

Travaux

Travaux d'entretien des sols sportifs

de mise en œuvre
et d'entretien des
terrains de sport

N° : **S.E.1-R0** | Création : avril 2016



Règles professionnelles



Préambule

Les règles professionnelles sont la transcription et l'identification du savoir-faire des entreprises du paysage. Elles sont rédigées par des professionnels du paysage : entreprises, donneurs d'ordre, bureaux d'étude, enseignants, fournisseurs, experts.

Elles sont élaborées en tenant compte de l'état des lieux des connaissances au moment de leur rédaction, et des documents existants sur certains sujets spécifiques. Elles constituent ainsi une photographie des "bonnes pratiques" du secteur.

Elles sont toutes organisées selon le même principe. Ainsi, on y trouve :

- une délimitation précise du domaine d'application
- un glossaire détaillé des termes employés dans le document
- des prescriptions techniques organisées selon la logique du déroulement de chantier
- des points de contrôle, qui donnent les moyens de vérifier la bonne exécution du travail
- des annexes techniques pouvant être de différents ordres : compléments techniques spécifiques, exemples de méthodes à mettre en œuvre, etc.

Les règles professionnelles sont applicables à tout acteur concourant à la réalisation et l'entretien d'un ouvrage paysager.

Avertissement : Les réglementations de chantier et celles relatives à la sécurité des personnes ne sont pas abordées dans ces documents. Il va de soi que toutes les activités décrites doivent être réalisées dans le respect de la législation en vigueur.

Liste des personnes ayant participé à la rédaction

Comité de pilotage

Jean-Pierre BERLIOZ (Unep, Membre honoraire)
 Christophe GONTHIER (Unep, Président de la Commission technique)
 Eric LEQUERTIER (Unep, Vice-président de Plante & Cité et Président du comité de pilotage des règles professionnelles)
 Thierry MULLER (Unep, Vice-président de QualiPaysage)

Comité de rédaction

Thierry DAUDET (Unep)
 Cécile DUMAS (Unep)
 Stéphane FAVIER (Unep)
 Hervé LANÇON (Unep)
 Thierry MULLER (Unep)
 Adrien VABRE (Unep)
 Pierre-Antoine THEVENIN (Unep)

Comité de relecture

Philippe BELLANGER (AITF)
 Nicolas BOULAI (AITF)
 Olivier DAMAS (Plante&Cité)
 Ariane DELILEZ (FFP)
 Lionel DESCLOS (AITF)
 Stéphane GROLLEAU (Compo)
 Jean-Pierre GUENEAU (Hortis)
 Katia HAMMOUTENE (AITF)
 Jean-Marc LECOURT (SFG)
 François LEROUX (Sport international)
 Paul MORIN (Tecomah)
 Pierre ROBIN
 Patrice THERRE (Novarea)
 Régis TRIOLLET (DGER)
 Alain VITTAZ (Soldrain)



Document réalisé sous la direction de l'Unep dans le cadre de la convention de coopération signée entre l'Unep et le Ministère en charge de l'Agriculture, et dans le cadre de la convention de partenariat signée entre l'Unep et Plante & Cité.

Une nomenclature spécifique a été retenue pour les règles professionnelles du paysage. Par exemple, le numéro des règles professionnelles « Travaux des sols, supports de plantation » est le P.C.1-R0. La première lettre de la nomenclature sert à identifier l'axe auquel appartient le sujet (axe 1 - P : plantes / axe 2 - C : constructions paysagères / axe 3 - V : végétalisation de bâtiment / axe 4 - N : zones naturelles / axe 5 - S : sols sportifs). Quant à la seconde lettre, elle permet d'identifier les travaux de création (C) ou d'entretien (E). Le premier chiffre est un numéro d'ordre et la mention "Rchiffre" indique le numéro de révision. Les annexes sont indiquées par la mention "Achiffre", placée avant le numéro de révision (exemple : P.C.1-A1-R0).

Les règles professionnelles du paysage sont téléchargeables sur le site de l'Unep à l'adresse suivante : <http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/regles-professionnelles>

Sommaire

Préambule	2
Liste des personnes ayant participé à la rédaction	2
1. Objet et domaine d'application	6
2. Définitions des termes	6
2.1. Couche d'usure (ou couche de jeu ou revêtement)	6
Point de contrôle interne	6
2.2. Gazon naturel.....	6
2.3. Gazon synthétique.....	6
2.4. Gazon hybride.....	6
2.5. Carnet d'entretien	6
2.6. Substrat	6
2.7. Fond de forme.....	6
2.8. Infrastructure	7
2.9. Termes spécifiques aux terrains de golf	7
2.9.1. Green	7
2.9.2. Avant-green (tablier/tour de green)	7
2.9.3. Départ	7
2.9.4. Fairway	7
2.9.5. Practice	7
2.9.6. Rough	7
2.9.7. Bunker	7
2.9.8. Divot	7
2.10. Termes techniques des gazons naturels.....	7
2.10.1. Feutre	7
2.10.2. Prophylaxie.....	7
2.10.3. Tallage	7
2.10.4. Planimétrie	7
2.10.5. Planéité	7
2.11. Termes techniques des gazons synthétiques.....	7
2.11.1. Dossier	7
2.11.2. Velours	7
2.11.3. Planimétrie	7
2.11.4. Planéité	7
2.12. Typologie des travaux	7
2.12.1. Travaux de parachèvement.....	7
2.12.2. Travaux d'entretien	7
2.12.3. Travaux de régénération (ou remise en état).....	7
2.12.4. Travaux de rénovation (ou réfection)	8
2.13. Opérations d'entretien courantes des gazons naturels	8
2.13.1. Aération.....	8
2.13.2. Carottage.....	8
2.13.3. Arrosage.....	8
2.13.4. Découpe des bordures	8
2.13.5. Fertilisation	8
2.13.6. Mulching.....	8
2.13.7. Remise en place des tacles.....	8
2.13.8. Tonte.....	9
2.14. Opérations d'entretien spécifiques des gazons naturel.....	8
2.14.1. Décompactage.....	8
2.14.2. Défeutrage.....	8
2.14.3. Regarnissage.....	8
2.14.4. Sablage	9
2.14.5. Scalpage	9
2.14.6. Top-dressing.....	9

