situ, la portée des arroseurs (10 à 30 m selon les matériels), les recouvrements (100 à 120% du rayon selon le vent) et l'uniformité de la pluviométrie.

À noter, la présence d'un arrosage automatique ne garantit pas la qualité de la répartition en eau à la surface du gazon. Un terrain peut être constitué de plusieurs microclimats et il peut être nécessaire d'avoir ainsi plusieurs programmes d'arrosage. Dans certains cas, il peut être nécessaire de mettre en place un arrosage sectorisé avec plus d'apports sur certaines zones que sur d'autres, en particulier aux endroits où le recouvrement des arroseurs est faible.

- **Calculer la pluviométrie du système d'arrosage**
En installant des pluviomètres sur la surface de son terrain pendant l'arrosage, on va vérifier la pluviométrie du système et son homogénéité.
- **Arroser en deuxième partie de nuit, après la tombée de la rosée (idéalement entre 3 et 6h du matin)**
Ce créneau permet au sol de se refroidir en première partie de nuit et d'éviter ainsi une différence de température trop élevée entre le sol et l'eau. Le gazon sera humide moins longtemps, ce qui réduit le risque de développement de maladies fongiques.

- **Calculer la quantité d'eau à apporter par arrosage en fonction de l'ETP réelle**

Par exemple, si l'évapotranspiration est de 6 mm, cela signifie qu'il faut apporter au gazon 6 litres/m² soit 0.006 m³/m². Pour un terrain de 105 m x 68 m, la surface étant de 7140 m², il faut donc apporter 7140 x 0.006 soit 43 m³ d'eau.

- **Calculer la durée d'arrosage**

Cette durée se calcule en fonction de la pluviométrie du système et des besoins journaliers du gazon. Par exemple, si on apporte 20 mm/heure (quantité d'eau) et que les besoins sont de 10 mm (évapotranspiration), on doit alors arroser 30 minutes.



Le manque de pression et de débit dans l'installation est le signe d'un arrosage intégré défectueux. ©F.LUCAS, FREDON AURA

LEVIER #12 (SUITE)

OPTIMISER L'ARROSAGE

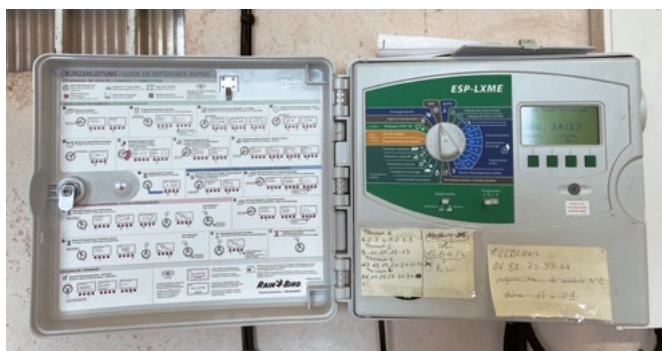
Quels sont les principaux équipements d'arrosage ?

▮ L'arrosage intégré

L'arrosage intégré est composé d'arroseurs, d'électrovannes et d'un réseau de canalisations qui permet d'apporter une quantité d'eau homogène sur le terrain. Il se programme à l'aide d'un programmeur ou d'un ordinateur. Si le branchement n'est pas fait sur le réseau, il convient de contrôler la qualité de l'eau.



Arrosage intégré en action / ©V. PAILLAT, FREDON Bretagne



Programmeur permettant le pilotage de l'arrosage intégré / ©Ville du Muret (31)

▮ L'arroseur auto-moteur

L'arroseur auto-moteur est alimenté par un tuyau d'arrosage souple. Il se déplace seul et le gestionnaire peut régler la vitesse d'avancement et de ce fait la pluviométrie. Si le rapport débit/pression le permet, il est possible de faire fonctionner plusieurs arroseurs auto-moteur en même temps.



Roll-car utilisé pour l'arrosage d'un terrain de sport. / ©V. PAILLAT, FREDON Bretagne



JOUER SUR LA FRÉQUENCE ET LA QUANTITÉ

- **Lors des périodes de stress hydrique** : réaliser de petits apports très fréquemment (remplissage de 30 à 60% de la RFU). Cela va privilégier le confort de la plante et la souplesse de l'aire de jeu. Attention, ce choix d'arrosage entraîne une diminution importante de la profondeur et de la densité racinaires et favorise le développement du pâturin annuel.
- **Hors période de stress hydrique** (automne et printemps) : réaliser des apports conséquents (remplissage à 80% de la RFU) mais moins souvent. Cela va favoriser une bonne accroche et l'enracinement du gazon pour anticiper sa résistance à la sécheresse.



ARROSAGE ET PROBLÉMATIQUES PHYTOSANITAIRES

Combiné avec d'autres problématiques (compaction du sol, présence de feutre), un mauvais arrosage constitue l'une des premières causes de développement de maladies, qu'il soit apporté en excès, ou en quantité et fréquence inadaptées entraînant des ambiances hydriques contrastées (humidité, sécheresse).

Le moment où l'arrosage est mis en œuvre revêt aussi une importance : un gazon humide moins longtemps sera moins exposé aux conditions favorables pour les maladies.

Comment optimiser l'arrosage de mon terrain ?

▮ La gestion centralisée

La gestion centralisée de l'arrosage d'un ou plusieurs sites permet grâce à un ordinateur et un logiciel de gérer à distance un ou plusieurs programmeurs permettant d'arroser au plus juste grâce aux différents outils cités ci-après.

Ces outils permettent de programmer et de suivre le fonctionnement de l'ensemble du système d'arrosage à partir d'un seul site. Les outils de gestion centralisée permettent de réguler automatiquement les apports en eau, de détecter des fuites sur le réseau et d'établir un historique de l'arrosage.

▮ La station météo autonome

La station météo est composée des éléments suivants : pluviomètre, thermomètre, température du sol, capteur rayonnement solaire, anémomètre, girouette, capteur d'humectation des feuilles. L'objectif de cet ensemble, connecté à un ordinateur central, est de calculer l'ETP en local afin d'optimiser les quantités

d'eau à apporter sur le terrain. Ce type de gestion suppose un étalonnage et un suivi très rigoureux de l'installation.

▮ La sonde de pluie

La sonde de pluie reliée à l'ordinateur central ou au programmeur, permet de stopper ou d'ajuster le temps d'arrosage des arroseurs en fonction de la pluviométrie naturelle.

▮ La sonde d'humidité

La sonde d'humidité est enterrée dans le sol. Une fois paramétrée, elle déclenchera l'arrosage en fonction du taux d'humidité dans le sol et le stoppera une fois le seuil atteint. L'utilisation d'une sonde d'humidité externe non reliée au système d'arrosage, est un bon outil complémentaire pour accompagner les décisions.

▮ Le pluviomètre

Un simple pluviomètre positionné sur la pelouse permet de connaître et de contrôler chaque jour l'eau apportée par le système d'arrosage et les pluies.

▮ Sondage au couteau pour « voir » l'horizon humidifié.



Station météorologique – Poste de l'AGREF. © O. DOURS



L'utilisation d'un pluviomètre sur le terrain est une des bonnes pratiques pour suivre et bien gérer l'arrosage. ©F. LE ROUX, Sport International

LEVIER #13

OPTIMISER LA FERTILISATION

La fertilisation des pelouses sportives doit permettre la régénération et le bon développement du gazon en répondant à ses besoins nutritifs. Un plan de fertilisation adéquat crée aussi les conditions de santé du végétal et de compétitivité vis-à-vis de la flore spontanée.

PRÉ-REQUIS

- Tenir compte des caractéristiques agronomiques du terrain de sport.
- Connaître les graminées à gazon du terrain et leurs besoins (Lever #1).
- Disposer d'analyses du sol et estimer les exportations annuelles moyennes pour construire un plan de fertilisation adapté.

De quoi se nourrit le gazon ?

	Bon à savoir !	
Les éléments nutritifs essentiels	L'azote (N) est le pilier de la fertilisation des gazons. Constituant des protéines et de la chlorophylle, l'azote participe à leur croissance, leur vigueur et leur couleur.	L'apport d'azote doit respecter un équilibre strict pour ne pas fragiliser le gazon. Un manque d'azote peut être la cause de maladies fongiques, un jaunissement des feuilles ou une perte de densité. Au contraire, un excès d'azote peut entraîner un excès de végétation, être la cause du développement de feutre, et rendre sensible le gazon à différents stress (maladies, froid, sécheresse). Les formes d'azote à libération lente sont à privilégier pour une bonne gestion de la fertilisation azotée.
	Le phosphore (P) est un constituant essentiel des végétaux. Il participe au développement du système racinaire, augmente sa résistance au froid et améliore les transferts d'énergie.	Attention, cet élément est peu mobile dans le sol, il conviendra de le placer au plus proche des racines pour une assimilation optimale.
	La potasse (K) constitue un élément clé dans la photosynthèse. Il favorise la synthèse des acides aminés, des glucides.	En améliorant la rigidité des tissus foliaires, il contribue à la résistance au piétinement et aux maladies fongiques. Il va également diminuer la transpiration du gazon et donc ses besoins en eau. Plusieurs formes sont possibles. Il conviendra d'éviter les formes chlorure qui peuvent être néfastes au gazon et au sol.
Les éléments secondaires	Le calcium (Ca) améliore les qualités physiques, chimiques et biologiques du sol en jouant sur le complexe argilo-humique. Il participe également à la croissance et à la résistance des tissus des graminées.	Une forte teneur en calcaire entraîne des problèmes d'assimilation des minéraux par la plante. Les carences induites peuvent se présenter sous la forme de chlorose ferrique.
	Le magnésium (Mg) a un rôle important dans la photosynthèse en participant à la synthèse d'éléments nutritifs.	Une carence en magnésium entraîne une diminution de la photosynthèse et une décoloration des vieilles feuilles.
	Le soufre (S) intervient dans la synthèse des protéines et renforce la couleur du gazon.	Le soufre permet de rectifier le pH des sols trop alcalins (pH élevé).

La fertilisation saison après saison

- En début d'hiver avant les gelées : la fertilisation a pour objectif de préparer le gazon au stress hivernal (accumuler des réserves, régénérer les racines) et de le préparer pour la reprise du jeu au printemps. Cette fertilisation s'effectue relativement tard en saison (novembre). Elle se pratique avec un engrais riche en potassium avec un équilibre NPK de 2-1-4 (à pondérer selon les teneurs présentes dans le sol, voir les résultats d'analyses).
- Au printemps : la fertilisation permet de régénérer la partie aérienne du gazon (densité et couleur), l'azote apporté doit

compléter celui qui est produit naturellement par la minéralisation de la matière organique du sol, et anticiper les stress futurs de la période estivale. Cette fertilisation se pratique avec un engrais riche en azote avec un équilibre NPK de 4-1-2 (à pondérer selon les teneurs présentes dans le sol, voir les résultats d'analyses).

- En fin printemps/début été : la fertilisation doit couvrir le déficit en azote pour permettre un bon développement du gazon au moment des travaux de remise en état. Elle doit aussi être soutenue en potassium pour préparer le gazon aux stress estivaux. Un équilibre NPK de 3-1-3 est adapté à cette saison (à pondérer selon les teneurs présentes dans le sol, voir les résultats d'analyses).



FERTILISATION ET PROBLÉMATIQUES PHYTOSANITAIRES

Une déficience en substances nutritives peut favoriser le développement de certaines maladies telles que le fil rouge. À contrario, un excès d'azote à action immédiate peut en favoriser d'autres, tel que le *Pythium*. Des carences, de même que divers stress, peuvent être à l'origine du développement de maladies. Enfin une fertilisation insuffisante est une cause majeure de développement des adventices.

- En fin d'été : la fertilisation a pour objectif de ramener de la densité et du verdissement au couvert végétal, et de la résistance en prévision de la saison automnale. Choisir un équilibre NPK de 4-1-2 (à pondérer selon les teneurs présentes dans le sol, voir les résultats d'analyses).

Quels engrais choisir ?

Les engrais pourront être de plusieurs types :

▮ Engrais organique :

Les engrais organiques sont régis par la norme NF U42-001. Ils sont constitués de matière d'origine animale et/ou végétale. Ces engrais ne peuvent pas contenir d'azote de synthèse. Les teneurs en N, P205, K2O et MgO doivent être d'origine organique avec des valeurs supérieures ou égales à 3% pour au moins un de ces trois éléments, ou la somme de leur teneur doit être supérieure ou égale à 7%.

▮ Engrais minéral :

Les engrais minéraux sont régis par la norme NF U42-001. Ils sont constitués d'éléments d'origine minérale naturelle provenant de gisements ou produits par l'industrie chimique. Ces engrais contiennent des formes d'azote immédiatement assimilables (ammoniacal, nitrique), par la plante d'où l'effet « coup de fouet » visible quelques jours après l'épandage. Ces engrais sont rapidement lessivables.

▮ Engrais à libération contrôlée enrobé :

Ils sont régis par le règlement CE 2003/2003 (remplacé par le règlement 2019/1009 à partir de juillet 2022). Il s'agit d'engrais minéraux dont une partie ou la globalité des granulés est recouverte d'une pellicule enrobante qui va contrôler la mise à disposition des éléments nutritifs dans le temps.

▮ Engrais à libération lente de l'azote (Azote Organique de Synthèse).

Ils sont régis par la norme NF U42-001 ou le règlement CE 2003/2003 (remplacé par le règlement 2019/1009 à partir de juillet 2022). Leur forme d'azote, bien que de synthèse, se présente sous forme organique avec une minéralisation qui s'effectue sur plusieurs mois. Plusieurs formes d'azote existent : isobutylidène diurée (IBDU), crotonylidène diurée (CDU), urée formaldéhyde (UF).

▮ Engrais organo-minéral :

Les engrais organo-minéraux sont régis par la norme NF U42-001. Ils sont constitués d'un mélange de fertilisants organiques et minéraux avec un minimum de 1% d'azote organique. Si ces engrais contiennent de l'azote de synthèse organique, ils doivent être homologués en tant que MFSC (Matière Fertilisante et Support de Culture). Les éléments N, P205, K2O et MgO doivent être d'origine organique et minérale avec une teneur supérieure ou égale à 3% pour un des trois éléments ou la somme de leur teneur doit être supérieure ou égale à 7%. Ces engrais sont rapidement lessivables.

▮ Engrais avec additifs agronomiques.

Ils sont régis par la norme NF U44-204. Il s'agit d'engrais répondant soit à une norme française soit au règlement CE, associés à un additif agronomique homologué en tant que tel par les autorités françaises compétentes pour son intérêt agronomique (ex : action biostimulante d'algues, micro-organismes etc.).

Les engrais à libération lente et les engrais à libération contrôlée sont adaptés à la nutrition des sols sportifs. Dans certains cas, l'utilisation d'engrais 100 % organique est possible. La complémentarité des bases nutritives et des processus de dégradation permet la mise à disposition des éléments nutritifs sur une période de 3 à 6 mois, et de limiter le lessivage des engrais.

Pour des besoins ponctuels, des engrais sous forme liquide peuvent être appliqués par pulvérisation. Ces apports sont à considérer comme complémentaires à la fertilisation granulée qui est la nutrition de base de tout type de gazon.

Plusieurs formes d'engrais existent :

- D'une part les engrais complexes en granulés vrais : tous les granulés contiennent l'ensemble des éléments nutritifs présents dans l'engrais. C'est la forme à privilégier pour assurer une répartition homogène des éléments nutritifs au sol.
- D'autre part les engrais de mélange : les granulés ont des compositions différentes ce qui contribue à une répartition hétérogène des éléments nutritifs au sol.

Les granulés ronds génèrent moins de poussière et ont l'avantage de permettre un épandage plus facile. En revanche, les granulés compactés sont généralement anguleux et source de poussières lors de l'épandage.



FOCUS SUR LES PRINCIPALES ANALYSES DE SOL :

- État physique : granulométrie , 9 ou 13 fractions selon les besoins.
- État minéral : phosphore assimilable, potassium, calcium, magnésium échangeable, cuivre, manganèse, zinc, fer biodisponible, bore, chlorure, soufre.
- État organique : matière organique, indice d'activité organique ou biomasse microbienne, azote organique, C/N.
- État d'acidité : pH eau, pH KCl, calcaire total, calcaire actif.
- État hydrique : indice de battance, réserve facilement utilisable (L/m²) pour une profondeur de sol définie.
- CEC, taux de saturation.