2.15. Opérations d'entretien des gazons synthétiques	9
2.15.1. Arrosage	9
2.15.2. Brossage	9
2.15.3. Décompactage des gazons synthétiques	9
2.15.4. Nettoyage	9
2.15.5. Dépollution	9
2.15.6. Remplissage d'entretien	9
2.16. Le matériel	9
2.16.1. Aérateur (scarificateur)	9
2.16.2. Aspirateur	9
2.16.3. Balayeuse	9
2.16.4. Pulvérisateur	9
2.16.5. Défeuteur	9
2.16.6. Souffleuse	9
2.16.7. Regarnisseur	9
2.16.8. Tondeuse	9
2.16.8.1. Tondeuse à lames hélicoïdales	9
2.16.8.2. Tondeuse à lames rotatives	10
2.17. Amélioration de la fertilité des sols	10
2.17.1. Amendement	10
2.17.2. Amendements organiques (sources : NF U44-051)	10
2.17.3. Amendements minéraux	10
2.17.3.1. Amendements minéraux basiques (sources : NF U44-001)	10
2.17.3.2. Amendements minéraux « granulaires »	10
2.17.4. Engrais	10
2.18. Soins phytosanitaires	10
2.18.1. Substances actives	10
2.18.2. Adjuvants	10
2.18.3. Certificats individuels	10
2.18.4. Agréments phytosanitaires	11
3. Description et prescriptions techniques	11
3.1. Généralités concernant l'entretien des sols sportifs	11
3.2. Dispositions réglementaires	11
3.3. Diagnostics préalables à l'entretien d'un sol en gazon naturel	12
3.3.1. Etude du contexte	12
3.3.2. Diagnostic visuel	12
3.3.3. Diagnostic d'une carotte de sol	12
3.3.4. Etat des lieux des opérations d'entretien effectuées	13
3.3.5. Diagnostic spécifique aux golfs	13
3.4. Diagnostic spécifique aux terrains en gazon synthétique	14
3.5. Planification des opérations d'entretien	14
Point de contrôle contradictoire	14
3.6. Déroulement des principales opérations d'entretien des sols en gazon naturel	15
3.6.1. Tonte	15
Point de contrôle interne	15
3.6.1.1. Fréquence des tontes	15
3.6.1.2. Opérations consécutives à la tonte	15
3.6.2. Arrosage	15
3.6.3. Fertilisation	16
3.6.4. Lutte contre les maladies	16
3.6.4.1. Mesures prophylactiques	16
3.6.5. Ramassage des feuilles mortes	16
3.6.6. Autres opérations d'entretien	16
3.6.6.1. Désherbage	16
3.6.6.2. Regarnissage	16
3.6.6.3. Aération	17
3.6.6.4. Défeutrage/Scarification	17
3.6.6.5. Décompactage	18
3.6.6.6. Sablage	18
Point de contrôle interne	18

3.6.6.7. Roulage	19
3.6.6.8. Fauche	19
3.6.6.9. Traçage des lignes	19
3.6.6.10. Placage	19
3.6.6.11. Scalpage	19
3.6.6.12. Opérations d'entretien exceptionnelles	19
3.7. Déroulement des opérations d'entretien des gazons synthétiques	19
3.7.1. Objectifs de l'entretien des gazons synthétiques	19
Point de contrôle interne	20
3.7.2. Entretien courant	20
3.7.2.1. Nettoyage	20
3.7.2.2. Soufflage	20
3.7.2.3. Brossage passif	20
3.7.2.4. Recharge localisée en granulat	20
3.7.2.5. Contrôle des joints et recollage si besoin	20
3.7.3. Entretien occasionnel spécifique	20
3.7.3.1. Brossage actif	20
3.7.3.2. Décompactage des gazons synthétiques	21
3.7.3.3. Recharge générale du tapis en granulats	21
3.7.3.4. Contrôle du système d'arrosage (si le terrain est équipé)	21
3.7.3.5. Contrôle des points de pénalty et remplacement si besoin	21
3.7.3.6. Dépollution	21
4. Définition des points de contrôle interne et des points de contrôle contradictoires	22
5. Bibliothèque de référence	23
Annexes	25
Annexe 1 : Maladies cryptogamiques	26
Annexe 2 : Exemples d'analyse de sol	28

1. Objet et domaine d'application

La présente règle professionnelle traite des différentes opérations d'entretien concernant les sols sportifs en gazon naturel ou synthétique (terrains de grands jeux et golfs).

Les gazons hybrides font l'objet de procédés : ils doivent être entretenus selon des modalités spécifiques à chaque procédé, qu'il est indispensable de se procurer auprès du détenteur de ce procédé. Faute de quoi le fournisseur ne pourra en aucun cas garantir la pérennité de son procédé.

Préalablement aux opérations d'entretien, les éléments de diagnostic préalable sont détaillés dans ces règles professionnelles.

Les présentes règles professionnelles traitent également de la gestion des maladies du gazon ainsi que des méthodes prophylactiques associées.

Ne sont pas concernés :

- les travaux de création des sols sportifs qui font l'objet de la règle professionnelle S.C.1-R0 « Travaux de création des sols sportifs »

- les travaux d'entretien de tous les autres types de sols sportifs (sable, résine, sols équestres, sols indoor, etc.) ainsi que des aires de jeux et parcours santé

- les travaux de mise en œuvre et d'entretien des gazons d'ornement qui font l'objet des règles professionnelles P.C.4-R0 « Travaux de mise en œuvre des gazons (hors sols sportifs) » et P.E.5-R0 « Travaux d'entretien des gazons (hors sols sportifs) »

- les travaux de conception, de mise en œuvre et de maintenance des systèmes d'arrosage qui font l'objet des règles professionnelles P.C.6-R0 « Conception des systèmes d'arrosage », P.C.7-R0 « Travaux de mise en œuvre des systèmes d'arrosage » et P.E.4-R0 « Travaux de maintenance des systèmes d'arrosage »

- les travaux de rénovation des sols sportifs.

2. Définitions des termes

2.1. Couche d'usure (ou couche de jeu ou revêtement)

Couche de surface supportant l'usure provoquée par les utilisateurs et protégeant les couches sous-jacentes. Elle répond aux exigences exprimées par les normes et les différentes fédérations sportives en matière de sécurité, exigences sportives, durabilité et fonctionnalités, et doit obligatoirement faire l'objet d'un entretien conforme aux prescriptions au constructeur.

Pour le gazon naturel : c'est le revêtement végétal et l'horizon minimum devant être colonisé par les racines, soit la terre végétale amendée (ou le substrat élaboré).

Pour le gazon synthétique : c'est le revêtement en fibres synthétiques comprenant les matériaux de remplissage (sable, granulats polymères, liège, fibres naturelles...) et la couche de souplesse si elle est incluse dans le système.

Point de contrôle interne

Une attention particulière sera portée sur le vocabulaire employé dans les documents contractuels, devis et factures. Une erreur de vocabulaire peut faire basculer la responsabilité de l'entreprise d'un régime à l'autre en termes d'assurance. Il est essentiel de définir parfaitement ce que le terme employé contient, de façon à délimiter contractuellement les limites de l'intervention.

Par exemple : le terme de rénovation ou réfection employé par erreur, alors qu'il s'agit en réalité de simples travaux d'entretien ou de régénération, peut entraîner la responsabilité de l'entreprise vers une nouvelle garantie décennale sur le terrain.

2.2. Gazon naturel

Revêtement végétal composé d'espèces herbacées monocotylédones et/ou dicotylédones pouvant avoir différents usages (décoratif, sportif, écologique, etc.).

2.3. Gazon synthétique

Revêtement composé de fibres synthétiques (polyéthylène, polypropylène, nylon, etc.) lesté ou non avec un matériau de remplissage (sable, granulats, caoutchouc, liège, etc.) imitant le gazon naturel.

2.4. Gazon hybride

Le gazon hybride est un revêtement mixte au sein duquel gazon naturel et fibres synthétiques sont associés.

2.5. Carnet d'entretien

Document remis par l'entreprise ayant construit l'ouvrage et détaillant les opérations d'entretien nécessaires pour assurer la qualité de l'ouvrage dans le temps. Ce carnet est remis au maître d'ouvrage en même temps que le DOE (Dossier de l'ouvrage exécuté).

2.6. Substrat

Support de culture composé de différents éléments minéraux et organiques.

2.7. Fond de forme

Sol existant supportant tout l'ouvrage et devant répondre aux exigences normatives (portance, traficabilité, perméabilité) et aux exigences de classement des terrains des fédérations concernées (pentes notamment) pour le type de terrain concerné.

2.8. Infrastructure

Couche(s) située(s) entre le fond de forme et la couche de jeu.

2.9. Termes spécifiques aux terrains de golf

2.9.1. Green

Surface engazonnée d'un terrain de golf, tondue très ras, entourant le trou dans lequel la balle de golf doit entrer.

2.9.2. Avant-green (tablier/tour de green)

Zone autour d'un green, dont la surface la plus importante est située devant le green. L'avant-green doit faire l'objet d'une attention particulière pendant son entretien. Green et avant-green sont tondus à des hauteurs différentes.

2.9.3. Départ

Le départ, appelée aire de départ ou « teeing ground » en anglais, est une surface plane engazonnée et tondue assez court sur laquelle le joueur de golf place sa balle au départ de chaque trou.

2.9.4. Fairway

Partie engazonnée et tondue sur laquelle se déroule le jeu de golf entre les départs et les greens. Le fairway comprend divers obstacles.

2.9.5. Practice

Espace à proximité du terrain de golf, réservé à l'échauffement et à l'entraînement des joueurs.

2.9.6. Rough

Ensemble des étendues d'un terrain de golf, extérieures au fairway et situées de part et d'autre de celui-ci. Les roughs peuvent être engazonnés et plantés d'arbres et arbustes. Il existe également des semi-roughs, zones situées entre le fairway et le rough, avec des hauteurs de gazon intermédiaires.

2.9.7. Bunker

Obstacle artificiel d'un terrain de golf, constitué généralement d'une fosse, plus ou moins profonde et de forme plus ou moins irrégulière, remplie de sable. Les bunkers sont placés autour des greens et sur les fairways. Les pentes du bunker, plus ou moins abruptes, peuvent être recouvertes de gazon.

2.9.8. Divot

Motte de terre enlevée par la tête du club au moment de l'envoi de la balle de golf.

2.10. Termes techniques des gazons naturels

2.10.1. Feutre

Le feutre est une accumulation en surface, de matière organique non décomposée et de matière organique plus ou moins décomposée. Il forme une couche plus ou moins imperméable. Son excès est préjudiciable au bon enracinement en profondeur et à la bonne croissance du gazon (cf. norme EN 12-232).

2.10.2. Prophylaxie

Actions ayant pour but de prévenir l'apparition, la propagation ou l'aggravation de maladies.

2.10.3. Tallage

Capacité à générer des jeunes tiges au niveau du pied, nommé « plateau de tallage », d'une plante.

2.10.4. Planimétrie

Etat de conformité de la surface et des pentes par rapport à des cotes imposées.

2.10.5. Planéité

Etat de régularité de la surface de jeu.

2.11. Termes techniques des gazons synthétiques

2.11.1. Dossier

Trame tissée sur laquelle est fixé le velours d'un gazon synthétique.

2.11.2. Velours

Dans les revêtements en gazon synthétique : ensemble des fils artificiels d'un tapis, accrochés au dossier formant la surface de contact avec le pied de l'utilisateur.

2.11.3. Planimétrie

Etat de conformité de la surface et des pentes par rapport à des cotes imposées.