LEVIER #13 (SUITE)

OPTIMISER LA FERTILISATION



RECOMMANDATIONS POUR ÉTABLIR UN PLAN DE FERTILISATION :

- Tenir compte des itinéraires de tonte ainsi que de la capacité du sol à stocker les éléments nutritifs (d'après les analyses de sol).
- S'appuyer sur les recommandations générales d'apports (par hectare et par an) : Azote de 150 à 300 kg / Potasse de 120 à 250 kg / Phosphore de 50 à 90 kg / Soufre de 40 à 60 kg / Magnésium de 20 à 30 kg.
- Respecter un équilibre annuel NPK de 3N – 1P – 2.5K. Ces proportions peuvent cependant être corrigées en fonction des résultats de l'analyse de sol.
- Fractionner les apports (entre 4 et 10 apports annuels en moyenne) pour réguler la disponibilité minérale et tenir compte du cycle du gazon (développement foliaire, racinaire, mise en réserve...) en fonction de la CEC du sol.

Les oligo-éléments

Les oligo-éléments (fer, cuivre, zinc, manganèse, bore...) sont présents en petite quantité dans la plante et ses besoins sont très faibles. Cependant, ils jouent un rôle fondamental dans le métabolisme de celle-ci en permettant une bonne croissance et en donnant de la vigueur au gazon.

En règle générale, les carences sont rares dans le sol. Celles-ci peuvent cependant s'observer dans des sols compactés (situation anaérobique) ou en cas d'antagonismes avec d'autres éléments (ex : une abondance de calcium (Ca) diminue l'absorption de manganèse (Mn)).

Contrairement à la fertilisation NPK, qui doit être exceptionnelle en pulvérisation foliaire, les oligo-éléments peuvent être apportés sous cette forme car leur assimilation sera plus rapide par la plante (sous forme chélatée).

Les solutions de biostimulation

Leur objectif est de permettre aux graminées d'augmenter leurs capacités à se nourrir, à améliorer la levée des semis et à résister aux différents stress (températures, blocage racinaire, excès d'eau, manque de lumière). A elles seules, ces solutions ne peuvent maîtriser l'agression des maladies ou contrer le développement de la flore adventice. En revanche, aux côtés des autres leviers présentés dans ce guide, les biostimulants sont intéressants car ils agissent sur le sol et participent à la santé des plantes et la compétitivité du gazon.

La gamme des solutions disponibles sur gazon reste cependant restreinte mais des recherches scientifiques sont initiées. Actuellement, les biostimulants organiques disponibles sur le marché ont 3 origines distinctes :

1. **Biostimulants organiques** : les extraits d'algues, les substances humiques et les acides aminés et peptides, protéines et hydrolysats.
2. **Biostimulants microbiens** : comme les mycorhizes, *Trichoderma spp.*, levures, *Bacillus spp.*, *Rhizobium spp.*, *Pseudomonas spp.* Il convient de ne pas les confondre avec les spécialités de biocontrôle.
3. **Biostimulants inorganiques** : les substances minérales non nutritives (silicate colloïdal, charbons...) et les biomolécules (enzymes, vitamines, antioxydants...).

Aspects réglementaires :

Les biostimulants entrent dans la catégorie des matières fertilisantes et supports de culture et sont définis comme « des fertilisants qui stimulent le processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'ils contiennent, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs caractéristiques des végétaux (l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs, la tolérance au stress abiotique et la qualité du végétal cultivé) ». Pour être vendus et utilisés en France, les biostimulants doivent obtenir une autorisation de mise sur le marché au titre des matières fertilisantes.

Pour des raisons de synergie ou de praticité, ils peuvent être associés à des engrais. Dans ce cas, le biostimulant doit bénéficier d'une autorisation de mise en marché spécifique appelée « additif agromonomique ».

Quel matériel utiliser ?

Les épandeurs à disques

Repères de coûts : 600 à 2 600 € HT (par équipement)

Les épandeurs à disques sont composés d'un ou de deux disques en rotation sur le(s)quel(s) les granules d'engrais viennent tomber. Ils sont alors projetés sur la surface à fertiliser.

Les épandeurs pendulaires

Repères de coûts : 700 à 3000 euros HT (par équipement)

Les épandeurs pendulaires sont composés d'un tube qui décrit un mouvement de droite à gauche sur le plan horizontal. Ce type d'épandage permet une moindre sensibilité au vent. Les tubes d'épandage peuvent être changés afin de satisfaire différents objectifs (largeur de travail, types d'engrais, ...).

Les épandeurs manuels

Repères de coûts : 200 à 500 € HT (par équipement)

Les épandeurs manuels trouvent leur intérêt lorsqu'il est impossible de pénétrer sur le terrain avec un engin lourd en raison des conditions climatiques.

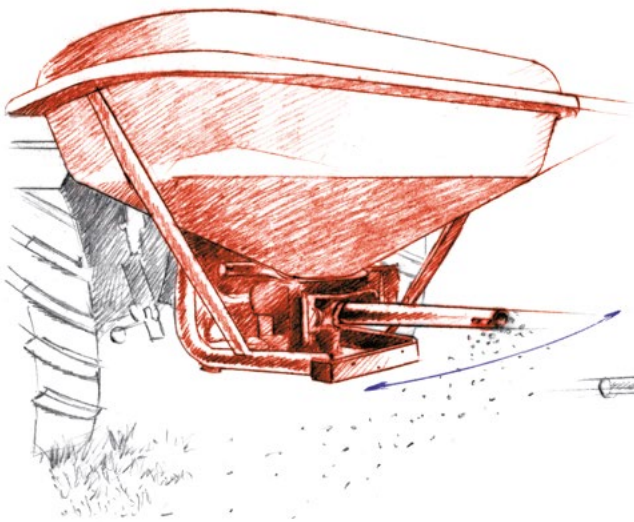


BON A SAVOIR :

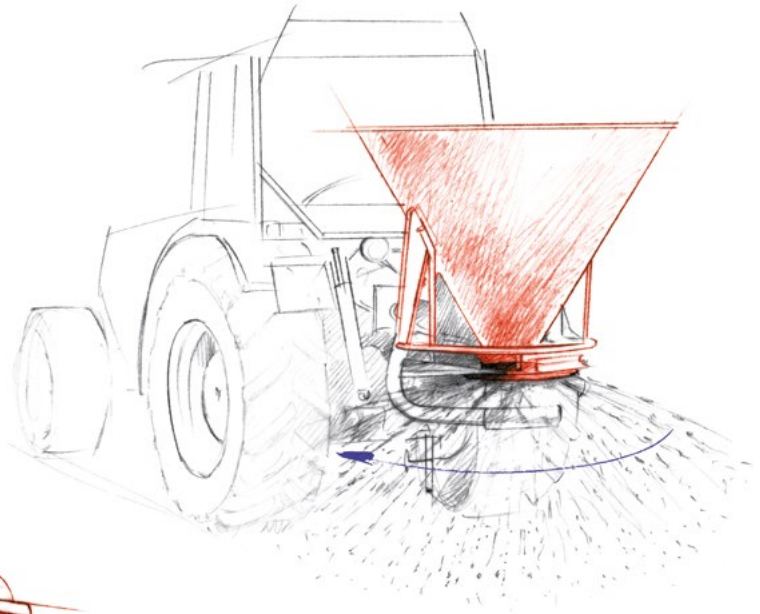
- Pour un épandage uniforme sur l'ensemble du terrain, il convient d'étalonner son épandeur.
- Pour une répartition plus homogène des granulés, il convient de privilégier les épandeurs à double plateaux.
- L'apport de fertilisant couplé avec une opération mécanique permet de placer l'engrais au plus proche du système racinaire.

Illustrations ©Florence Gendre pour Plante & Cité

Épandeur à disques



Épandeur manuel



Épandeur pendulaire

LEVIER #14

RÉGÉNÉRATION, REPRISE DU DRAINAGE... ET SI VOUS RÉNOVIEZ VOTRE GAZON ?

Il arrive qu'au fil des années la qualité du gazon se dégrade fortement et qu'un plan d'entretien renforcé ne suffise plus à redresser l'aspect global du terrain. Après une phase de diagnostic des causes de dégradation, plusieurs opérations sont possibles pour rénover entièrement une pelouse sportive.

Comment sait-on qu'une rénovation complète est nécessaire ?

C'est le cas lorsque le terrain présente plusieurs voire l'ensemble des caractéristiques suivantes :

- Présence forte de plantes adventices,
- Défaut de planéité ou bosselage important,
- Formation abondante de feutre,
- Accumulation de particules fines en surface formant un horizon imperméable qui se déforme facilement,
- Défaut généralisé de la densité du gazon,
- Difficulté d'infiltration de l'eau à travers le substrat,
- Colmatage des infrastructures drainantes.

La décision de rénover un terrain passe impérativement par un diagnostic préalable pour identifier les causes de la dégradation. Pour cela, il peut être nécessaire d'avoir recours à une assistance technique externe (maîtrise d'ouvrage déléguée, assistance à maîtrise d'ouvrage). Bien souvent les causes sont multiples. Si elles ne sont pas correctement identifiées, les problèmes constatés réapparaîtront dans les années qui suivent la rénovation.

À quelle période mettre en œuvre les opérations de rénovation ?

Tous travaux doivent être proscrits sur sol humide voire trempé afin d'éviter la déstructuration et le tassement du substrat. De la même manière, on évitera les mouvements de terre si celle-ci est trop sèche car elle risque de se colmater dès le retour de l'humidité. Dans certains cas, un arrosage copieux mais sans excès en respectant un temps de ressuyage peut permettre une intervention en période estivale.

Dans tous les cas, les travaux devront être réalisés afin que le semis soit effectué de préférence à la fin de l'été ou au début de l'automne. Ceci permet de garantir une meilleure implantation du gazon.

Des interventions à partir du printemps si le sol est bien ressuyé sont possibles. Cela nécessite cependant une très bonne maîtrise de l'arrosage pour garantir la bonne implantation et le maintien du gazon pendant l'été.

Comment rénover une pelouse sportive ?

Le choix de l'opération de rénovation dépend du problème et de la cause identifiée lors du diagnostic. L'appel à une entreprise prestataire est généralement nécessaire compte tenu de la spécificité des équipements et des moyens à mettre en œuvre. Plusieurs opérations concourent à la rénovation d'une pelouse sportive.

→ La régénération du gazon

C'est l'opération la plus courante et la plus simple à mettre en œuvre. Elle ne peut être réalisée que si le substrat présente les bonnes caractéristiques physiques (cf. norme NFP 90-113) et que le drainage est fonctionnel. Cette opération se réalise en plusieurs étapes :

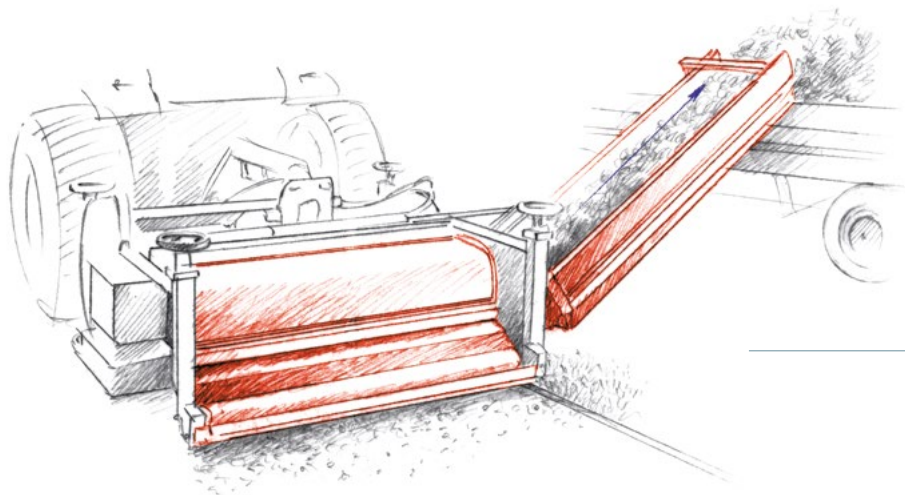
1. **Décaper le terrain** sur 1 à 3 cm de profondeur à l'aide d'un décapeur (ou scalpeuse) qui extrait le gazon et le feutre à la surface,
2. **Apporter une couche superficielle de sable** (indispensable pour les terrains à drainage discontinu),
3. **Décompacter le sol**
4. **Réaliser le semis d'un nouveau gazon sur sol nu,**
5. **Aérer et fertiliser le gazon.**

→ Le choix des variétés et mélanges les plus adaptés

Le choix des graminées (espèces, variétés et mélanges) à utiliser doit répondre à plusieurs critères, en particulier leur tolérance au piétinement et leur résistance à l'arrachement, leur rapidité d'utilisation, leur comportement hivernal et estival, leur comportement face aux maladies, la résistance au stress hydrique.... Des variations parfois importantes existent entre variétés d'une même espèce. Il convient donc de se référer aux spécificités de la variété ou du mélange variétal pour déterminer son adéquation aux caractéristiques et usages du terrain (cf. Levier 1 « Choisir et (re)connaître les graminées des pelouses sportives »).

À noter, la pose d'un gazon de placage pré-cultivé peut être envisagée mais ne doit être réservée qu'à certaines conditions (culture sur le même substrat que le substrat en place pour un bon enracinement, capacité d'arrosage...).

Illustration ©Florence Gendre pour Plante & Cité



Décapeur

La remise à niveau des propriétés du substrat

Un terrain qui ne présente pas les caractéristiques nécessaires à la pratique sportive (stabilité, portance, perméabilité), peut généralement s'expliquer par un déficit de sable ou le déséquilibre granulométrique du sol.

Si l'apport de sable est une solution, la quantité et le type de sable à apporter doivent être déterminés après l'analyse des sables en laboratoire (sables présents dans le sol et sables à apporter). Une fois le diagnostic réalisé, l'opération peut être réalisée en plusieurs étapes :

1. **Décap**er la couche de jeu (l'épaisseur dépendra de l'analyse granulométrique et de la quantité de sable à apporter),
2. **Apporter le sable malaxé** avec le substrat en place,
3. **Niveler le terrain**,
4. **Réaliser un semis** d'un nouveau gazon.

Cette opération entraîne la destruction du drainage de surface qui devra donc être remplacé.



La rénovation du drainage et du système d'arrosage

Lorsqu'un système de drainage ne fonctionne plus correctement (diagnostic préalable nécessaire), il est impératif de le remplacer pour assurer la bonne évacuation des eaux excédentaires.

Si le drainage de surface n'assure plus son rôle mais que le drainage profond est encore fonctionnel, la seule rénovation du drainage de surface peut suffire à restaurer la continuité hydraulique vers l'exutoire. Cette intervention peut se faire à l'aide d'une trancheuse sans destruction du couvert végétal sur l'ensemble du terrain.

Dans le cas d'un drainage profond non fonctionnel l'opération est plus lourde et peut entraîner une réfection totale du réseau (drainage profond et drainage de surface).

En complément des efforts précédents, il est pertinent de moderniser ou de mettre en place un système d'arrosage automatique avec une sectorisation (électrovannes et arroseurs) pour répondre au plus près des besoins du gazon selon les zones du terrain.



La rénovation du drainage de surface peut être réalisée à l'aide d'une trancheuse sans supprimer l'ensemble du couvert végétal. Ce type d'opération permet de retrouver un drainage fonctionnel. © F. LE ROUX, Sport International



Larves de Hanneton sur gazon
©O. DOURS

PROBLÉMATIQUES PHYTOSANITAIRES : CONNAÎTRE, ANTICIPER, GÉRER

La mise en œuvre de pratiques d'entretien sans produits phytosanitaires passe d'abord par la connaissance et le suivi des bio-agresseurs et de la flore adventice des gazons à l'échelle des pelouses sportives.

Cette partie propose ainsi un panorama des principales problématiques phytosanitaires, mais aussi des solutions pour anticiper leur développement et pour limiter leurs impacts sur la santé du gazon.

Un tableau de synthèse reprend les rôles spécifiques que peuvent remplir les leviers d'action présentés dans la partie précédente, pour prévenir et contenir le développement des principales problématiques phytosanitaires.

L'ÉPIDÉMIOLOGIE : UN PRÉ-REQUIS DE LA GESTION INTÉGRÉE DES PELOUSES SPORTIVES

En développant une meilleure connaissance des risques phytosanitaires sur gazon, l'épidémiologie constitue un pilier de la gestion intégrée des pelouses sportives. Cette démarche repose à la fois sur la connaissance, le diagnostic et le suivi des symptômes et des bioagresseurs en cause. Observations, expérience et travail en réseau sont de mise.

Pourquoi l'épidémiologie ?

Le suivi des bioagresseurs et la détection de nouveaux bioagresseurs font partie de la démarche de surveillance biologique du territoire inscrite dans le cadre réglementaire européen (directive 2009/128/CE).

Les finalités de la démarche d'épidémiologie sont la prise en charge des problématiques phytosanitaires, et la bonne gestion des terrains de sport pour permettre une pratique sportive en toute sécurité pour les joueurs. Elle repose sur trois leviers :

- **La détection précoce des bioagresseurs émergents** dont les conséquences d'un développement seraient très préjudiciables aux pelouses sportives (ex : Scarabée japonais - *Popillia japonica*, espèces adventices d'origine tropicale envahissantes, ver de terre exotique invasif, pyriculariose...).
- **Le suivi et l'anticipation du développement des maladies, ravageurs et de la flore spontanée adventice** pour mettre en place des mesures de contrôle et de gestion efficaces et compatibles avec le cadre réglementaire.
- **Le suivi et l'évaluation de la stratégie de contrôle des bioagresseurs par les méthodes alternatives** afin de construire des itinéraires techniques correctifs (recherche d'efficacité et suivi des effets non intentionnels des méthodes mises en œuvre sur l'environnement).

Prérequis et connaissances préalables

L'observation d'un gazon supposé malade ou affecté par le développement de ravageurs ou d'adventices implique de bien connaître :

- **Les exigences écologiques et la sensibilité aux facteurs abiotiques des graminées à gazon** (lumière, température, besoin en eau et en éléments nutritifs).

Objectif : Ne pas confondre les effets d'un déséquilibre physiologique ou l'effet d'un stress abiotique, avec le symptôme d'une maladie.

À noter : Un accident climatique, une mauvaise gestion des apports hydriques, des pollutions du sol, des carences, ou encore des pratiques culturales inappropriées peuvent favoriser le développement et l'intensité d'expression d'agents pathogènes sur pelouses sportives.

- **Les caractéristiques morphologiques et biologiques des espèces et variétés de gazon utilisées** (rapidité d'installation, vigueur, couleur du feuillage à chaque saison).

Objectif : Ne pas confondre un phénomène naturel avec les symptômes d'une maladie.

- **Les usages de la pelouse sportive (intensité d'utilisation) et les niveaux de performance attendus.**

Objectif : Déterminer la qualité sanitaire attendue et les niveaux de tolérance possibles selon la dangerosité des bioagresseurs pour le gazon et l'importance de leurs effets sur la pelouse sportive (ex : défaut de planéité majeure, aspérités...).



MALADIES ET RAVAGEURS : DES LABORATOIRES POUR AFFINER LE DIAGNOSTIC

En complément d'une approche de terrain, le diagnostic peut faire appel à des analyses biologiques ou génétiques (ex : Test PCR – Polymérase Chain Reaction) en laboratoire en s'appuyant sur des protocoles spécifiques. L'annuaire du Réseau Français de la Santé des Végétaux permet d'identifier des laboratoires spécialisés dans le diagnostic des agents pathogènes (virus, maladies cryptogamiques...).

À consulter sur : http://www.rfsv.fr/www/annuaire_rfsv3/search_labo_rfsv.php



FOCUS SUR LE RÉSEAU D'ÉPIDÉMIOLOGIE DES GAZONS DE GRAMINÉES

Depuis 2010, un réseau national constitué d'observateurs-référents s'est constitué en France (DOM-TOM inclus) pour mutualiser les observations et alerter en cas de signalements de bioagresseurs « classiques » ou émergents sur gazons de graminées. Grâce à cet effort de mutualisation reconnu par les fédérations et ligues sportives, les gestionnaires peuvent disposer de synthèses des observations régionalisées pour anticiper et prioriser les actions en matière de gestion des maladies, ravageurs et adventices.

Pour en savoir plus sur le réseau d'épidémiologie des professionnels du gazon : <http://www.ecoumenegolf.org/>

• Les symptômes causés par divers agents pathogènes.

Le spectre d'expression des maladies, virus et autres pathogènes est large (tâches, décoloration, dessèchement, pustules...), et il peut être parfois difficile d'attribuer les symptômes à un pathogène en particulier. En effet, les agents pathogènes des graminées à gazon (environ une centaine d'espèces et souches de maladies et virus) peuvent provoquer de nombreux symptômes, dont l'expression est parfois identique. Pour affiner le diagnostic des tests en laboratoires sont possibles (cf. encadré).

Objectif : Reconnaître et distinguer les agents pathogènes à l'origine des symptômes observés pour mieux gérer et anticiper leur développement.



Observation sur collection variétale mise en place au golf de Chilberta (64) / Crédit photo : O. Dours, Institut Ecumène



Suivi biologique des populations de tipules au golf de Nîmes-Vacquerolles (30) / Crédit photo : O. Dours, Institut Ecumène

FLORE SPONTANÉE : PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES ET LEVIERS PRÉVENTIFS

Certaines espèces peuvent fournir de précieuses indications sur les fragilités et les faiblesses agronomiques des terrains. Les (re)connaître permet aussi de distinguer les espèces spontanées, des adventices à contrôler. Pour chacune des problématiques, il existe des leviers d'action pour prévenir leur développement.

Les principales espèces spontanées

▮ Le grand plantain (*Plantago major*)

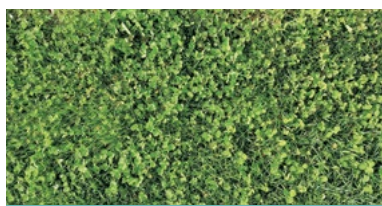
Grand classique des terrains sur-fréquentés, il est caractéristique des terrains dégarnis ayant subi un compactage important en surface en particulier en conditions humides.



© J. DEVOS, Tela Botanica

▮ Le trèfle blanc (*Trifolium repens*)

Adapté à des conditions environnementales variées, on le retrouve principalement sur les terrains peu fertiles et particulièrement peu fertilisés en azote.



© O. DOURS

▮ Le pissenlit (*Taraxacum officinale*)

Très répandu sur les gazons ayant subi une perte de densité, il persiste bien souvent dans les sols lourds et riches dont la minéralisation de la matière organique est bloquée par le manque d'oxygène et l'excès d'humidité.



© F. MASCHIETTO, Tela Botanica

▮ La pâquerette (*Bellis perennis*)

On la retrouve fréquemment dans les gazons déficients en calcaire mais plus généralement dans les sols en cours de déstructuration, dont les déséquilibres et la faible activité biologique entraînent une diminution de la cohésion du complexe organo-minéral.



© N. GAUDIN, Tela Botanica

Les principales graminées adventices

▮ Le paturin annuel (*Poa annua*)

Il est considéré comme une graminée indésirable en raison de sa forte sensibilité à l'arrachement, au sec et aux maladies. Il prolifère d'autant plus dans les gazons dégarnis, humides et compacts.



© CCBY SA, Tela Botanica

▮ La digitale (*Digitaria sp.*)

Par ses feuilles larges de couleur jaunâtre et son développement latéral, cette graminée altère les qualités esthétiques du terrain. On la retrouve principalement sur des terrains dégarnis, affaiblis par la sécheresse ou sur un sol pauvre.

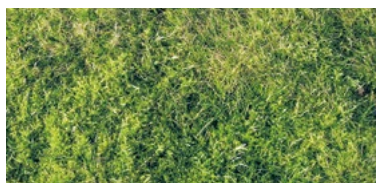


© P. GILOT, Tela Botanica

Mousses et nostoc

▮ Mousses

La mousse altère la qualité du terrain. On la retrouve essentiellement sur des terrains à l'ombre, sur un sol avec une acidité excessive. Les tontes trop basses et le manque d'aération peuvent également favoriser son développement.



© F. LE ROUX, Sport International

▮ Nostoc

Le nostoc est une cyanobactérie. Sa présence est reconnaissable par la présence d'une masse gluante qui apparaît en hiver et disparaît pendant les périodes de sécheresse. Sa présence peut être liée à une perte de vigueur du gazon (manque d'azote) mais aussi à un excès d'humidité ou la stagnation d'eau en surface.



© O. DOURS

Les leviers d'actions pour prévenir le développement de la flore spontanée et des graminées adventives

	Pissenlit	Trèfle blanc	Plantain majeur	Pâquerette	Pâturin annuel	Mousse	Digitaire	Nostoc
FERTILISATION								
Fertilisation équilibrée <i>Veillez à respecter l'équilibre Azote/Phosphore/Potasse : 3N-1P-2,5K Adapter l'équilibre de la fertilisation en fonction de l'analyse chimique du sol.</i>	×			×		×	×	×
Apport d'azote <i>L'azote assurera croissance, vigueur et couleur du gazon. Les apports recommandés d'azote sont de 150 à 250 Kilos par an et par hectare.</i>	×	×	×	×				
Maîtrise du PH <i>Le pH optimum doit être compris entre 6,2 et 6,8. S'il est plus bas un chaulage peut être réalisé.</i>	×			×		×		×
ACTION MÉCANIQUE								
Regarnissage après match <i>Regarnir manuellement les zones impactées pendant le jeu pour maintenir le patrimoine grainier. Des graines pré germées mélangées avec 2/3 de sable et 1/3 terreau peuvent être utilisées.</i>	×		×	×	×		×	
Réfection après match <i>Remettre systématiquement en place les mottes arrachées sur le terrain après jeu.</i>	×		×	×	×		×	
Augmenter la hauteur de coupe <i>En période de jeu la hauteur minimale doit être de 30/35 mm. Hors période de jeu relever la hauteur de tonte.</i>	×	×	×	×	×	×	×	
Aération <i>L'aération régulière va permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau en favorisant la vie microbienne du sol.</i>	×	×	×	×	×	×	×	×
Peigne à gazon, verticutage, défeutrage <i>Opérations à effectuer en période de développement actif du gazon le défeutrage n'est pas nécessaire en l'absence de feutre.</i>	×	×	×	×				
Sablage <i>Réaliser des sablages fréquents à raison de 25 à 50 tonnes par terrain et par an.</i>	×	×	×	×		×		
ARROSAGE								
Réduire la fréquence d'arrosage <i>Effectuer des arrosages espacés tous les 2 à 4 jours, copieux mais sans excès.</i>					×		×	
UTILISATION DU TERRAIN								
Réguler la fréquentation du terrain <i>Un terrain devrait être utilisé 12 h/hebdomadaire pour des conditions optimales. Mettre en place une stratégie pour éviter une sur-fréquentation (remise en état des stabilisés, éviter l'utilisation répétitive sur les mêmes zones...).</i>			×					

MALADIES ET RAVAGEURS : PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES ET LEVIERS PRÉVENTIFS

Cette sélection présente les principales problématiques phytosanitaires sur pelouses sportives. En connaissant les conditions de leur expression, il est possible de limiter les dommages associés en intervenant tôt, voire de prévenir leur développement.

Les principales maladies cryptogamiques

▮ Fil rouge



© O. DOURS

Maladie cryptogamique bien connue des pelouses d'agrément et des gazons sportifs. Elle est caractérisée par des taches irrégulières de 5 à 40 cm, de couleur brun clair à blanchâtre, mais le plus souvent rosées en condition humide. Les symptômes débutent généralement par l'extrémité du limbe. La feuille sèche et se décolore progressivement. Par temps humide, il n'est alors pas rare d'observer un amas de mycélium rouge ou rose formant un petit filament sortant de la feuille.

Les facteurs favorables à son développement sont généralement un déficit en éléments nutritifs (en particulier l'azote), une humidité de longue durée, un déséquilibre en substances nutritives ou encore des plantes blessées ou affaiblies.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Assurer une nutrition plus soutenue du gazon et régulière par un apport d'engrais fréquent ou à diffusion lente.
- Affûter et désinfecter le matériel de coupe : les extrémités des feuilles doivent être coupées de manière franche et il convient d'évacuer les déchets de tonte.
- Vérifier l'arrosage : un déficit hydrique favorise la maladie tandis qu'un excès d'arrosage augmente le lessivage et la perte d'éléments nutritifs. Effectuer un arrosage copieux mais sans excès lorsque le substrat commence à sécher.

▮ Fusariose hivernale



© O. DOURS

Elle est caractérisée par des taches circulaires de 2 à 40 cm. La circonférence est de couleur vert sombre, l'intérieur du cercle est blanc tandis que le centre reverdi. Le mycélium est cotonneux, blanchâtre. Les facteurs favorables à son développement sont une fertilisation déséquilibrée ou un excès d'azote, des températures changeantes, une humidité de longue durée qui peut être due à un drainage et une aération insuffisante. La présence de feutre et de déchets de tonte peut également jouer un rôle dans le développement de cette maladie.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Apporter de la potasse qui renforce la rigidité des tissus et améliore la résistance au piétinement.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.

▮ Fusariose estivale



© F. LE ROUX, Sport International

Caractérisée par des taches circulaires irrégulières de 5 à 90 cm de couleur vert jaunâtre, le feuillage au centre reste vert. Par temps humide, apparition de mycélium rosé. Cette maladie fongique apparaît généralement en été avec des températures élevées, un arrosage excessif ou une humidité de l'air. La présence de feutre peut également encourager son apparition.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Soigner la fertilisation de printemps avec une vigilance sur l'excès d'azote : l'apport doit compléter la minéralisation naturelle de la matière organique.
- Maîtriser le pH du sol : le pH optimum doit être compris entre 6,2 et 6,8.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.
- Défeutrer le terrain afin de supprimer l'excès de feutre qui est défavorable au gazon.
- Augmenter la hauteur de coupe : en période de jeu la hauteur minimale doit être de 30/35 mm. Hors période de jeu relever la hauteur de tonte.

▮ Helminthosporiose



© O. DOURS

Les symptômes apparaissent sur la feuille avec des petites taches ou lésions marrons à brun sombre, souvent entourée d'une zone jaunâtre. Les taches s'agrandissent dans le sens des nervures prenant une forme ovale caractéristique. Le centre devient gris-blanc donnant l'impression d'une brûlure de cigarette.

Le développement de cette maladie cryptogamique peut être influencée par une forte alternance humide - sec ou encore une forte compaction ou un mauvais drainage.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Vérifier la fertilisation et respecter les besoins de la plante en fonction de l'analyse de sol.
- Porter une attention particulière à l'apport de potasse qui renforce la rigidité des tissus et améliore la résistance au piétinement.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.
- Défeutrer le terrain afin de supprimer l'excès de feutre qui est défavorable au gazon.

▮ Rouille des gazons



© O. DOURS

La rouille provoque une chlorose et un dessèchement des parties aériennes de la feuille avec l'apparition de petites pustules rousses ou brunes. En été, le feuillage est de couleur vert au jaune orangé et devient brun à l'automne. La contamination peut être influencée par l'alternance entre un temps doux et humide et des périodes sèches ou encore par des températures élevées. Elle touche des plantes affaiblies par le stress, avec des carences en substances nutritives.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Assurer une nutrition plus soutenue du gazon et régulière par un apport d'engrais fréquent ou à diffusion lente.
- Augmenter la fréquence de tonte : la fréquence de tonte peut être supérieure à 1 ou 2 tontes hebdomadaires si on ne supprime pas plus d'1/3 de la hauteur de la feuille.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.

▮ Ronds de sorcières



© F. LE ROUX, Sport International

Maladie cryptogamique visible par la présence de grands anneaux de quelques centimètres à plusieurs mètres de couleur vert foncé. Les anneaux peuvent s'agrandir d'année en année. Les lieux infestés sont souvent des emplacements appauvris, sableux, des zones compactées, ou en présence trop importante de feutre.

Pour éviter son apparition il est nécessaire de :

- Vérifier la fertilisation et respecter les besoins de la plante en fonction de l'analyse de sol.
- Réaliser une aération à lames hebdomadaire en période de développement actif du gazon.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.

▮ Pythium



© F. LE ROUX, Sport International

Le pythium est une maladie causée par une moisissure aquatique qui se développe particulièrement dans des conditions humides et des températures comprises entre 20 et 30°C. Elle provoque des plages irrégulières ressemblant aux conséquences dues à la sécheresse. Les graminées sont flasques avec un aspect glutineux. Le pythium attaque également les racines ce qui peut provoquer l'arrachement des graminées.

Pour éviter son apparition, il est nécessaire de :

- Maîtriser le pH du sol : le pH optimum doit être compris entre 6,2 et 6,8.
- Réaliser un décompactage 1 à 4 fois par an en fonction de la nature du terrain pour permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau et favoriser la vie microbienne du sol.
- D'aérer les substrats pour apporter de l'oxygène pour diminuer l'apparition de pathogène.
- Vérifier l'arrosage : Lors de la période estivale, il est nécessaire d'adapter les arrosages en arrosant abondamment avec une faible fréquence en fin de nuit afin de limiter la durée d'humidité foliaire.

▮ Et la pyriculariose ? (*Pyricularia oryzae*)



© O. DOURS

Il s'agit d'une maladie émergente sur ray-grass anglais et fétuque élevée, observée en France depuis 2017 essentiellement sur des terrains de ligues professionnelles. Cette maladie provoque la formation de taches de 5 à 40 cm, généralement d'aspect chlorosé ou sec, ce qui fait penser à des stress hydriques ou alimentaires. Les taches fusionnent rapidement pour former de grandes zones irrégulières de gazon endommagé.

Très peu virulente sur substrat à base de terre végétale, la maladie s'est particulièrement diffusée avec le développement des substrats élaborés très sensibles ayant une vie microbienne faible.