2.11.4. Planéité

Etat de régularité de la surface de jeu.

2.12. Typologie des travaux

Il est important de souligner que les travaux d'entretien ne portent que sur la couche d'usure, pas l'infrastructure.

2.12.1. Travaux de parachèvement

Travaux nécessaires à l'accompagnement et au développement optimal du gazon. Ces travaux correspondent à la période entre le semis et le moment du développement ou de la « reprise de leur développement » avérée, donnant lieu à réception des travaux.

Pour le gazon synthétique, les travaux de parachèvement consiste à mettre à niveau ce qui a été prévu contractuellement (exemple : homogénéisation du matériau de remplissage sur l'ensemble de la surface).

Les travaux de parachèvement sont des travaux d'entretien qui suivent une création ou une rénovation.

2.12.2. Travaux d'entretien

Travaux effectués régulièrement qui ont pour objet de maintenir en état l'ouvrage. Il est indispensable de suivre fidèlement les prescriptions données par le constructeur du terrain, faute de quoi la responsabilité de l'entreprise en charge de l'entretien sera engagée.

2.12.3. Travaux de régénération (ou remise en état)

Travaux effectués ponctuellement qui ont pour objet la remise en état de la seule couche de jeu ou d'usure. Ces

travaux sont généralement réalisés en intersaison et peuvent, suivant leur importance, conduire à une immobilisation temporaire du terrain (exemple : décompactage profond, scarification, etc.).

2.12.4. Travaux de rénovation (ou réfection)

Travaux effectués ponctuellement qui ont pour objet le retour du terrain dans son état d'origine ou son amélioration. Ces travaux portent sur l'infrastructure (renforcement de l'infrastructure existante ou création d'une nouvelle) et par voie de conséquence sur la couche de jeu (ou d'usure).

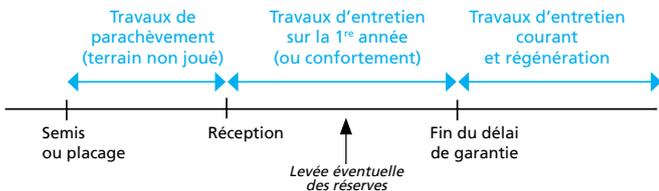


Figure 1 : Schéma des différents travaux sur gazon naturel.

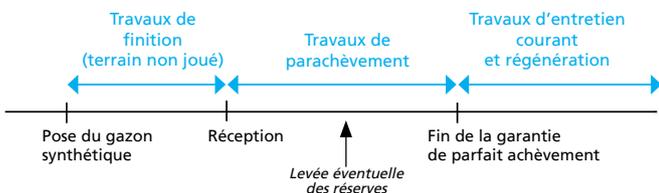


Figure 2 : Schéma des différents travaux sur gazon synthétique.

Attention : les travaux de rénovations ne sont pas considérés comme des travaux d'entretien. Ils seront traités dans la règle professionnelle S.C.1 : « Travaux de création des sols sportifs. »

2.13. Opérations d'entretien courantes des gazons naturels

2.13.1. Aération

Opération consistant à effectuer dans la pelouse à intervalles réguliers des perforations, d'une profondeur de 8 à 10 cm. L'aération peut se faire avec des couteaux (c'est-à-dire aération à lames, ou scarification) ou des broches. L'aération stimule le développement racinaire de la plante, favorise la pénétration de l'eau, de l'air, des éléments fertilisants et le travail des microorganismes du sol. La densité de l'aération (nombre de perforations par mètre carré, profondeur...) doit être défini contractuellement.

2.13.2. Carottage

Opération consistant à effectuer dans la pelouse à intervalles réguliers des perforations, d'une profondeur de 8 à 10 cm en extrayant des carottes de terre, suivi ou non d'un apport de sable ou d'une réintégration des carottes émiettées dans le sol. La densité de l'aération (nombre de perforations par mètre carré, profondeur...) doit être défini contractuellement.

2.13.3. Arrosage

Opération consistant à apporter de l'eau à la plante en humidifiant le sol sans excès et de façon homogène sur la totalité de la profondeur prospectée par les racines du gazon.

2.13.4. Découpe des bordures

Opération de découpage effectuée avec une bêche ou un coupe-bordure. La découpe des bordures permet de marquer la délimitation des aires engazonnées.

2.13.5. Fertilisation

La fertilisation consiste à appliquer un engrais au sol ou sur le feuillage en vue d'assurer une croissance optimale du gazon semé, plaqué ou établi. La fertilisation contribue à obtenir un gazon dense, bien vert et résistant pour améliorer sa pérennité.

L'opération est à adapter en fonction des conditions climatiques et de la composition chimique du sol.

2.13.6. Mulching

Opération effectuée avec une tondeuse spécifique et consistant à laisser les déchets de tonte coupés en fines particules, sur place au lieu de les ramasser. Le mulching doit être effectué régulièrement pour être efficace. Cette opération favorise considérablement l'accumulation de feutre et devra être associée à des déféutrages plus fréquents.

2.13.7. Remise en place des tacles

Opération réalisée immédiatement après le match pour remettre en état le terrain.

2.13.8. Tonte

Opération mécanique de coupe de la feuille consistant à assurer une surface de jeu praticable pour les utilisateurs, selon la discipline et de la saison.

2.14. Opérations d'entretien spécifiques des gazons naturels

2.14.1. Décompactage

Opération consistant à décompacter le sol, sur une profondeur de 10 à 25 cm, pour assouplir le sol, améliorer la circulation de l'air et de l'eau, et favoriser un enracinement en densité et en profondeur. Le niveau de compression est facilement lisible au pénétromètre. Il peut être judicieux de préconiser une période de repos après le décompactage, dont la durée varie selon la profondeur et/ou la qualité du substrat, afin de laisser le sol se remettre en place.

2.14.2. Défeutrage

Opération mécanique superficielle consistant à extraire le feutre, les mousses et la végétation horizontale, de 0,5 à 2 cm de profondeur suivant l'épaisseur du feutre.