Les principaux ravageurs

▮ Hanneton commun (*Melolontha melolontha*)



© P. LAÏLLE, Plante & Cité

Les larves des hannetons provoquent des dégâts en s'alimentant des racines des graminées. Ce sont des ravageurs fréquents de ces dernières. Ils entraînent un jaunissement irrégulier du gazon, jusqu'à ce que la pelouse commence à flétrir et à brunir. Un gazon attaqué par les larves de hanneton se détache facilement du sol.

Les Hannetons adultes pondent de préférence dans les gazons dégarnis. Une pelouse saine, en croissance active, a plus de racines et peut de ce fait mieux supporter les déprédations causées par les larves. Le maintien d'une pelouse saine et d'un enracinement dense et profond constitue donc la première ligne de défense contre les vers blancs.

▮ Noctuelles (*Agrotis sp.*)



© O. DOURS

Les attaques de noctuelles sur gazon forment des zones dénudées. Les larves sont préjudiciables avec leur attaque au niveau du collet et du stolon sur les jeunes semis. Les zones attaquées sèchent et l'herbe s'arrache facilement. Les adultes peuvent également provoquer des dégâts avec leurs trous de sortie.

▮ Tipules (*Tipula sp.*)



© O. DOURS

Les dégâts s'identifient par des jaunissements soudains. Quand les populations sont importantes, elles peuvent entraîner la destruction complète des plaques infestées. Les semis sont très vulnérables au développement de tipule, les plantules peuvent être dévorées lorsqu'elles font quelques centimètres.

Les tipules des gazons ont une prédilection pour les environnements humides. Il convient de surveiller l'arrosage et d'éviter les excès. Intensifier les opérations d'aération et de décompactage pour faciliter l'infiltration de l'eau en profondeur.

Les leviers d'actions pour prévenir le développement des maladies et ravageurs

	Fiil rouge	Fusariose hivernale	Fusariose estivale	Helminthosporiose	Rouille des gazons	Ronds de sorcières	Pythium	Hanneton	Noctuelles	Tipules	Turricules
FERTILISATION											
Apport d'azote <i>L'azote assurera croissance, vigueur et couleur du gazon. Les exportations moyennes d'azote sont de 150 à 250 Kilos par an et par hectare.</i>	✗										
Apport de potasse <i>La potasse assurera le renforcement de la rigidité des tissus et améliorera la résistance au piétinement. Les exportations moyennes de potasse sont de 120 à 250 Kilos par an et par hectare.</i>		✗	✗								
Fertilisation d'automne <i>Utiliser des engrais à libération lente. Préférer un faible apport d'azote en automne.</i>		✗									
Fertilisation de printemps <i>Attention à l'excès d'azote. L'apport doit compléter la minéralisation naturelle de la matière organique.</i>			✗								
Fertilisation équilibrée <i>Veiller à respecter l'équilibre Azote/Phosphore/Potasse : 3N-1P-2,5K.</i>				✗	✗	✗		✗			
Maitrise du PH <i>Le pH optimum doit être compris entre 6,2 et 6,8. S'il est plus bas un chaulage peut être réalisé.</i>			✗				✗				✗
ACTION MÉCANIQUE											
Augmenter la fréquence de tonte <i>La fréquence de tonte peut être supérieure à 1 ou 2 tontes hebdomadaires si l'on ne supprime pas plus d'1/3 de la hauteur de la feuille.</i>					✗			✗			
Augmenter la hauteur de coupe <i>En période de jeu la hauteur minimale doit être de 30/35 mm. Hors période de jeu relever la hauteur de tonte.</i>			✗					✗			
Aération <i>L'aération régulière va permettre une meilleure circulation de l'air et de l'eau en favorisant la vie microbienne du sol.</i>						✗	✗	✗		✗	✗
Décompactage avec sablage <i>En fonction de la fréquentation et de la nature du terrain. Fréquence 1 à 4 fois par an.</i>		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗	✗
Défeutrage <i>Supprimer l'excès de chaume qui est défavorable au gazon.</i>			✗	✗			✗	✗			
Matériel de coupe <i>Les extrémités des feuilles doivent être coupées de manière franche avec des lames affûtées et désinfectées.</i>	✗							✗			
Regarnissage après match <i>Regarnir manuellement les zones impactées pendant le jeu pour maintenir le patrimoine grainier. Des graines pré-germées mélangées avec 2/3 de sable et 1/3 de terreau peuvent être utilisées.</i>								✗	✗		✗
ARROSAGE											
Maitrise de l'arrosage <i>Arosage à 100% de la RFU du sol exploré par les racines à partir du point de flétrissement. NB : Ces informations, qui caractérisent la quantité à apporter se trouvent dans l'analyse de sol.</i>	✗	✗	✗	✗	✗		✗	✗		✗	

LES SOLUTIONS DE BIOCONTRÔLE

Parties intégrantes des stratégies de protection biologique intégrée, les solutions de biocontrôle peuvent avoir un intérêt aux côtés des autres leviers d'actions présentés dans ce guide. La gamme des solutions disponibles sur gazon reste cependant restreinte et leur utilisation n'est pas sans condition réglementaire.

Le biocontrôle : qu'est-ce que c'est ?

Les solutions de biocontrôle correspondent aux agents biologiques et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures (cf. article L-253-6 du code rural et de la pêche maritime). On distingue :

- Les macro-organismes : insectes, acariens et nématodes utiles à la protection des cultures.
- Les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle : micro-organismes (bactéries, champignons, virus), substances naturelles (extraits de micro-organismes, plantes, animaux, minéraux), médiateurs chimiques (phéromones et kairomones).

Selon leurs modes d'action, ils peuvent être utilisés en préventif ou en curatif, et avoir un spectre d'action plus ou moins large.

Des solutions réglementées

Concernant les macro-organismes, il n'existe pas de restriction d'utilisation, dès lors qu'ils ont reçu une autorisation d'entrée sur le territoire national dans le cas des macro-organismes exotiques.

En revanche, l'utilisation des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle est réglementée. En effet, tout produit phytopharmaceutique, qu'il soit d'origine naturelle ou de synthèse, doit posséder une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) et être autorisé pour un usage donné. Dans le cadre de l'entretien des pelouses et gazons sportifs, les produits doivent être autorisés pour une utilisation sur « gazons de graminées ».

L'utilisation d'un produit de biocontrôle est compatible avec la réglementation relative aux JEVI (Jardins, Espaces Végétalisés et Infrastructures) dès lors qu'il est inscrit sur la liste des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du Code Rural et de la Pêche Maritime : <https://www.ecophyto-pro.fr/fiches/fiche/49>

Il convient toutefois de rester vigilant quant aux produits achetés. Certains produits naturels avec des allégations phytosanitaires sont parfois vendus sans AMM. Leur utilisation pour un usage phytopharmaceutique est illégale et, sans autorisation, ni leur efficacité, ni leur innocuité ne peuvent être garanties.

Qu'en est-il sur gazon ?

	Solutions de biocontrôle de type « Produits phytopharmaceutiques » (avec AMM)	Solutions de biocontrôle de type « Macro-organismes » (ne nécessitant pas d'AMM)
Mousses	12 spécialités, 9 à base de sulfate de fer (agit spécifiquement sur les mousses en modifiant les caractéristiques physico-chimiques du sol), 3 à base d'acide pélargonique (produit de contact non spécifique, phytotoxique pour le gazon).	
Maladies fongiques	2 spécialités à base de souches de <i>Trichoderma harzianum Rifai</i> en mélange (champignons antagonistes qui en occupant l'espace limitent l'installation et le développement des micro-organismes pathogènes).	
Insectes du sol (vers blancs, noctuelles, tipules...)		Nématodes entomopathogènes (<i>Steinernema carpocapsae</i> , <i>Heterorhabditis bacteriophora</i>). NB : leur efficacité n'est possible qu'à condition d'une bonne mise en œuvre.

*Solutions disponibles – Octobre 2020.

ET LA GESTION DES TURRICULES ?

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une problématique phytosanitaire, les vers de terre peuvent également être redoutés pour les turricules dont ils sont à l'origine. Ces déjections fécales peuvent être gérées, sans toutefois éradiquer leurs auteurs, qui sont à la fois utiles et témoins de la bonne santé des gazons.

Le rôle des vers de terre pour le sol

Ceux sont des auxiliaires du bon fonctionnement des chaînes alimentaires du sol des gazons sportifs. Ils sont les principaux acteurs de la vie des sols. Les vers de terre « anéciques » peuvent déplacer des quantités importantes de sol, qu'on estime de 10 à 260 tonnes /ha / an. Leurs profondes galeries assurent une bonne circulation de l'air et de l'eau. En « labourant » ainsi le sol, les vers de terre jouent un rôle essentiel dans la dégradation de la matière organique et le mélange des éléments nutritifs.



Il existe de nombreuses espèces de vers de terre. Sur gazon, les turricules sont la manifestation de vers dits « anéciques » qui vivent dans le sol, dans des galeries, et qui viennent se nourrir des matières organiques en décomposition à la surface du sol. © O. DOURS

Présence de vers de terre et problématiques associées

En surface, l'accumulation des déjections des vers de terre, appelées « turricules » ou « tortillons » au cours des périodes humides et fraîches (au printemps et en automne / hiver), peut constituer un problème pour la pratique sportive.

En grande quantité, les turricules peuvent provoquer des glissades et blessures (football, rugby). Après étalement et écrasement des turricules par les outils de tonte (dégâts possibles sur les organes de coupe des tondeuses) ou le piétinement des joueurs, les terrains sont dégradés avec des conditions de jeu très altérées (problème de planéité, recouvrement des graminées, hétérogénéité du couvert végétal...). Trop nombreux, les turricules peuvent ainsi être à l'origine de reports de matchs.

Ils peuvent également occasionner des nécroses des limbes de graminées, conférant un aspect inesthétique et dégradé au gazon.

Enfin, les turricules et galeries obstruées peuvent altérer le fonctionnement du drainage de surface lors d'épisodes pluvieux importants.



Les turricules sont des matières fécales résultant du passage du mélange de matière organique et de terre dans le système digestif des vers, composés de mucus et de grandes quantités de bactéries très actives. Ils sont rejetés par les vers de terre adultes par les orifices de sortie des galeries, à la surface du sol. © O. DOURS

Les leviers d'actions pour la gestion des turricules

Il s'agit bien de gérer la présence des turricules et non de détruire les populations de vers de terre. Ainsi, aucune solution chimique à effet toxique ou irritant ne doit être employée. Plusieurs approches permettent cependant de limiter les turricules et d'en contenir les nuisances.

- ▮ **Réduire la disponibilité en nourriture pour les vers de terre**
Des travaux ont montré un effet de l'enlèvement systématique des déchets de tonte sur la réduction des quantités de turricules. Cet effet n'est pas systématiquement observé car les vers de terre ne se nourrissent pas exclusivement des résidus de tonte, mais aussi des feuilles et autres résidus de matière organique du gazon. Cependant, si les turricules sont en grande quantité, il convient d'essayer de réduire les tontes en mulching et de veiller au ramassage systématique des produits de coupe.
- ▮ **Améliorer la stabilité structurale du sol**
La formation de turricules en surface est d'autant plus importante que le sol est compacté et instable. Dans un sol portant présentant une bonne cohésion des éléments fins avec la matière organique (agrégats), une faible proportion des déjections de vers de terre sont déposées en surface. A l'inverse lorsque les galeries se colmatent, elles contraignent les vers de terre à les reconstituer et à évacuer leurs déjections en surface.
- ▮ **Désagrèger des turricules**
La herse étrille ou peigne à gazon est une solution mécanique très intéressante qui permet, outre un travail de défeutrage, d'étalement et de désagrèger mécaniquement les turricules. Ce travail doit être réalisé par temps sec et sur sol peu humide pour obtenir la planéité escomptée. Le passage de la herse étrille peut être combiné avec un regarnissage.

³ Backmann, PA, E.D. Miltner, GK Stahnke, and T.W. Cook 2001 Effects of cultural practices on earthworms casting on golf course fairways. *Int. Turfgrass Soc. Res. J.9:823-827*



ATTENTION AUX FAUSSES BONNES IDEES :

- **L'aération** : La destruction des galeries par le passage d'aérateurs au cours des périodes à risque (printemps et automne/hiver) ne donne pas de résultats probants. Mieux vaut privilégier le suivi du bon fonctionnement et l'amélioration du drainage.
- **Apport de sable** : Des travaux^{10 11} ont mis en évidence qu'un apport répété de sable par surfaçage pouvait induire une réduction des populations de vers de terre. Cependant, les quantités à apporter doivent être élevées, et peuvent ainsi induire une modification inadaptée de la texture du sol. En outre, le sable étant une ressource en voie d'épuisement, son utilisation doit être parcimonieuse.
- **L'application de fertilisants et de produits acidifiants** : Les sols acides ($\text{pH} \leq 5$) sont défavorables aux vers de terre. Si l'utilisation de produits acidifiants peut avoir un effet répulsif, la réduction du pH peut cependant présenter de nombreux inconvénients (faible activité des micro-organismes du sol, blocage d'assimilation d'éléments nutritifs, apparition de toxicité, développement de mousses...).
- **Des produits miracles ?** Parmi d'autres méthodes expérimentées, divers produits répulsifs, plus ou moins dangereux pour l'environnement et les joueurs, sont régulièrement évoqués, mais prudence ! Le respect de la réglementation prime et aucune solution de ce type ne bénéficie d'autorisation de mise sur le marché.

¹⁰ Baker, S.W.; Firth, S.J.; Binns, D.J., 2000. The effect of mowing regime and the use of acidifying fertiliser on rates of earthworm casting on golf fairways *Journal of Turfgrass Science* 76: 2-11.

¹¹ Curry J.P. 2004. Factors affecting the abundance of earthworms in soils. *Earthworm Ecology 2nd Edition* CRS Press NY.

SYNTHÈSE DES LEVIERS D'ACTION

	Fil rouge	Fusariose hivernale	Fusariose estivale	Helminthosporiose	Rouille des gazons	Ronds de sorcières	Pythium	Hanneton commun	Noctuelles	Tipules	Turricules	Pissenlit	Trefle blanc	Plantain majeur	Pâquerette	Pâturin annuel	Mousse	Digitaire	Nostoc
Levier 1 : Choisir et reconnaître les graminées des pelouses sportives	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Levier 2 : Optimiser l'utilisation du terrain sportif et réduire la pression d'usage							×	×					×		×				
Levier 3 : Remise en ordre du terrain après jeu							×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×
Levier 4 : Mesures préventives de nettoyage et désinfection	×	×	×	×	×	×													
Levier 5 : Désherbage manuel et mécanique											×		×						
Levier 6 : Les clés pour bien tondre	×	×	×				×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Levier 7 : Les opérations d'aération				×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Levier 8 : Les opérations de défeutrage		×	×		×	×				×									
Levier 9 : Les opérations de sablage							×			×	×	×	×	×	×	×	×		
Levier 10 : Les opérations de décompactage		×	×	×	×	×	×	×		×			×	×					
Levier 11 : Les opérations de regarnissage							×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Levier 12 : Optimiser l'arrosage	×	×	×		×	×	×		×									×	
Levier 13 : Optimiser la fertilisation	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×



À RETENIR


Une fois que le diagnostic des problématiques phytosanitaires rencontrées est posé, ce tableau de synthèse apporte une base de réflexion sur les leviers d'actions qu'il est possible de mettre en œuvre pour une gestion préventive de la santé de la pelouse sportive.

Avant d'intervenir, d'autres questions doivent guider la démarche :

- Quelles sont les actions prioritaires - urgentes, importantes, optionnelles ?
- Quelles actions peuvent être combinées ?
- Quels sont les moyens disponibles (ressources humaines, prestation et capacité d'investissement) ?
- Comment acquérir le matériel nécessaire ?
- Quelles actions restent possibles sans le matériel requis ?

«Premiers développements de pyriculariose. ©O. DOURS.





Terrain en stabilisé dans le
Maine-et-Loire ©B. CHASSAIN,
Plante & Cité

LES SURFACES SYNTHÉTIQUES ET EN STABILISÉ

Les terrains synthétiques et stabilisés font partie de l'offre en équipements sportifs au sein des collectivités territoriales.

Bien que n'étant pas constitués d'une pelouse naturelle, ces terrains figurent dans ce guide à double titre :

- D'une part, parce qu'ils peuvent être concernés par des problématiques (phyto)sanitaires,
- Et d'autre part, parce qu'ils sont utilisés pour réduire la pression d'usage sur les pelouses sportives naturelles – dont la prise en compte participe à la prévention des problématiques phytosanitaires.

Cette partie décrit ainsi les fondamentaux de la gestion de ces surfaces afin de rappeler qu'elles requièrent également des moyens d'entretien.

LES TERRAINS EN STABILISÉ

Des terrains de football, aux pistes d'athlétisme et boulodromes, les terrains en stabilisés constituent environ 8% du nombre d'équipements sportifs¹. Leur entretien requiert une autre technicité que celle des pelouses sportives mais reste néanmoins indispensable pour assurer une qualité de jeu et la sécurité des joueurs. Cette technicité aura un impact direct pour prévenir le développement des adventices et le stockage des graines dans les matériaux qui les composent.

Caractéristiques

Les terrains stabilisés sont composés de graviers et de sable appliqués, voire de schiste rouge (calibre 0/3), sur une ou plusieurs couches compactées. Ils peuvent être stabilisés mécaniquement sans liant, ou avec un liant de type végétal, minéral ou organo-minéral.

Leur constitution leur confère les avantages suivants :

- Mise en œuvre rapide et peu onéreuse,
- Grande amplitude d'utilisation,
- Jeu presque par tous les temps.

En revanche, ces terrains ne peuvent accueillir la pratique du rugby et ne sont pas accessibles en cas d'intempéries (fortes pluies, gel et dégel).

Principaux enjeux de la gestion

Parallèlement à l'objectif de prévenir le développement de la flore spontanée, un entretien complet des terrains en stabilisé est indispensable pour maintenir leurs qualités sportives et la sécurité des joueurs qui dépendent :

- Du respect des pentes et de la planéité du terrain,
- De la perméabilité et l'uniformité de la surface
- De l'épaisseur de la couche de jeu.

Ces équipements peuvent s'altérer prématurément car ils se compactent, s'érodent et se déforment plus intensément selon les conditions d'utilisation et d'entretien. Il convient donc d'être particulièrement attentif à l'attrition des matériaux qui produit des particules fines et qui diminue la perméabilité de la couche de jeu.

Opérations mécaniques pour un entretien complet

▮ Griffage superficiel

Un griffage régulier permet de reboucher les trous, d'uniformiser la surface de jeu et de remettre les éléments les plus grossiers en surface. Cette opération mécanique, à réaliser avec une herse, permet aussi de supprimer les adventices.

▮ Rabotage

Le rabotage permet de maintenir la souplesse et l'épaisseur de la zone de jeu. Ce travail mécanique peut être réalisé grâce à un système de herse alternatives.

▮ Roulage

Le roulage de la couche de jeu permet d'uniformiser et d'homogénéiser la surface, évitant ainsi une importante déformation dans le temps. Ce type d'entretien peut être exécuté avec un rouleau et une brosse, dont l'action mécanique permettra l'égalisation de l'ensemble de la surface.

▮ Apport de matériaux neufs

En cas de forte déformation, un colmatage avec des matériaux neufs est nécessaire pour combler les trous et maintenir l'épaisseur du revêtement. Lors de cette opération, il convient de bien mélanger l'ensemble des fractions et de recharger avec les matériaux d'origine pour éviter la séparation des éléments et des couches.

▮ Combinaison des opérations d'entretien

Toutes ces opérations d'entretien peuvent être réalisées simultanément grâce à un matériel adapté de type combiné multifonctions. Ces engins permettent de travailler la couche superficielle du sol tout en supprimant plantes adventices et graines, et en uniformisant la couche de jeu. Les combinés existent en différentes largeurs et peuvent inclure plusieurs types d'outils : scalpeurs à action horizontale, rangée de fléaux éparpilleurs, râteau à griffes, rouleau.... Les combinés multifonctions sont simples d'utilisation et nécessitent un investissement modéré.

Combiné multifonctions – repère de coût : entre 4 000 et 15 000 € HT.

¹ Recensement des Equipements Sportifs, Ministère des Sports, 2018. La Fédération Française de Football recense que 3,5 % des installations classées (niveau District) sont des terrains en stabilisé.



FOCUS SUR LA GESTION DU DÉSHÉBAGE

L'utilisation de produits phytopharmaceutiques de synthèse est interdite depuis le 1^{er} janvier 2017 sur les terrains stabilisés en libre accès (ouvert au public), à l'exception des produits de biocontrôle, à faibles risques ou utilisables en agriculture biologique.

Sans aucun entretien, ces terrains peuvent rapidement être envahis par la flore spontanée. Afin d'éviter son apparition, il est nécessaire d'utiliser le matériel adéquat comme les combinés multifonction (tractés ou à conducteur marchant).



Les abords des terrains en stabilisé peuvent rapidement être colonisés par la flore spontanée. De même, les dépôts de matière organique (feuilles...) en surface, faute d'un entretien avec un équipement adapté, peuvent créer des problèmes de drainage lors d'épisodes pluvieux. ©D. MATHEUX et ©F. LE ROUX, Sport International.



L'entretien courant d'un terrain en stabilisé consiste à passer avec une herse pour uniformiser la surface de jeu et supprimer les adventives. Ici à Aurec-sur-Loire (43), commune labellisée Terre Saine et engagée dans la Charte d'Entretien des Espaces Publics. ©F.LUCAS, FREDON AURA

LES TERRAINS EN GAZON SYNTHÉTIQUE

Les terrains synthétiques représentent 2% des équipements sportifs français des communes et 9% d'entre elles en sont équipées¹. Malgré une surface inerte, ces équipements nécessitent un entretien régulier pour maintenir leurs propriétés mécaniques et prévenir l'usage de biocides (mousses, algues, champignons). Panorama des exigences d'entretien.

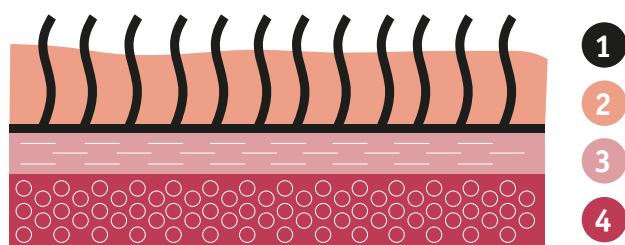
Caractéristiques

Les terrains synthétiques se définissent par un sol sportif constitué d'un tapis réalisé par touffetage, nouage ou tissage, dont le velours est conçu pour l'aspect du gazon naturel. A l'instar des pelouses sportives naturelles, des normes en spécifient les exigences notamment en matière de performance et de durabilité (NF EN 15330-1 pour les sols sportifs et NF P90-112 pour les conditions de réalisation).

Leur constitution leur confère les avantages suivants :

- Polyvalence de jeu (football, hockey, rugby) selon leurs caractéristiques techniques,
- Forte intensité d'utilisation,
- Homogénéité sur toute la surface du terrain,
- Jeu par tous les temps.

Les enjeux de l'enlèvement et recyclage des gazons synthétiques ne sont pas abordés dans ce document mais constituent un sujet majeur à prendre en compte au moment du choix et de l'implantation de cet équipement.



Légende

- 1 - Velours du tapis du gazon synthétique, peut-être bouclé
- 2 - Remplissage
- 3 - Couche de souplesse (falcutive, en fonction de l'utilisation prévue)
- 4 - Base (ou fondation)

Schéma de constitution du tapis des pelouses synthétiques, d'après FD CEN/TR 17519

¹ Les terrains en Gazon Synthétique représentent 10 % du parc des installations classées par la Fédération Française de Football (tous niveaux de compétition admis hors Ligue 1 et 2). Pour le hockey sur gazon, la quasi totalité des terrains sont en gazon synthétique (sans remplissage). Recensement des Equipements Sportifs, Ministère des Sports, 2018.

Exigences d'entretien

L'altération des terrains synthétiques étant quasi irréversible, un entretien régulier est nécessaire tout au long de la vie de ces équipements, plusieurs fois par an, voire toutes les semaines selon les opérations.

↳ Nettoyage

Un nettoyage hebdomadaire des polluants physiques par brossage ou décompactage ciblé est nécessaire pour garantir la sécurité des joueurs. Les taches d'huile et de gasoil peuvent être éliminées par absorption sur litière avec aspiration.

↳ Brossage

Un brossage hebdomadaire est indispensable pour maintenir les performances sportives du terrain. Il a pour objectif de redresser les fibres du tapis mais aussi de limiter sa colonisation par la végétation spontanée.

Les brosses passives (trainées, posées ou auto-portées) sont particulièrement efficaces pour le nivellement du granulat de charge. Quant aux brosses rotatives, elles doivent être privilégiées pour dépolluer la surface de jeux et redresser les fibres. Pour une homogénéité sur l'ensemble du terrain, le brossage doit être réalisé de la périphérie vers le centre pour replacer le granulat qui a tendance à migrer vers l'extérieur, avec une attention particulière sur les zones les plus sollicitées (penalty, corners, rond central).

↳ Recharge généralisée en granulats

La plupart des gazons synthétiques comportent des matériaux de remplissage qui permettent de maintenir une souplesse du terrain. Il en existe de différentes natures (élastomère, minéral, végétal). Un apport généralisé en granulats sur l'ensemble de la surface de jeu peut être réalisé tous les 1 à 3 ans. Moins fréquemment, une régénération générale du remplissage est nécessaire, soit en rectifiant la courbe granulométrique soit en réalisant une extraction puis une évacuation de la totalité de granulat de remplissage, suivi d'une recharge en matériaux.

La Fédération Française de Football recommande l'analyse des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques pour les élastomères qui pourraient en contenir, ainsi que celle des métaux lourds avec la publication des résultats.

↳ Décompactage du remplissage

Au fil de l'utilisation, la couche de remplissage peut se compacter. La qualité du rebond, l'absorption des chocs et la dureté de la surface de jeu en sont alors impactées. Il est ainsi nécessaire de réaliser une action mécanique sur les zones les plus jouées, à l'aide de griffes ou de pneumatiques par insufflation d'air comprimé.



MOUSSES ET ALGUES : COMMENT PRÉVENIR LEUR DÉVELOPPEMENT ?

Il est important de porter une attention à ce qui peut provoquer :

- un ombrage (arbres, tribunes, mobilier...), favorisant le développement de mousses,
- la stagnation d'eau (mauvaise planéité, problème de drainage...), pouvant entraîner le développement de champignons et d'algues.

Ces problèmes peuvent être anticipés à la conception en veillant, à la planéité et à la qualité du drainage (cf. normes).

▮ Bonnes pratiques pour limiter la dispersion des granulats

La dispersion des granulats de remplissage se produit consécutivement à des conditions météorologiques défavorables (vent, précipitations...) mais aussi par l'usage même des terrains (dans les chaussures et vêtements des utilisateurs). Des recommandations existent pour limiter leur dispersion : barrières périphériques de confinement, bordures pavées et plinthes spécialement conçues en limite de terrain, gestion des points d'accès au terrain, caillebotis et lave-chaussures spécifiques...

Cf. FD CEN/TR 17519 (indice de classement P90-121) « Sols sportifs - Installations sportives en gazon synthétique - Recommandations pour limiter la dispersion des matériaux de remplissage dans l'environnement », Octobre 2020 - Le présent document reproduit intégralement le rapport technique CEN/TR 17519:2020 - Surfaces for sports areas. Synthetic turf sports facilities. Guidance on how to minimize infill dispersion into the environment.

▮ Arrosage (mouillage)

L'arrosage des gazons synthétiques est répandu, notamment pour le confort de jeu (obligatoire pour les compétitions de hockey, non obligatoire pour les compétitions de football). En période de fortes chaleurs, l'arrosage est le seul moyen de maintenir une température acceptable pour les joueurs. L'arrosage diminue

également les mauvaises odeurs liées au caoutchouc recyclé et permet un meilleur confort de jeu. Cependant, les élastomères les plus récents et les matériaux alternatifs de remplissage avec des produits naturels (liège, coco, olive...) ne dégagent pas d'odeur. Ces derniers peuvent nécessiter un mouillage pour le maintien de leurs propriétés initiales.



L'arrosage des terrains en gazon synthétique est une pratique qui permet de diminuer ponctuellement la température de la surface de jeu, indispensable dans certaines régions et à certaines périodes de l'année. ©Ville de Muret (31)



Les terrains en gazon synthétique peuvent être colonisés depuis leurs abords par une flore spontanée. Les opérations de nettoyage et de brossage doivent ainsi rechercher le déblai de la matière organique susceptible de créer des conditions favorables à son développement. ©Ville de Muret (31)



© Ville de Valence.

RETOURS D'EXPÉRIENCE

De nombreuses collectivités territoriales se sont déjà engagées dans des pratiques « Zéro phyto » pour tous leurs espaces dont les terrains de sport, certaines depuis plusieurs années.

Contexte, difficultés rencontrées, leviers et moyens, cette partie présente une sélection de retours d'expériences de gestionnaires n'ayant plus recours aux produits phytosanitaires pour l'entretien de leurs pelouses sportives naturelles.

À défaut de répondre à toutes les questions techniques, budgétaires et d'organisation, l'objectif de cette partie est bien de pointer les principales réponses et solutions travaillées pour la mise en œuvre durable de nouvelles pratiques d'entretien en application de la nouvelle réglementation.

Répondre aux fortes demandes de pratique sportive pour les scolaires et clubs dans un contexte de gestion frugale des équipements sans produit phytosanitaire.

Dates clés	2 terrains anciens (Années 60-70)	Effectifs et moyens d'entretien des terrains
<p>2010 : Distinction des terrains dédiés au football et au rugby pour une meilleure organisation de leur utilisation</p> <p>2012 : Fin des contrats de prestation et ré-internationalisation de l'entretien des terrains de sport communaux</p> <p>Aucun traitement phytosanitaire depuis 2015</p>	<p>1 terrain de football / terre rapportée / arrosage par le réseau d'eau potable</p> <p>1 terrain de rugby / arrosage directement par l'Ariège (sans traitement préalable)</p>	<p>Entretien réalisé par deux agents des services techniques communaux représentant 1 ETP</p>

Les clés de la stratégie d'entretien en « Zéro Phyto » pour Tarascon-sur-Ariège :

✓ Réaliser régulièrement des opérations d'aération des terrains

Tous les trois ans, une entreprise réalise un carottage pour l'aération des terrains. Cette opération, ainsi qu'une fertilisation chaque année au printemps et en automne, permettent d'améliorer les espaces dégarnis à la suite de sécheresses répétées ayant affecté le couvert végétal, mais aussi les dégradations des terrains liées aux pratiques sportives (zones de placage, zones « flash »).

✓ Tenir compte des spécificités d'usage

En 2010, la commune a fait le choix de dissocier les usages sportifs par terrain : football d'un côté, rugby de l'autre. L'organisation logistique était la principale raison avec la difficulté de préparer le terrain d'honneur entre deux matchs successifs. Cela a également permis de mieux prendre en charge les besoins des terrains en lien avec la pratique sportive, notamment pour ce qui concerne la réparation des zones endommagées.

✓ Favoriser la vie du sol pour un bon équilibre agronomique

Les caractéristiques agronomiques des deux terrains sont contrastées. Ces écarts pourraient être entretenus par la différence d'alimentation en eau (Ariège vs eau de ville potabilisée) et les différences induites en matière de vie microbienne dans les sols. Le terrain arrosé par l'Ariège semble ainsi bénéficier d'un meilleur équilibre biologique. Lorsqu'il a fallu réduire les populations de hannetons présentes en nombre sur le terrain de football, des solutions biologiques ont été mises en œuvre pour préserver les équilibres.

✓ Faire accepter les changements par la pédagogie

Parce que les changements de pratiques d'entretien peuvent induire des changements visuels temporaires, les agents ont été formés et les élus sensibilisés.

Informations réunies par Plante & Cité auprès de M. Alexandre BERMAND, adjoint au Maire en charge du Développement Durable de la commune de Tarascon-sur-Ariège (2020).

Problématiques rencontrées :

La sur-utilisation des terrains de sport communaux

Malgré un suivi quotidien des plannings, les deux terrains de sport sont très sollicités pour les entraînements et matchs des écoles et clubs sportifs. Le maintien de la qualité des terrains et de leur intégrité pour une pratique sportive sans danger pour les joueurs n'est pas garanti toute l'année. Sur le terrain de rugby, la couverture végétale des zones de placage endommagées est plus difficile à récupérer. Par ailleurs impacté par les intempéries d'hiver, le terrain de rugby fait régulièrement l'objet d'un arrêté de nonaccès.

La faible mutualisation des équipements à l'échelle intercommunale

La commune accueille de nombreux usagers sur ses terrains de sport, y compris en dehors de la commune. Plus de 2/3 des licenciés des clubs sportifs de Tarascon-sur-Ariège sont issus des communes alentour. Cette concentration s'explique par sa position de bourg-centre de la communauté de communes. Les équipements des autres communes alentour ne sont en revanche pas mutualisés. Il existe des raisons techniques (incompatibilité des usages foot et rugby, difficultés de planning), mais en matière de sport, la politique intercommunale se heurte également aux différences de « couleur du maillot ».



L'un des deux terrains de la commune de Tarascon-sur-Ariège à proximité de la rivière Ariège ©Géoportail.

La gestion différenciée des terrains de sport pour mettre en adéquation pratiques d'entretien « Zéro Phyto » et usages.