L'objectif est d'empêcher l'accumulation des mousses et du feutre et de densifier le gazon par multiplication végétative.

2.14.3. Regarnissage

Opération de regarnissage par semis permettant de densifier le gazon en place.

2.14.4. Sablage

Opération visant à améliorer les qualités pédologiques du sol, réalisée en général après un décompactage, une aération et une scarification.

2.14.5. Scalpage

Opération qui consiste à enlever la pelouse en place, grâce à une machine spécifique. Cette opération généralement réalisée à l'intersaison, permettra de réinstaller un nouveau gazon.

Le sol peut être enlevé sur une épaisseur de 1 à 6 cm selon les impératifs du chantier, la terre extraite est immédiatement évacuée dans une remorque.

Cette opération a son intérêt pour éliminer une très épaisse couche de feutre, retrouver d'anciens réseaux de drainage de surface, améliorer la planéité du sol.

Dans le cadre d'une gestion environnementale des pelouses sportives, le scalpage permet également de remplacer des gazons fortement colonisés en Pâturin annuel et en adventices, pour re-semer des espèces adaptées, comme Ray grass anglais, Fétuque élevée, Pâturin des près...

2.14.6. Top-dressing

Opération permettant d'améliorer la microplanéité, souvent associée à une opération de regarnissage.

La composition du produit utilisé pour le top-dressing, avec une majorité de sable, est variable et dépend notamment du support en place.

La mise en œuvre de couches de produit de top-dressing uniformément et à plusieurs reprises suivie d'une égalisation à l'aide d'un filet métallique permet d'aplanir les pelouses par suppression des micro-déformations.

2.15. Opérations d'entretien des gazons synthétiques

2.15.1. Arrosage

Opération consistant à apporter une quantité d'eau afin d'humidifier le gazon synthétique pour limiter son usure. Il permet également de diminuer la température du revêtement et de limiter les odeurs du matériau de remplissage (confort d'usage).

Dans le cas du Hockey (gazon mouillé), l'arrosage est **obligatoire** pour permettre la parfaite glissance de la crosse.

2.15.2. Brossage

Opération d'entretien permettant de limiter un aplatissement des fibres du gazon synthétique tout en répartissant de façon homogène les matériaux de remplissage.

2.15.3. Décompactage des gazons synthétiques

Opération permettant de retrouver la qualité sportive d'absorption de chocs avec un décompacteur.

2.15.4. Nettoyage

Opération consistant à extraire la partie superficielle du matériau de remplissage, d'extraire les corps étrangers indésirables puis de remettre en place le matériau nettoyé.

2.15.5. Dépollution

Opération identique au nettoyage mais réalisée dans la partie plus profonde avec l'aide d'un aspirateur permettant d'ôter les particules fines.

2.15.6. Remplissage d'entretien

Apport de matériaux complémentaires sur le revêtement (sable, granulats d'élastomère, etc.).

2.16. Le matériel

2.16.1. Aérateur (scarificateur)

Outil permettant de limiter le développement de la végétalisation de surface et d'aérer le sol sur une profondeur définie.

Cet outil ne s'utilise que pour les gazons naturels.

2.16.2. Aspirateur

Appareil automoteur ou branché à la sortie d'éjection du plateau de coupe de la tondeuse.

Dans le cas de gazons naturels, il permet d'effectuer le ramassage simultanément à l'opération de tonte en un seul passage.

Dans le cas de gazon synthétique, il est couplé aux machines de nettoyage et de dépollution pour évacuer les éléments de surface ôtés par ces dernières.

2.16.3. Balayeuse

Appareil muni de rangées de brosses, souvent en nylon, fixées sur un tambour horizontal rotatif et d'une trémie pour récupérer les déchets (résidus de tontes, feuilles, etc.) ou étaler les carottes de terre.

Dans le cas de gazons synthétiques, le matériel de brossage doit être agréé par le fabricant pour ne pas abîmer les fibres du gazon.

2.16.4. Pulvérisateur

Appareil permettant d'appliquer par pulvérisation des produits phytopharmaceutiques (herbicides, insecticides, fongicides), ou des engrais foliaires.

Les produits utilisés en gazon synthétique sont les herbicides et les bactéricides.

2.16.5. Défeutreux

Outil permettant d'effectuer un défeutrage, uniquement en gazon naturel. Selon le type de défeutrage, il peut : enlever le feutre, la mousse, les algues, stresser le pâturin annuel, permettre un ressemis de granulés adaptés.

2.16.6. Souffleuse

Matériel utilisé pour rassembler des déchets de tonte et des feuilles.

2.16.7. Regarnisseur

Machine utilisée pour ressemer, généralement en ligne, dans le but de densifier un gazon naturel existant n'ayant plus la densité de couverture requise. Il permet en outre de limiter l'invasion de la pelouse par des graminées indésirables.

2.16.8. Tondeuse

On distingue trois grands types de tondeuses : les tondeuses à fléaux, les tondeuses à lames hélicoïdales et les tondeuses à lames rotatives.

2.16.8.1. Tondeuse à lames hélicoïdales

Avec ce matériel, les feuilles du gazon sont coupées entre une lame hélicoïdale sur un tambour et une contre-lame fixe. Utilisation pour des tontes courtes et régulières.

La qualité de la coupe est parfaite et adaptée à l'entretien des gazons d'ornement, d'agrément et de classe 1.

2.16.8.2. Tondeuse à lames rotatives

La coupe est faite par une lame tournant à grande vitesse sous la protection d'un carter.

Matériel polyvalent permettant de couper un gazon haut.

2.17. Amélioration de la fertilité des sols

2.17.1. Amendement

Pratique qui consiste à apporter au sol une substance pour en améliorer au moins les propriétés physiques ou physico-chimiques ou biologiques en vue de favoriser la vie et le fonctionnement du sol, sans porter atteinte à l'environnement. Il existe deux types d'amendements : les amendements organiques et les amendements minéraux.