Dates clés	Une 40aine de terrains de sport	Effectifs et moyens d'entretien des terrains et de leurs abords
<p>Années 1980 : Mise en place de la gestion différenciée sur tout le territoire communal</p> <p>2005 : Suppression de l'usage des produits phytosanitaires dans les parcs et jardins et sur la voirie</p> <p>2012 : Suppression de l'usage des produits phytosanitaires dans les cimetières et terrains de sport</p> <p>2015 : Dernier traitement phytosanitaire sur l'un des terrains récemment livré</p>	<p>23 terrains en pelouse naturelle de 4500 m² à 9500 m² (17 pour le football, 5 pour le rugby et 1 pour le baseball).</p> <p>13 terrains en gazon synthétique (conversion de terrains en stabilisé)</p> <p>8 terrains stabilisés</p> <p>Quelques terrains annexes en pelouse naturelle (1500 m²)</p> <p>Quelques terrains multisport de quartier en revêtement synthétique</p>	<p>Entretien réalisé par la direction des Jardins et de la Biodiversité en prestation pour la direction des Sports :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'unité Services Généraux (équipe Transport) pour les opérations nécessitant de « gros » matériels (tonte, fertilisation, décompactage, regarnissage...) • Terrains gazonnés répartis sur 11 secteurs d'équipes d'entretien assurant le suivi quotidien (remise en état, arrosage...) • Des prestations externes pour les travaux de réfection

Les clés de la stratégie d'entretien en « Zéro Phyto » pour Rennes :

Mettre en œuvre la gestion différenciée des terrains

Pionnière de la gestion différenciée de ses espaces verts, la ville poursuit la démarche sur ses terrains de sport en leur assignant des objectifs d'entretien et d'usage. Cette démarche vise à faciliter la transmission des informations de l'itinéraire d'entretien et à harmoniser les pratiques. Les préconisations associées aux classes de gestion des terrains sont l'objet d'un travail d'amélioration continue.

Réaliser le suivi des heures d'utilisation

La Direction des Sports centralise toutes les demandes d'utilisation des terrains et en informe la Direction des Jardins et de la Biodiversité de manière hebdomadaire, de façon à suivre les heures d'utilisation. En cas de trop forte pression d'usage ou de conditions météorologiques défavorables, et pour anticiper ses conséquences sur la pelouse, une autre répartition est établie avec des terrains « de repli » en pelouse naturelle mais aussi en synthétique ou stabilisé, notamment pour les entraînements.

Désigner un référent

Les responsables d'équipe qui ont la charge de l'entretien quotidien des terrains peuvent compter sur l'appui d'un agent référent, nommé par la Direction pour son expertise spécifique sur la gestion des pelouses sportives. En parallèle, il est prévu à terme que tous les agents reçoivent une formation spécifique (agronomie, fonctionnement sol et gazon).

Un robot de tonte sur les terrains clôturés

Le choix des équipements de tonte est déterminé par plusieurs critères : fonctionnalité à l'utilisation (facilité des réglages de hauteur du plateau de coupe), poids (compaction), largeur (nombre de passages et temps de travail). En phase test sur un terrain clôturé, le service a investi dans un robot de tonte permettant une coupe fine et quotidienne (pas de ramassage). L'autonomie de l'équipement choisi est d'environ 2 ha.

Effectuer plus d'interventions à but préventif

Le passage au « Zéro Phyto » a entraîné de profonds changements dans la manière d'entretenir les terrains. Auparavant réalisées uniquement en période de trêve estivale, les opérations mécaniques (décompactage, aération, sablage, défouillage...) sont plus fréquentes et sont désormais conduites toute l'année.

Problématiques rencontrées :

• Augmentation des temps de prestation interne pour les opérations mécanisées

Les opérations culturales ont fortement progressé pour limiter notamment le développement de la flore spontanée non souhaitée. À l'échelle de tous les terrains entretenus par la collectivité, cela représente des temps de prestation importants qu'il convient de planifier et de concilier avec le planning d'occupation des terrains déjà chargé.

• Renouvellement des équipes et mise à niveau des compétences

Le suivi quotidien des terrains est du ressort des équipes sectorielles. Les agents de la Direction étant mobiles tout au long de leur carrière, la composition des équipes est amenée à changer régulièrement. A chaque évolution, la mise à niveau des compétences sur la gestion des pelouses sportives par des formations ciblées est indispensable.

Focus sur le calendrier d'entretien différencié des terrains :

Opérations d'entretien*	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Arrosage						2 arrosages / semaine						
						À ajuster suivant le terrain et la saison						
Tonte à 50 mm						1 passage / semaine						
						À ajuster suivant le terrain et les calendriers de matchs						
Aération à couteaux ou à pointes			4 à 6 fois / an 1 à 2 fois / an							4 à 6 fois / an 1 à 2 fois / an		
Décompactage			1 à 2 fois / an						1 à 2 fois / an			
Défeutrage (+balai) Couteaux ou griffes				1 fois / an 3 à 6 fois / an					1 fois			
Carottage + Sablage			1 fois / 3ans							1 fois		
Regarnissage	1 fois En hiver				1 à 2 fois Au printemps				1 fois Si besoin			1 fois En hiver
Fertilisation			1 fois			1 fois		1 fois		1 fois		
Chaulage										1 fois Si besoin		

*Calendrier des opérations d'entretien formalisé en 2018. Les fréquences varient selon la classe de gestion différenciée à laquelle se rapportent les terrains.



Depuis septembre 2019, la tonte sur le terrain de rugby Bougouin est assurée par un robot. Les résultats sont jugés concluants, sous réserve que le robot de tonte puisse accomplir un quota d'heures journalier suffisant. © P. LOUEDEC, Ville de Rennes



Le terrain de rugby Beaugerard, en accès libre, est très fréquenté par les étudiants. Le développement des adventives y est contrôlé par des interventions culturales. Cependant, le maintien en bon état du terrain toute l'année s'avère compliqué. © P. LOUEDEC, Ville de Rennes

Informations réunies par Syrphéa Conseil et Plante & Cité auprès de M. Bertrand MARTIN et de M. Philippe LOUEDEC, de la Direction des Jardins et de la Biodiversité de la ville de Rennes (2018 et 2020).

Huit années d'expérience pour l'entretien des terrains de sport en pelouse naturelle sans produit phytosanitaire.

Dates clés	Abords et terrains de sport communaux = 62 Ha	Effectifs et moyens d'entretien des terrains et de leurs abords
<p>2006 : Mise en œuvre de la Protection Biologique Intégrée dans les serres municipales</p> <p>2010 : Suppression de l'usage des produits phytosanitaires dans les espaces verts et la voirie</p> <p>2012 : Suppression de l'usage des produits phytosanitaires dans les cimetières et terrains de sports communaux</p>	<p>19 terrains en pelouse naturelle pour les clubs (matches et entraînement)</p> <p>6 terrains en pelouse naturelle pour le loisir (écoles et quartiers)</p> <p>4 terrains synthétiques</p> <p>1 terrain stabilisé</p> <p>1 terrain d'honneur pour la pratique du base-ball</p>	<p>Entretien réalisé par le service « Espaces verts et nature en ville » en sous-traitance pour la Direction des Sports</p> <p>Equipe régie : 5,5 ETP dont un chef d'équipe en charge du suivi des entreprises, montage des marchés et suivi de travaux, relations avec la Direction des Sports</p> <p>Prestations d'entretien : 35 000 € / an (renfort ponctuel, désherbage, et opérations spécifiques de carottage, sablage ou décompactage)</p> <p>Budget d'investissement constant</p>

Les clés de la stratégie d'entretien en « Zéro Phyto » pour Valence :

Optimiser les apports en eau

L'arrosage automatique par site est ajusté en période de fortes contraintes et après observation « à l'œil et au toucher ». Cette prise en compte empirique des besoins s'inscrit dans une démarche de gestion raisonnée pour limiter les consommations en eau. Les abords et les terrains de loisir ne sont pas arrosés.

Réaliser un regarnissage scrupuleux

Régulièrement, des opérations de regarnissage avec un mélange 100 % ray-grass sont réalisées pour empêcher le développement de la flore spontanée et assurer la bonne tenue générale du terrain.

Augmenter la hauteur de tonte

Dès que possible, la hauteur de coupe est relevée pour favoriser l'ancrage racinaire. Les produits de coupe ne sont pas systématiquement ramassés, y compris sur les terrains d'honneur. Le gain de temps est significatif et les terrains ont visiblement une capacité de dégradation suffisante (pas d'accroissement du feutrage).

Observer quotidiennement les terrains

Chaque jour, tous les terrains reçoivent la visite d'un agent pour suivre l'état de santé du gazon, notamment après les matches, pluies et fortes chaleurs, de façon à ajuster les opérations.

Une capacité d'investissement

La transition vers le « Zéro Phyto » sur les terrains de sport s'est faite dans un contexte de diminution des effectifs. En revanche, le service a pu compter sur un budget d'investissement constant permettant l'achat et le renouvellement des matériels de tontes et des opérations mécaniques.

Former pour développer l'autonomie et implication des agents

Depuis l'adoption de pratiques d'entretien sans produit phytosanitaire, le service des espaces verts a développé la participation des agents aux formations allant de la gestion différenciée à la gestion de l'eau, en passant par la connaissance agronomique des sols.

Problématiques rencontrées :

Difficulté de mise en place de la gestion différenciée des terrains

La seule distinction de l'intensité d'usage des terrains n'est pas suffisante pour organiser une gestion différenciée. En effet, les terrains annexes et terrains de loisirs requièrent un entretien intensif, se rapprochant de celui des terrains d'honneur, pour leur permettre de supporter une fréquentation et un usage élevés. Cela suppose pour les équipes en charge de l'entretien, de devoir s'adapter quotidiennement aux besoins des différents terrains.

Intensification des problématiques liées aux turrucules de vers de terre

Avec l'augmentation des populations de vers de terre, les turrucules posent des problèmes de sécurité forts pour les joueurs notamment pour la pratique du rugby. Leur gestion requiert le passage répété et de plus en plus fréquent d'un équipement de type herse-étrille, spécialement conçu pour les besoins des pelouses sportives de Valence.

Focus sur les temps d'entretien des terrains :

Opérations	Temps par intervention	Nombre d'intervention sur une année			
		Terrain d'honneur 'Pompidou'	Annexe 'Pompidou'	Terrain d'Honneur 'Perdrix'	Terrain 'Camus'
		Niveau national Match	Niveau national Entraînement	Niveau régional Match	Niveau loisir
Tonte	2 h (4 h si ramassage)	35 fois	28 fois	27 fois	9 fois
Aération	4 h	6 fois	6 fois	-	-
Décompactage	8 h	2 fois	2 fois	1 fois	-
Carottage	8 h	1 fois	1 fois	-	-
Sablage	8 h	1 fois (60 tonnes)	1 fois (60 tonnes)	-	-
Regarnissage	3 h	4 fois	4 fois	1 fois	-
Fertilisation	2 h	4 apports	4 apports	3 apports	-
Défeutrage	1 h 30	6 fois	6 fois	1 fois	-
Désherbage manuel	-	Plus besoin	Plus besoin	-	-
Total temps d'intervention*		160 h	146 h	71 h	18 h

*Ces temps d'intervention estimés incluent les temps de transport, de chargement / déchargement du camion et de nettoyage des matériels. Ils ne comprennent pas les autres opérations (tracage, surfacage, arrosage, entretien et réparation du matériel, suivi administratif...). Estimations obtenues sur la base de l'itinéraire d'entretien mis en œuvre en 2018.



Le maintien dans la durée des pratiques d'entretien « Zéro phyto » nécessite de sensibiliser les usagers à la démarche. Les messages doivent permettre de faire comprendre l'objectif visé et de faire adhérer le public. © Ville de Valence.



Au cours des opérations de tonte, les produits de coupe ne sont pas systématiquement ramassés. Sur les terrains concernés, cette pratique n'entraîne pas d'accentuation du feutrage et le gain de temps est significatif. Ici, le passage d'une tondeuse trainée par un tracteur. © Ville de Valence.

Informations réunies par Syrphéa Conseil et Plante & Cité auprès de Mme Emilie BURTIN et de M. Laurent GAYFFIER, du service « Espaces verts et nature en ville » de Valence (2018 et 2020).

Le passage d'une approche curative à une gestion globale et préventive des terrains de sports pour mettre en œuvre des pratiques « Zéro Phyto » depuis plus de dix ans.

Dates clés	Équipements sportifs pour le football et les scolaires	Effectifs et moyens d'entretien des terrains et de leurs abords
2005 à 2008 : Transition vers le « Zéro phyto » à l'échelle de tout le territoire communal, incluant les terrains de sport	1 terrain stabilisé 2 terrains en pelouse naturelle : <ul style="list-style-type: none"> • Terrain d'entraînement sur terre d'origine • Terrain d'honneur sur fond de forme 	Entretien réalisé par le service des espaces verts en sous-traitance pour le service des Sports Equipe régie composée d'un technicien référent et de trois agents aux qualifications polyvalentes et intervenant également pour la gestion des espaces verts communaux Des prestations ponctuelles pour les opérations de décompactage, de carottage, de sablage et de regarnissage

Les clés de la stratégie d'entretien en « Zéro Phyto » pour Le Lavandou :

Mettre en œuvre un arrosage différencié

Les terrains sont équipés d'un système de gestion centralisé de l'arrosage qui calcule les besoins hydriques en fonction de la pluviométrie et des prévisions météorologiques. Ce programme est ajusté à l'échelle de chacune des électrovannes réparties sur les terrains pour prendre en compte et mieux maîtriser les ambiances hydriques par secteur et prévenir ainsi le développement de maladies.

Augmenter les opérations mécaniques d'aération du sol

Une bonne aération du sol favorise la circulation de l'eau, de l'air et le développement racinaire. Pour renforcer les pelouses, l'équipe d'entretien a augmenté la fréquence des opérations d'aération, avec l'acquisition et le passage d'un aérateur à lames tous les 15 jours d'avril à mai, puis en septembre. Ces opérations sont complétées par le passage d'un aérateur à louchets en prestation au cours de l'automne.

Optimiser les apports en engrais organiques

Les engrais chimiques ont été remplacés par des engrais organiques apportés en plus faible quantité mais plus fréquemment. Composition et fréquence sont ajustées tous les trois ans après la réalisation d'un diagnostic et d'analyses du sol.

Augmenter la hauteur de tonte pour améliorer la tenue de la pelouse

L'équipe d'entretien a choisi de relever la hauteur de tonte de 19 mm à 24 mm pendant la période d'utilisation des terrains. Une période de « repos » a été déterminée entre mi-juin et mi-septembre, au cours de laquelle la pelouse est tondue plus haute (entre 35 et 40 mm). A chaque opération, deux types de tondeuse sont utilisés : la tondeuse à lames rotatives pour couper grossièrement les brins et les ramasser, puis la tondeuse à lames hélicoïdales pour les finitions.

Tolérer les imperfections

Avec les produits phytosanitaires, l'objectif visé était l'éradication totale des adventices, maladies, et ravageurs, mais aussi d'avoir une pelouse uniforme. Avec le « Zéro Phyto », l'objectif est d'avantage de trouver un équilibre en acceptant ce qui était perçu précédemment comme des imperfections, tout en conservant la qualité du jeu et la sécurité des joueurs. Les agents ont été formés à la gestion écologique et sont en mesure d'expliquer la démarche. Deux d'entre eux font d'ailleurs partie du club de football de la commune. Cette situation participe à la compréhension mutuelle entre les besoins liés à la pratique du sport et ceux liés à l'entretien de la pelouse sportive.

Problématiques rencontrées :

Une attention de tous les instants

La mise en œuvre durable des pratiques « Zéro phyto » implique que les équipes en charge de l'entretien s'adaptent constamment car « il n'y a pas de garantie de résultat ». Cependant, cet investissement supérieur en temps produit la satisfaction de constater qu'en quelques années, le terrain trouve un équilibre naturel avec la préservation des organismes vivants dans le sol.

Une forte sollicitation des matériels

L'augmentation des opérations mécaniques du sol entraîne une forte sollicitation des matériels avec une usure plus rapide et une maintenance accrue.

Focus sur l'évolution des opérations d'entretien de 2005 à aujourd'hui :

	Opérations	Avant 2005	Aujourd'hui*
RÉGIE	Traitements chimiques : anti-germinatif sélectif, fongicide	3 à 4 passages/an	Aucun
	Arrosage	Automatique	Contrôlé, avec calcul de compensation hydrique
	Tonte	4 fois/semaine Hauteur de coupe : 19 mm (Mi-juin à mi-sept. : 35 à 40 mm)	2 fois/semaine Hauteur de coupe : 24 mm (Mi-juin à mi-sept. : 35 à 40 mm)
	Défeutrage	Tous les 15 jours au printemps et à l'automne	Idem
	Aération 1	Aucun	5 passages/an
	Regarnissage	1 fois/an	2 fois/an
	Amendements engrais	Chimique 3 passages de 500 Kg/ha/an	Organique 7 passages de 400 kg/ha/an
	Finitions	Selon la météo et les saisons	Idem
PRESTATION	Décompactage	2 passages/an Sur une profondeur de 20 à 30 cm	2 passages/an Sur une profondeur moindre pour éviter de déstructurer le sol
	Aération 2	2 passages/an	1 passage/an

* Tableau comparatif des opérations d'entretien avant 2005 et en 2018. Les cases pleines indiquent que les opérations sont réalisées. Celles qui n'existaient pas ou qui ont été abandonnées sont laissées en blanc.



A chaque opération de tonte, deux types de tondeuse sont utilisés : la tondeuse à lames rotatives pour couper grossièrement les brins et les ramasser, puis la tondeuse à lames hélicoïdales pour les finitions. Ici, le passage d'une tondeuse à lames rotatives © Ville du Lavandou.

Informations réunies par Syrhéa Conseil et Plante & Cité auprès de M. Fabrice VEILLET et M. David BOUSQUET, du service des espaces verts de la commune du Lavandou (2018 et 2020).



Terrain de rugby du complexe sportif de Porchefontaine (78).
©Plante & Cité

ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT

Dans cette partie, le changement des pratiques d'entretien est abordé sur l'angle de l'accompagnement des équipes et de la communication auprès des usagers des terrains de sport.

Former et communiquer sont essentiels pour donner du sens aux changements de pratiques qui peuvent nécessiter, notamment au cours d'une période de transition, des ajustements. L'adhésion des équipes gestionnaires et des utilisateurs est ainsi essentielle pour inscrire dans la durée les compromis et efforts que requiert la démarche.

FORMER ET ACCOMPAGNER LES ÉQUIPES EN CHARGE DE L'ENTRETIEN DES TERRAINS

L'accompagnement des équipes d'entretien est essentiel pour acquérir les compétences nécessaires aux nouvelles pratiques, mais aussi pour décider des mesures à mettre en œuvre pour améliorer la santé des pelouses sportives. Les expériences de formation et de diagnostic permettent de donner du sens dès le départ aux nouveaux objectifs d'entretien.

Monter en compétences par la formation des équipes d'entretien

Une pelouse sportive n'est pas un gazon d'agrément mais un sol sportif technique pour lequel il est essentiel de disposer de solutions et de compétences permettant d'entretenir ses qualités dans des conditions durables et soutenables pour assurer la sécurité des acteurs du jeu. Un encadrement et une équipe d'entretien bien formés sont un des prérequis de la mise en œuvre de nouvelles pratiques.

Pourquoi se former ?	Sur quoi se former ?
<ul style="list-style-type: none"> • Pour comprendre les nouveaux enjeux (notamment réglementaires) • Pour développer et approfondir les connaissances techniques sur les fondamentaux de l'entretien d'une pelouse sportive • Pour partager des expériences entre pairs • Pour mieux encadrer les équipes de terrain pour les accompagner dans le changement des pratiques d'entretien • Pour planifier les marchés d'entretien et encadrer les chantiers avec les entreprises extérieures • Pour construire, planifier et argumenter un budget (investissement et fonctionnement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un premier diagnostic d'une pelouse sportive • Élaborer un plan de fertilisation (lire et interpréter les analyses du sol, un profil cultural...) • Comprendre l'utilité et savoir programmer les opérations mécaniques • Gérer la ressource en eau et les besoins d'arrosage • Connaître et gérer les maladies, adventices et ravageurs d'une pelouse sportive



Le partage d'expérience est un levier de la conduite du changement de pratiques. A gauche, l'accès au complexe sportif de Porchefontaine (Yvelines) dans le cadre d'une étude sur les pratiques d'entretien ©Plante & Cité. A droite, la démonstration de matériel pour les opérations mécaniques à l'occasion d'une journée technique à Metz organisée par Plante & Cité en 2018. ©H. CHEVAL, Syrphéa Conseil.



POINTS DE VIGILANCE SUR LES FORMATIONS :

- La durée des formations doit être adaptée aux objectifs d'acquisition de compétences. Compter 1 jour pour une formation généraliste, et entre 2 et 3 jours pour une formation spécialisée.
- Créer des groupes de formation homogènes : ne pas rassembler des agents ayant déjà de solides compétences avec des agents qui démarrent sur le sujet.
- La mise en place de nouvelles pratiques conformes avec la réglementation suppose d'aborder l'ensemble des leviers d'action (agronomiques, opérations mécaniques...) et pas uniquement les solutions de substitution à l'utilisation des produits phytosanitaires.



ATTENTION AUX CONDITIONS DE TRAVAIL :

- Surveiller la pénibilité au travail et varier l'activité des agents pour y remédier.
- Faire évoluer le matériel pour mettre en œuvre de nouvelles pratiques et améliorer l'ergonomie des équipements.
- Solliciter des renforts ponctuels pour certaines opérations d'entretien (en amont de certaines manifestations sportives ou pour des tâches chronophages et fastidieuses).
- Pendant la transition, associer les équipes en charge de l'entretien à la détermination des nouveaux objectifs.

L'accompagnement sur le terrain pour piloter la transition

À la mise en place de nouvelles pratiques, il est possible de réaliser un diagnostic du terrain, étape préalable pour corriger et anticiper les problématiques liées à la santé du gazon, et pour décider d'un itinéraire technique adapté. Pour faire ce diagnostic et l'interpréter, il existe des bureaux d'études spécialisés et indépendants.

Les points du diagnostic doivent porter sur :

▾ Les conclusions et éléments d'interprétation :

- Des problèmes rencontrés par les équipes sur le terrain (identification et détails)
- Du profil cultural pour appréhender le fonctionnement agronomique
- Des analyses physiques : granulométrie
- Des analyses chimiques : taux de matière organique, acidité, CEC (Capacité d'Echange Cationique, soit la capacité de rétention des éléments nutritifs du sol)

- De l'état hydrique du sol : Réserve facilement utilisable, indice de battance.
- De l'état minéral : concentration des éléments nutritifs

▾ Les évolutions de l'itinéraire technique :

- Programme d'opérations mécaniques
- Plan de fertilisation
- Plan d'amendement
- Adapter l'arrosage

Chartes et outils d'engagement

L'accompagnement des équipes en charge de l'entretien peut également passer par l'adhésion à une charte régionale dont les animateurs (syndicats de bassin, syndicats mixtes, Conseils Régionaux, Fredon...) apporteront un suivi et des conseils au cours de la période de transition.

@ Présentation et contacts sur :

www.ecophyto-pro.fr > Annuaire > Porteurs de chartes



FOCUS SUR LE LABEL NATIONAL « TERRE SAINE, COMMUNES SANS PESTICIDES »

Le label « Terre Saine, communes sans pesticides » vise à valoriser l'action des collectivités territoriales - communes et établissements publics de coopération inter-communale - qui n'utilisent plus de produits phytosanitaires qu'ils soient de synthèse (ce que prévoit la réglementation) ou « de biocontrôle », « à faible risque » et « utilisables en agriculture biologique ».

Depuis son lancement par le Ministère de la Transition Ecologique en 2015, plus de 500 collectivités territoriales de toutes les régions métropolitaines ont obtenu le label. Il y en a forcément une près de chez vous avec laquelle vous pouvez partager vos problématiques !

@ Carte des labellisés et dossier de candidature sur : www.ecophyto-pro.fr > Label Terre Saine > Les labellisés

COMMUNIQUER AUPRÈS DES PUBLICS UTILISATEURS

L'arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires sur pelouse sportive peut générer des changements visibles voire des imperfections, notamment au cours d'une période de transition. Ces changements peuvent être accompagnés par une communication adaptée et axée sur leurs raisons afin de sensibiliser les publics utilisateurs. Panorama des outils mobilisables.

Choisir sa stratégie de communication

Il n'y a pas qu'une seule stratégie de communication possible mais bien plusieurs selon le contexte dans lequel sont menés les changements de pratiques :

▸ Pas de communication particulière

Selon le type de terrain, le changement peut se faire progressivement et peut même ne pas être perçu. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de développer une communication spécifique.

▸ Communication très en amont des changements

Un changement annoncé longtemps à l'avance permet de préparer les usagers (joueurs, familles, personnels et bénévoles des clubs sportifs) aux évolutions à venir et d'en expliquer les raisons. Chacune des étapes mais aussi les incertitudes peuvent ainsi être expliquées. La communication peut également évoquer la perspective d'une labellisation environnementale pour valoriser les efforts des équipes en charge de l'entretien (ex : Label « Terre Saine, commune sans pesticide » à l'échelle de tout le territoire communal).

▸ Communication pendant la phase d'arrêt des produits phytosanitaires

Une communication est possible pendant la période de transition au cours de laquelle de nouvelles pratiques sont mises en œuvre (ex : développement des opérations mécaniques, désherbage manuel...). Cela permet ainsi de donner un sens aux changements observés par les utilisateurs et de faire appel à leur compréhension et leur bienveillance (ex : tolérance sur la flore spontanée aux abords du terrain).

▸ Communication à l'occasion d'un nouveau projet

Rénovation de la pelouse, amélioration des tribunes, restauration des équipements (éclairage, main courante ou clôture), achat de nouveaux matériels d'entretien... un nouveau projet peut

être l'occasion de communiquer sur le changement de pratiques d'entretien.

▸ Association des usagers et des clubs à la démarche

Associer les clubs sportifs par une communication active et la mise en place de cahiers de doléances, peut aider à lever des incompréhensions (ex : besoin de fermeture des terrains pour assurer « le repos » des pelouses), à expliquer l'origine des changements visuels temporaires, et à solliciter la contribution des joueurs pour la remise en ordre des terrains après les entraînements et les matchs (ex : reprise des « escalopes »).

Les outils et moyens de communication :

▸ Sur le terrain

- Des panneaux d'affichage sur le site

▸ Auprès des habitants

- Flyer et un panneau générique en Mairie ou affichage communal
- Pages web dédiées
- Article dans la presse locale
- Réunions publiques

▸ Auprès des utilisateurs et clubs

- Accueil et présentation de la démarche par les référents terrains à l'ensemble des clubs utilisateurs (entraîneur, président, joueurs, intendants de terrain)
- Règlement des espaces sportifs affichés (avec le nombre d'heures maximum hebdomadaire/mise en place des rotations de terrains)
- Des cahiers de doléances avec fiche de contact à l'accueil des complexes sportifs



FOCUS SUR LES MESSAGES QUI DONNENT DU SENS :

- Préservation de la santé des utilisateurs et des opérateurs d'entretien
- Préservation de la ressource en eau
- Cohérence avec la politique communale en matière d'environnement et de santé
- Valorisation des compétences du métier de jardiner / agent d'entretien sur terrain de sport

Associer les équipes d'entretien à la démarche

Les équipes d'entretien sont souvent « aux premières loges » des contestations, voire des critiques sur la qualité des terrains. Il est

donc essentiel de les associer aux changements de pratiques pour leur permettre d'être des relais d'informations et expliquer les raisons des évolutions. Pour les soutenir, la communication municipale auprès des usagers doit ainsi mettre en évidence l'importance de respecter leur travail au cours de la période de transition.

Exemples d'outils et de supports de communication





Stade Bréquigny à Rennes.
©P. LAÏLLE, Plante & Cité

POUR ALLER PLUS LOIN

Normes, guides techniques et réglementaires, portails d'informations professionnels, bases de données, cette partie présente une sélection de références pour en savoir plus sur les différentes problématiques que croise la gestion des terrains de sport sans produit phytosanitaire.

Les ressources disponibles en ligne sont signalées par leur adresse URL.

NORMES, GUIDES TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES

NF P90-113 : « Sols sportifs - Terrains de grands jeux en pelouse naturelle - Conditions de réalisation »



Octobre 2020

Cette norme NF 90-113 « Sols sportifs - Terrains de grands jeux en pelouse naturelle - Conditions de réalisation » spécifie les conditions de réalisation et de mise en service des terrains de grands jeux gazonnés.

Elle ne concerne pas les aires de jeux sommaires.

@ www.boutique.afnor.org

ACTA, 2020. Index acta biocontrôle 2020. 4^{ème} éd.



Acta éditions, 475 p.

Ouvrage proposant une définition du biocontrôle et de ses catégories de produits, un point sur la réglementation en vigueur, des exemples d'utilisation de ses solutions sur le terrain et dans différentes filières, un répertoire des produits classés par catégorie - avec leurs usages, leurs conditions d'emploi...-, des index pour consulter les substances actives autorisées par culture et par usage, les spécialités commerciales, et les substances actives (spécialités commerciales et firmes).

CHEVAL, Hélène / LAILLE, Pauline / GUTLEBEN, Caroline, 2017. Conditions technico-économiques du passage au « zéro phyto »



Plante & Cité, 75 p. (rapport) + 23 p. (synthèse)

Cette étude a porté sur l'identification des stratégies favorables à la mise en place de pratiques «zéro phyto» tout en maîtrisant les évolutions techniques, organisationnelles, économiques et paysagères qu'elles supposent de mettre en œuvre.

Elle s'adresse aux décideurs publics, aux gestionnaires et aux structures d'accompagnement, porteuses de chartes régionales. Les résultats ont vocation à alimenter les démarches et les outils déjà existants.

@ www.plante-et-cite.fr/Ressource/fiche/441

CHEVAL, Hélène / LAILLE, Pauline, 2019. Optimisation de la tonte et de la fauche : Résultats de l'observatoire des pratiques



Plante & Cité, 27 p.

De 2016 à 2017, 45 gestionnaires (villes, entreprises du paysage...) ont participé à l'Observatoire national des pratiques de tonte et de fauche animé par Plante & Cité. Ils ont relevé durant une année complète, sur plus de 200 sites, la nature des tâches réalisées, les temps de travaux, la hauteur de coupe ou encore les matériels employés.

10 fiches synthétiques restituent les résultats de ces observations. Pour les terrains de sports, consultez la fiche 5. Cette étude permet aux gestionnaires publics et privés de situer et d'optimiser leurs propres pratiques et de mieux anticiper les changements de mode de gestion ou d'organisations.

@ www.plante-et-cite.fr/Ressource/fiche/529

Collectif, 2018. Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux : Fascicule 2 - Guide technique - Version 3



Observatoire national DT-DICT ; MTEs, 234 p.

Ce fascicule 2 « Guide technique des travaux » est le guide d'application de la réglementation anti-endommagement concernant la préparation et la mise en œuvre de travaux à proximité des réseaux. Les principaux ouvrages concernés sont détaillés : réseaux électriques, gaz, chaleur

et froid, télécommunications, eau potable, assainissement, eaux pluviales, etc.

La détection et le géoréférencement sont également définis avant l'ensemble des recommandations et prescriptions techniques selon la phase chantier, les réseaux électriques, les travaux urgents et les endommagements d'un ouvrage.

Les fiches techniques en annexes décrivent en pratique les techniques de travaux, l'utilisation des outils et engins sur les chantiers, les risques potentiels, et les recommandations et prescriptions à mettre en œuvre. Parmi ces travaux, sont concernés entre autres : le drainage et sous-solage (fiche TX-DRA), l'élagage (TX-ELG, TX-EBL, TX-ERE).

@ www.observatoire-national-dt-dict.fr/mediatheque

Fedairsport, 2017. **Conseils pour la maintenance et la régénération des terrains en pelouse naturelle**



4 p.

En quatre étapes, cette fiche guide le maître d'ouvrage pour définir ses travaux de maintenance et/ou de régénération des terrains de sport en pelouse naturelle. Ces étapes concernent la connaissance du terrain, le choix des entreprises, les contraintes du terrain et enfin les rôles respectifs des maîtres d'œuvre et d'ouvrage.

@ www.fedairsport.fr/plaquettes-fedairsport

FFF (Fédération Française de Football), 2021. **Règlement des terrains et installations sportives**



95 p.

Les chapitres 1.1 et 1.2.5 précisent la réglementation pour les terrains de football, respectivement sur l'aire de jeu (caractéristiques techniques), et sur l'arrosage du gazon (voir également l'annexe 4 sur l'installation de cet équipement). *NB : La nouvelle version est disponible en juillet 2021.*

@ Pour toute demande de renseignement : terrain@fff.fr

FFF (Fédération Française de Football), 2016. **Fiche outil : Terrains et installations sportives – Un gazon synthétique s'entretient**

4 p.

Cette fiche présente les modalités et conditions d'entretien des terrains en gazon synthétique pour maintenir leurs qualités sportives, de sécurité et de durabilité initiales et préserver ainsi l'intégrité physique des utilisateurs.

@ www.fff.fr/common/bib_res/ressources/450000/4000/160413102601_fiche_n_6_un_gazon_synthetique_s_entretien.pdf

Ligue Nationale de Rugby (LNR), 2020. **Statuts et règlements généraux : saison 2020/2021**



525 p.