2.17.2. Amendements organiques (sources : NF U44-051)

Matières composées principalement de combinaisons carbonées d'origines végétales (composts ou matières végétales brutes) ou animales et végétales en mélange (fumiers), destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matière organique du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques, chimiques et/ou biologiques (stimuler la vie du sol et celle des organismes vivants). Il s'agit de matières ayant un effet structural sur le sol, à moyen et à long terme.

Les amendements organiques s'incorporent au sol dans les 10 à 30 premiers centimètres, selon le type de construction de pelouse en place, et ne doivent en aucun cas être introduits en profondeur. Il est évidemment difficile d'incorporer des amendements à une telle profondeur dans un sol déjà engazonné. Pour cette raison, il est conseillé de les apporter lors d'opérations de décompactage avec un bon balayage pour les faire tomber dans les puits créés. Il est préférable d'intervenir en surface par des amendements organiques élaborés.

2.17.3. Amendements minéraux

2.17.3.1. Amendements minéraux basiques (sources : NF U44-001)

Matières destinées principalement à maintenir ou à élever le pH du sol et à en améliorer les propriétés physiques et chimiques. Ces matières contiennent des carbonates, des oxydes, des hydroxydes et/ou des silicates, généralement associés à du calcium et/ou du magnésium.

2.17.3.2. Amendements minéraux « granulaires »

Au sens de la norme NF U44-551, il existe un certain nombre de matières minérales qui constituent des amendements minéraux dans le cas d'apport à des terres en place. Par exemple, un sablage est un amendement minéral.

Plus globalement, l'expression « amendements minéraux » peut désigner des ajouts de matériaux granulaires permettant de modifier les propriétés de porosité d'un substrat pour augmenter sa perméabilité, sa disponibilité en eau pour les plantes, sa résistance mécanique, etc.

2.17.4. Engrais

Matières fertilisantes d'origine minérale (souvent en entretien courant) et/ou organique (souvent pour modifier le sol) dont la fonction principale est d'apporter aux plantes

des éléments directement utiles à leur nutrition et que le sol ne peut pas fournir en quantité suffisante : éléments fertilisants majeurs (N, P, K) ou secondaires (Mg, Ca, S, Si) et oligo-éléments (Fe, Cu, Zn, Mo, B, Mn). La libération peut être rapide ou lente.

2.18. Soins phytosanitaires

2.18.1. Substances actives

Les substances actives d'un produit phytopharmaceutique sont définies par la directive 91/414/CEE du 15 juillet 1991, comme suit : « *Les substances ou micro-organismes, y compris les virus exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux.*

Les substances sont définies comme les éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels que produits par l'industrie, incluant toute impureté résultant inévitablement du procédé de fabrication.

Les végétaux sont les plantes vivantes et les parties vivantes de plantes, y compris les fruits frais et les semences. »

L'utilisation de produits phytosanitaires impose un délai de rentrée, c'est-à-dire la durée pendant laquelle il est interdit à toute personne de pénétrer sur les lieux où a été appliqué un produit.

2.18.2. Adjuvants

L'adjuvant aide à l'accomplissement d'un processus, renforçant ou ajoutant les propriétés recherchées du produit phytopharmaceutique.

Sont généralement utilisés des adjuvants tels que l'« huile » ou divers types de surfactants qui renforcent l'action des produits phytopharmaceutiques (notamment des herbicides systémiques, c'est-à-dire agissant sur toute la plante, par contact) en augmentant le pouvoir d'absorption du produit par la plante. Les adjuvants renforcent la toxicité et l'écotoxicité des produits phytopharmaceutiques en facilitant leur entrée dans les organismes vivants.

2.18.3. Certificats individuels

Des conditions pour la certification des personnes pratiquant une activité liée aux produits phytopharmaceutiques sont requises ; elles sont énoncées dans le décret N°2011-1325 du 18 octobre 2011.

Dans le secteur du paysage plusieurs catégories de certificats individuels peuvent être utilisées :

- le certificat Décideur en travaux et services
 - le certificat Opérateur en travaux et services
 - applicateur en collectivité territoriale
 - applicateur opérationnel en collectivité territoriale
- (cf. Arrêté du 21 octobre 2011 relatif aux certificats individuels pour les utilisateurs professionnels en travaux et services et l'arrêté du 7 février 2012 pour les utilisateurs en collectivités territoriales)

Pour en savoir plus, consultez les sites Internet des ministères et instances concernés.

2.18.4. Agréments phytosanitaires

Un agrément est obligatoire pour la pratique des activités de vente, de conseil et d'application en prestation de service des produits phytosanitaires. Le décret N°2011-1325 du 18 octobre 2011 modifie les conditions de délivrance de cet agrément.

L'agrément est ainsi délivré par la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt aux applicateurs de produits phytosanitaires en prestation de service sur présentation :

- de la certification de l'entreprise par un organisme de certification habilité selon les référentiels « organisation générale » et « application en prestation de service » (arrêtés du 25 novembre 2011)

- d'une assurance responsabilité civile professionnelle.

La liste des prestataires agréés est consultable sur le site <http://e-agre.agriculture.gouv.fr/org>.

Pour en savoir plus, consultez les sites Internet des ministères et instances concernés.

3. Description et prescriptions techniques

3.1. Généralités concernant l'entretien des sols sportifs

Avant toute décision d'opération d'entretien d'un sol sportif, l'entreprise de travaux doit se procurer auprès du maître d'ouvrage le carnet d'entretien que lui a fourni le constructeur du terrain. Les consignes qui y sont décrites doivent être suivies scrupuleusement, faute de quoi aucune garantie ne pourra être donnée par le constructeur du terrain.

Les sols sportifs engazonnés sont soumis à des contraintes importantes tant au niveau des usages (piétinement, arrachement, compression, etc.) que des exigences liées aux modes de culture (monoculture parfois intensive, uniformité, stress, etc.).

L'objectif de l'entretien des sols sportifs est ainsi significativement le même quel que soit le type de surface et l'activité concernée. Il s'agit de garantir une surface homogène stable et sécuritaire, et de faire croître les racines en profondeur (environ 10-15 cm), en s'adaptant aux usages pratiqués sur le terrain concerné.