Dans ses articles 346 (2.1. Modalités de report de matches et 2.1.4 Détermination de la praticabilité du terrain, p.261) et 391 (Surface engazonnée, pp 275-276), ce document donne des éléments réglementaires et techniques pour l'utilisation des terrains de sport et la pratique du rugby en particulier.

@ www.lnr.fr/ligue-nationale-rugby/documentation

Ligue Nationale de Rugby (LNR), 2013. **Guide d'entretien des terrains de rugby en gazon naturel**



73 p.

Ce guide de recommandations techniques propose un itinéraire agronomique intégré pour les professionnels des terrains de sport. La première partie concerne les fondamentaux de construction ou de rénovation des terrains de rugby en gazon naturel (normes, orientation de l'aire de jeu, couches de construction, assainissement et drainage, substrat, gazon, fréquentation et entretien).

La seconde partie détaille les opérations d'entretien courantes et occasionnelles. Et la dernière partie traite de la protection des aires de jeu contre les stress climatiques, afin de prévenir des reports de matchs (gel, neige, pluie, protections climatiques). Neuf annexes précisent des éléments de gestion (sens de tonte, calendrier de maintenance, étalonnage du pulvérisateur, etc.). *NB : Une nouvelle version du document sera disponible en 2021.*

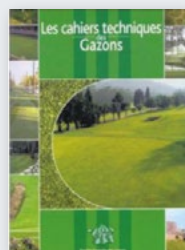
@ www.lnr.fr/ligue-nationale-rugby/documentation (onglet Stades)

Ministère de la Transition écologique. **FASCICULE 35 - « Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air » du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux** À paraître

Un fascicule du CCTG a pour objet de rationaliser les commandes de fournitures ou de travaux. Il est destiné à être intégré au marché passé entre un maître d'ouvrage et un entrepreneur. Cette mise à jour traite des sols, des végétaux, des éléments de fournitures, de la création des aménagements et de leur entretien. Les aires de sport, de jeux, et de loisirs de plein air sont abordées.

@ www.lesentreprisesdupaysage.fr/fascicule-35/

SFG (L'Association Française des Professionnels des Gazons), 2004, 2005, 2007. **Les cahiers techniques des gazons**



35 p. + 51 p. + 51 p.

Ce classeur regroupe les cahiers techniques des gazons : les ennemis des gazons, le végétal, les opérations mécaniques.

UNEP / AITF / FFP/ SYNAA / UPJ / al., 2016. **Travaux d'entretien des sols sportifs. Règles professionnelles**



Editions de Bionnay, N° : S.E.1-R0, 36 p. (Travaux de mise en œuvre et d'entretien des terrains de sport).

Ces règles professionnelles définissent les termes spécifiques aux sols sportifs (couche d'usure, type de gazon, carnet d'entretien, substrat, fond de forme, infrastructure, etc.), et prescrivent les dispositions réglementaires, les diagnostics par type de gazon, la planification et le déroulement des principales opérations d'entretien.

@ www.lesentreprisesdupaysage.fr

PORTAILS D'INFORMATION PROFESSIONNELS

AITF : Association des Ingénieurs Territoriaux de France



L'AITF représente une communauté de pratiques et de capitalisation d'expériences au service de l'aménagement et du développement territorial, représentant une maîtrise d'ouvrage publique auprès des élus et a un rôle de prescripteur en matière d'études et de recherches.

Elle est organisée autour de 14 sections régionales et de 20 groupes de travail. Le site propose une base de données documentaire et des données statistiques. La revue *Ingénierie territoriale* est réservée aux adhérents.

@ www.aitf.fr

ANDEV : Association Nationale des Directeurs et des cadres de l'Éducation des Villes et des collectivités territoriales



L'ANDEV accompagne les professionnels responsables territoriaux intervenant dans tous les champs éducatifs : péri et extra-scolaire, jeunesse, petite enfance... et articule ses actions autour de la formation et du débat national.

Le site propose un fonds documentaire réservé à ses adhérents ; celui-ci est en cours de réactualisation.

@ www.andev.fr

ANDIISS : le réseau territorial du sport



L'ANDIISS est l'Association Nationale des Directeurs d'Installations et des Services des Sports. Le site internet présente l'association, l'actualité du sport dans les collectivités ou encore les journées d'étude.

Il propose également des dossiers thématiques. L'ANDIISS est associé à diverses études proposées par les ministères de l'Éducation Nationale, des Sports, et de l'Intérieur.

@ www.andiiss.org

Direction générale de l'alimentation (DGAL) - Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation



Parmi ses missions, la DGAL veille à la santé et à la protection des végétaux, en coordination avec les services de l'État en régions et départements et avec les différents acteurs concernés. Elle publie des alertes sanitaires et les actualités réglementaires sur ces sujets.

@ <https://agriculture.gouv.fr/sante-et-protection-des-vegetaux>

Centre National de la Fonction Publique Territoriale



Le CNFPT est un établissement public paritaire déconcentré dont les missions de formation et d'emploi concourent à l'accompagnement des collectivités territoriales et de leurs agents dans leur mission de service public. Le CNFPT est l'acteur principal de la formation professionnelle des agents des collectivités territoriales.

Sur la gestion des terrains de sport, il existe plusieurs formations : « Entretien durable et sans pesticide des terrains de sport » (4 j.) pour les agents et « Le zéro phyto dans les terrains de sport : pilotage et conduite du changement » (2 j.) pour les responsables d'équipements sportifs.

@ www.cnfpt.fr

Ecoumène Golf et environnement



Cet institut est une organisation de recherche à la disposition des membres de l'AGREF

(association française des personnels d'entretien des terrains de golf). Il mène des enquêtes et études, et met à disposition une base de données sur la création et l'entretien des golfs dans le respect de l'environnement.

@ www.ecoumenegolf.org

Fedairsport : Fédération des Acteurs des Équipements de Sports et de Loisirs

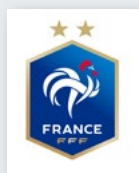


Cette association d'intérêt général constitue une plateforme d'échanges pour tous les acteurs de la filière équipements de sports et de loisirs, du maître d'ouvrage à l'utilisateur. Elle travaille sur les questions techniques, normatives et réglementaires, économiques, sociales et environnementales. Une commission technique est dédiée aux pelouses naturelles. Cette association organise un congrès annuel thématique, des visites techniques, des conférences, et

diffuse sur ce site internet des documents techniques (onglet base documentaire) et la cartographie AFNOR des normes « sols sportifs » (onglet Actions).

@ www.fedairsport.fr

Fédération française de football (FFF)



La Fédération française de football (FFF) est une association française, constituée en 1919, qui regroupe les clubs de football de France et de Monaco. La FFF est chargée de l'organisation de la pratique du football en France, notamment des compétitions nationales et des matchs internationaux des équipes de France.

Le site de la FFF informe des règlements en vigueur pour les terrains et installations sportives.

@ www.fff.fr/la-fff

Pour toute demande de renseignement, contacter : terrain@fff.fr

Fédération Française de Rugby



L'association FFR est une institution délégataire du Ministère des Sports qui a la charge d'administrer, de réguler et de développer le rugby français amateur sur le territoire national, ainsi que de superviser les Équipes de France. Elle collabore avec la LNR (ligue nationale de rugby) qui organise et réglemente le secteur professionnel.

Dans les publications officielles, l'annexe «installations sportives» indique des éléments techniques pour les gazons sportifs.

@ www.ffr.fr

France Galop



France Galop est une association qui organise et contrôle la filière des courses de galop en France. Les hippodromes gérés par France Galop sont des espaces de verdure installés en milieu citadin.

Dans le but de préserver la nature, France Galop a intégré la protection de l'environnement dans sa stratégie dès les années 2000.

@ www.france-galop.com/fr

Semae : l'interprofession des semences et plants



Semae est une interprofession qui représente les acteurs de la filière française des semences et des plants. Ce site met entre autres à disposition des outils (base de données Choixdugazon.org) et documentations sur les semences à gazon.

@ www.gnis.fr

Ligue de football professionnel



La LFP concerne les clubs L1 et L2. Dans ses statuts et règlements, des indications portent sur l'aire de jeu (nature de l'aire, hauteur de pelouse et humidification). Depuis 2013, un championnat des pelouses basé sur l'évaluation qualitative par les acteurs du jeu, est organisé sur toute la saison sportive.

@ www.lfp.fr

Observatoire national DT-DICT



Ce site internet met à disposition de tous les acteurs concernés par la sécurité des travaux à proximité des réseaux sensibles (gaz, électriques aériens, chaleur, ferrés...) et non sensibles (télécommunication, eau, assainissement), des ressources utiles : retours d'expérience, promotion des bonnes pratiques, textes réglementaires, contacts en régions, et fiches techniques. Parmi les travaux, sont évoqués le drainage, le sous-solage, l'élagage, le terrassement, le remblaiement (consulter le fascicule 2 - guide technique).

@ www.observatoire-national-dt-dict.fr

SFG : Association française des professionnels des gazons



L'association interprofessionnelle regroupe les représentants de la filière « gazons », scientifiques, techniciens, utilisateurs, les distributeurs, les fabricants de matériels ou les concepteurs de terrains de sports.

Elle travaille avec Semae et GEVES, afin de vulgariser auprès des publics professionnels et amateurs les réglementations et essais officiels sur les gazons. Elle diffuse notamment des cahiers techniques, des lettres d'informations, organise des conférences et formations. Elle participe à la base de données des variétés à gazons

@ www.gazonsfg.org

SYNAA, Syndicat National de l'Arrosage Automatique



Le Synaa regroupe les acteurs du secteur de l'arrosage (entreprises d'installateurs, bureaux d'études et fabricants-fournisseurs, pour les espaces verts et les sols sportifs) et promeut les compétences et spécialisations de ses membres. Il propose des formations et une documentation technique sur l'arrosage automatique.

@ www.arrosage-synaa.com

UNEP, Les entreprises du paysage



L'UNEP (Union Nationale des Entreprises du Paysage) défend les intérêts des entreprises du secteur du paysage et des jardins, élabore les

normes sociales de la profession et pilote la création des règles professionnelles du métier. Ces règles sont disponibles dans la base documentaire, dont une partie de celle-ci est réservée aux adhérents. Le site informe également des actualités et événements, des chiffres clés du secteur, des bienfaits des espaces verts, et propose une cartographie des paysagistes.

@ www.lesentreprisesdupaysage.fr

Végéphyll : Association pour la santé des végétaux



Végéphyll est la plateforme d'échanges sur la santé des végétaux. L'association favorise les échanges scientifiques et d'informations via des formations et des conférences. Un travail d'expertise continu permet de proposer un répertoire des terminologies employées dans

le domaine de la santé des plantes (biocontrôle, biostimulant...), tout en s'assurant de leur conformité avec les connaissances scientifiques et techniques.

@ www.vegephyll.fr/publications/bases-de-donnees/base-repertoire-terminologie/

BASES DE DONNÉES

Choix du gazon



Semae

Base de données en ligne qui permet de choisir les espèces et variétés de graminées pour gazon.

Elle présente pour chaque variété inscrite au catalogue français, la synthèse des notes calculées par le GEVES - Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés Et des Semences - pour les espèces telles que les agrostides, les fétuques, le pâturin des prés, le ray-grass anglais, entre autres. Il est possible de sélectionner, classer, comparer, toutes les variétés pour évaluer les mélanges. Les critères notés sont : l'usage sportif ou d'ornement et un critère de tolérance au piétinement ; l'aspect esthétique global et aussi la couleur du feuillage, la densité du gazon et sa finesse ; les aspects environnementaux tels que l'installation, la pérennité et les tolérances à différentes maladies.

@ <http://choixdugazon.org/>

Ecophyto PRO : réduire et améliorer l'utilisation des phytos. La référence des gestionnaires espaces verts



Plante & Cité

Portail d'information pour les professionnels des JEVI qui souhaitent faire évoluer leurs pratiques vers une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires : des documents techniques par thématiques et par type de JEVI (infrastructures linéaires, espaces verts, espaces aquatiques, terrains de sport), et une veille réglementaire sont mis à disposition.

@ www.ecophyto-pro.fr

E-Phy



ANSES

Base de données des produits phyto-pharmaceutiques et de leurs usages, des matières fertilisantes et des supports de culture autorisés en France.

Il propose également le catalogue des « mélanges », des adjuvants, des substances actives, des produits mixtes et des sociétés.

@ <https://ephy.anses.fr/>

Recensement national des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques (RES)



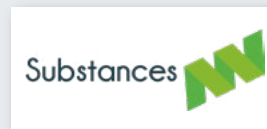
Ministère chargé des Sports

Cette base de données constitue une photographie quantitative des 320 000 équipements sur le territoire national dont les caractéristiques principales sont décrites au moyen d'une cinquantaine de variables.

Elle alimente d'autres référentiels nationaux, tels que les bases de l'INSEE et de l'IGN. L'ensemble des critères répertoriés, l'intérêt de cette base, comment l'utiliser, et les études produites sont indiqués sur cette page. Il est également possible de déclarer un équipement.

@ www.res.sports.gouv.fr

Substances



ITAB

Dans le cadre du projet Basic Fiches financé par l'Agence Française pour la Biodiversité, ce site internet met à disposition les textes réglementaires et la liste des substances en cours de traitement et interdites, et des fiches qui permettront aux professionnels d'utiliser au mieux les substances de base, pour se prémunir contre des maladies ou ravageurs. Consultez la fiche téléchargeable JEVI (Jardins, Espaces Verts et Infrastructures).

@ <http://substances.itab.asso.fr/>

A PROPOS DES CO-AUTEURS



Fredon France

Ce réseau indépendant réunit des experts de la santé du végétal en tant qu'organismes techniques à vocation sanitaire (OVS). Ceux-ci interviennent pour le compte des ministères en charge de l'agriculture, de la santé et de l'environnement. Ils s'adressent plus largement à tous détenteurs de végétaux, professionnels, collectivités, particuliers.

Ils conseillent ou agissent pour la surveillance, la prévention, et la lutte contre des problématiques sanitaires liées à des virus, bactéries, champignons, insectes, plantes invasives impactant les végétaux, l'environnement voire la santé humaine. Ils accompagnent par exemple les collectivités dans la mise en place du zéro phyto.

@ www.fredon.fr



Plante & Cité

Centre technique national d'études et d'expérimentations sur les espaces verts et le paysage. Sous statut associatif, il compte aujourd'hui plus de 600 adhérents (collectivités, entreprises du paysage, bureaux d'études, établissements de recherche et de formation...).

Parrainé par l'AMF et soutenu par l'interprofession VAL'HOR et par les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie, Plante & Cité développe la recherche et l'expertise pour apporter des réponses nouvelles et innovantes pour l'aménagement et la gestion des espaces verts et naturels urbains dans la perspective du développement durable.

Créé à Angers, Plante & Cité bénéficie du soutien d'Angers Loire Métropole et participe à la dynamique du pôle de compétitivité mondial Végépolys Valley, notamment sur l'axe végétal urbain.

@ www.plante-et-cite.fr



VERS LE « ZÉRO PHYTO » DES TERRAINS DE SPORT EN PELOUSE NATURELLE : DÉMARCHE GLOBALE ET GESTION INTÉGRÉE

Dans le contexte des politiques publiques de la transition écologique, les terrains de sport sont progressivement amenés à être entretenus sans produit phytosanitaire de synthèse. Pour maintenir les exigences des pelouses sportives en termes de qualité de jeu et de sécurité des joueurs, il convient d'adopter une approche agronomique globale de la santé du végétal.

L'objectif de ce guide est d'en présenter les clés pour faciliter la transition, et accompagner les efforts et compromis que requiert le changement des pratiques.

Choix des graminées, pression d'usage, opérations mécaniques, arrosage, fertilisation, reprise du drainage... Ce guide expose l'ensemble des leviers d'actions à mobiliser, afin de construire des itinéraires techniques adaptés à chaque terrain, pour réussir l'entretien des pelouses sportives en « zéro phyto ». Il présente également les principales problématiques phytosanitaires, les conditions de leur expression et les actions de prévention. Le guide développe les retours d'expérience de gestionnaires qui ont expérimenté ces approches depuis plusieurs années. Il met aussi en avant les moyens de formation et de communication, qu'il est essentiel de mobiliser pour inscrire de nouvelles pratiques dans la durée.

Ce guide s'adresse particulièrement aux fournisseurs, prestataires, gestionnaires et élus en charge des terrains de sport en pelouse naturelle des collectivités et institutions publiques, à l'exception des terrains où sont pratiquées des compétitions de haut niveau ainsi que des hippodromes et des golfs.

Ce guide est le fruit d'un travail collectif réalisé par Plante & Cité et la FREDON France, avec le concours de réseaux professionnels, fédérations sportives et d'experts de la gestion des pelouses naturelles des terrains de sports.