Ainsi, les opérations d'entretien doivent être modulées en fonction d'un grand nombre de paramètres, comme par exemple :

- l'objectif qualitatif lié au niveau de jeu, notamment le temps de jeu (estimé en heures / mois ou heures / semaine) ;
- les conditions météorologiques lors de l'opération, en particulier pour la fertilisation ;
- les graminées semées, car l'entretien d'un Ray-grass anglais (RGA) n'est pas du tout le même que celui d'une Fétuque élevée ou d'un Pâturin des près (hauteur de tonte, arrosage, besoins en fertilisation, semis de regarnissage, etc.) ;
- la technique originelle de construction (par exemple, si un sol naturel est devenu un terrain de foot ou de rugby, si une pelouse a été construite sur une couche drainante ou un

drainage de surface, s'il s'agit d'un substrat élaboré, etc.) ;

- l'âge du terrain, car un gazon récent sur une structure sableuse sera beaucoup plus exigeant qu'un vieux terrain en place depuis de nombreuses années, même si sa texture de sol est hors norme.

Plusieurs normes donnent les exigences et les objectifs à atteindre pour l'entretien des gazons : NF P90 113 (pour les gazons naturels), NF P90 112 et NF EN 15330 (pour les gazons synthétiques). Il existe également une norme sur l'épaisseur des feutres : NF EN 12232.

A l'instar des autres types d'espaces verts, les sols sportifs sont concernés par la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires. Il est pour cela plus que jamais nécessaire de procéder à un état des lieux pertinent qui permet d'identifier les problématiques du site, afin de répondre de manière adaptée et raisonnée. L'expertise de l'entreprise du paysage joue ici un rôle très important.

Au-delà de la réduction de l'emploi des produits phytosanitaires, un entretien des terrains de sport par des méthodes respectueuses de l'environnement est possible. Une bonne gestion de l'arrosage, adapté aux besoins en eau, est l'une des pistes d'amélioration principales. La préservation de la biodiversité des terrains (et la lutte contre le paturin annuel), la réduction des déchets verts et une formation adaptée du personnel d'entretien sont des moyens pour parvenir à une gestion plus écologique des pelouses.

3.2. Dispositions réglementaires

Les caractéristiques recommandées ou exigées pour les sols sportifs peuvent, dans certains cas et à certains niveaux, être définies par les fédérations sportives elles-mêmes.

C'est par exemple le cas de la Fédération Française de Football (FFF), qui fixe dans son *Règlement des terrains et des installations sportives*, les exigences concernant l'entretien des terrains telles que :

- Nature du revêtement de sol : Une aire de jeu, dont la nature de revêtement de sol est en pelouse naturelle ou en gazon synthétique type SYE, permet le classement à tous les niveaux sous réserve de la qualité et de l'uniformité de la couverture végétale ou synthétique qui doivent faire l'objet, toutes les deux, d'un entretien régulier.
- Arrosage : Pour le classement en niveau 1, 1sye, 2 et 2sye, le système d'arrosage intégré à l'aire de jeu est obligatoire. Il est recommandé pour tous les autres niveaux de classement. L'arrosage, lorsqu'il est obligatoire, doit être conforme aux normes NF EN 12484-1 à 5 « Techniques d'irrigation. Installations avec arrosage automatique intégré des espaces verts ».
- Exigences du niveau de jeu : les pelouses sont classées par niveaux d'exigence, en fonction du niveau de jeu des équipes les utilisant. L'entretien des pelouses de terrains professionnels est fait selon des cahiers des charges beaucoup plus exigeants que celui des terrains amateurs.

Toutefois, une grande part des opérations d'entretien est laissée à la libre appréciation de l'entreprise effectuant les travaux. En effet, la FFF ne fixe par exemple aucun critère en matière de tonte des gazons. Il revient donc à l'entrepreneur de juger de la nécessité et de la priorité des différentes opérations d'entretien.

La Fédération Française de Rugby (FFR) dispose également d'un règlement sur les équipements et les terrains de sport (annexe 1 des règlements généraux). Il est en cours de validation par le Cerfres.

La Fédération Française d'Athlétisme (FFA) ne possède pas de tels règlements mais elle a parfois des exigences d'entretien précises dans le cadre de l'organisation de certains concours de lancer, se déroulant sur des gazons naturels.

3.3. Diagnostics préalables à l'entretien d'un sol en gazon naturel

Avant d'entamer l'entretien d'un sol sportif, l'entreprise de paysage réalise un diagnostic lui permettant d'identifier les problématiques propres au site, et de prescrire les opérations d'entretien adaptées aux enjeux.

3.3.1. Etude du contexte

En premier lieu, l'étude du contexte (environnemental, climatique, agronomique, sportif, etc.), et notamment des usages, va permettre à l'entreprise du paysage de prescrire les opérations d'entretien adaptées.

Tableau 1 : Exemple de tableau d'étude de contexte.

Eléments de diagnostic	Observations	Conclusions
Année de construction		
Utilisation		
Temps joué		
Végétation à proximité du terrain		
Présence ou non de gradins		

Attention ! Le déroulement des opérations d'entretien dépend en grande partie de l'utilisation du terrain sportif, et notamment du temps joué. Ainsi, un terrain de sport qui n'est pas fréquemment entretenu mais est joué de manière intensive, subit des dégradations que les opérations d'entretien courant ne peuvent réparer. C'est pourquoi l'entreprise du paysage doit impérativement veiller à contractualiser cet élément avec le maître d'ouvrage, de façon à se protéger de litiges éventuels.

3.3.2. Diagnostic visuel

Le diagnostic à l'œil nu permet de déterminer rapidement l'état physique d'un terrain sur lequel l'entreprise du paysage doit intervenir. A partir de ces observations visuelles initiales, les premières conclusions peuvent être établies.

Tableau 2 : Exemple de tableau de diagnostic visuel.

Eléments de diagnostic	Observations	Conclusions
Sol support (substrat élaboré, terre/sable, terre végétale)		
Etat de la couverture végétale - Uniformité - Présence d'adventices - Présence de pâturin annuel - Couleur - Densité - Hauteur		
Planéité du terrain		
État hydrique (sondage à la bêche)		
Système d'arrosage		
Système de drainage		
Traces apparentes de maladies		
Espèce de gazon (et si possible, la variété)		

Les observations effectuées pendant le diagnostic visuel permettent notamment de déterminer les autres étapes du diagnostic qu'il peut être nécessaire ou non de réaliser.

Remarque : Le diagnostic visuel peut donner lieu à un compte-rendu qui sera remis au maître d'ouvrage, et éventuellement co-signé.

3.3.3. Diagnostic d'une carotte de sol

Une fois le diagnostic visuel effectué, d'autres critères importants doivent être évalués grâce à une carotte de sol car ils ont des conséquences directes sur la croissance du gazon.

Tableau 3 : Exemple de tableau de diagnostic d'une carotte de sol.

Éléments de diagnostic	Observations	Conclusions
Type de sol et composition		
Couleur du sol et friabilité		
Stratification apparente		
Feutre : qualité, épaisseur, composition		
Etat hydrique : excès d'eau manifeste, sécheresse		
Présence d'un drainage de surface		
Efficacité du système d'arrosage		
Etat racinaire (profondeur d'enracinement et densité)		
Présence de vers de terre		

Dans certains cas, le diagnostic d'une carotte de sol peut être complété par une analyse physico-chimique du sol qui permettra de déterminer par exemple la granulométrie, le pH et la CEC (Capacité d'Echange Cationique).

3.3.4. Etat des lieux des opérations d'entretien effectuées

L'historique des opérations d'entretien permet d'avoir une idée précise de la manière dont le terrain a été entretenu, et de comprendre ce qui a pu conduire à son état actuel. Mal préparées ou mal réalisées, des opérations d'entretien qui devraient améliorer la qualité du terrain peuvent au contraire le dégrader.

Tableau 4 : Exemple de tableau d'état des lieux des opérations d'entretien.

Opérations d'entretien réalisées	Fréquence	Intervenant	Matériel	Conditions d'intervention
Opérations courantes :				
Tonte				
Aération				
Sablage ponctuel				
Regarnissage ponctuel				
Arrosage				
Fertilisation				
Opérations annuelles :				
Régénération				
Défeutrage				
Décompactage				
Sablage général				
Regarnissage général				
Scalpage				
Autres :				
Conclusions :				

3.3.5. Diagnostic spécifique aux golfs

Les golfs sont des terrains de sport à part entière qui présentent différentes particularités, notamment du fait qu'ils se composent d'une multitude d'espaces différents.



Figure 3 : Schéma en plan des différents espaces composant un golf. Source : Fédération Française de Golf www.ffgolf.org/Debuter/Le-jeu/Terrain-de-jeu.

Les exigences liées à ces espaces étant variables (voir tableau 5), il peut être nécessaire de procéder à un diagnostic espace par espace.

Tableau 5 : Tableau des caractéristiques des différents espaces engazonnés composant un golf.
Sources : Fédération française de golf.

Espace	Caractéristiques	Arrosage
Green	Zone de gazon rase (3 mm conseillé en compétition), tondu très régulièrement	Nécessaire.
Fairway	Etendue d'herbe rase (12-15 mm conseillé en compétition) reliant le départ au green. Le fairway est tondu régulièrement.	Peu ou pas nécessaire dans le Nord et le Sud de la France. Peut être préconisé dans le Sud de la France.
Rough	Zone d'herbe plus touffue bordant le fairway. La balle qui s'y situe est pénalisée par la hauteur des herbes qui le composent. Généralement, l'entretien du rough se limite à des tontes peu fréquentes.	Peu ou pas nécessaire dans le Nord et le Sud de la France.
Départ	Aire de gazon plane, tondu ras (6-12 mm conseillé en compétition) que l'on retrouve sur chaque trou et sur laquelle le joueur engage le premier coup. Cette surface de jeu est particulièrement sollicitée et demande un entretien intensif.	Peu ou pas nécessaire dans le Nord et le Sud de la France. Peut être préconisé dans le Sud de la France.

Remarque : Dans un golf, la sectorisation des espaces permet une gestion différenciée des gazons en fonction des usages, objectif qu'il convient également de poursuivre dans les autres types de terrains de sport.

Il est à noter que de plus en plus de pelouses sportives dans le sud de la France sont réalisées en Macrotermes (*Bermuda grass, Paspalum, Zoysia...*) Leur entretien est assez différent des autres gazons naturels, il ne sera donc pas abordé ici.

3.4. Diagnostic spécifique aux terrains en gazon synthétique

Les espaces en gazons synthétiques doivent également faire l'objet d'un diagnostic préalable à toute opération d'entretien.

Tableau 6 : Exemple de tableau de diagnostic de gazon synthétique.

Éléments de diagnostic	Observations	Conclusions
Année d'installation		
Type de fibre		
Marque		
Aspect visuel		
Granulat : - composition - pollution du granulat		
Remplissage (si oui, préciser le type et la couleur)		
Planéité générale		
Présence d'un système d'arrosage		
Drainage		

3.5. Planification des opérations d'entretien

A partir des diagnostics effectués, l'entreprise remet au maître d'ouvrage un calendrier des opérations d'entretien qui vont être effectuées.

Ce calendrier définira précisément les opérations réalisées, leur fréquence, leur durée ainsi que les critères de bonne réalisation.

Point de contrôle contradictoire

A l'issue du diagnostic, l'entrepreneur remet au maître d'ouvrage le planning annuel d'entretien. Celui-ci doit faire l'objet d'un accord formalisé entre les deux parties.

Un exemple de planning annuel d'entretien peut être consulté en annexe 4 de la règle professionnelle P.E.5-R0 « Travaux d'entretien des gazons (hors sols sportifs) ».

Il convient de garder à l'esprit que des opérations d'entretien exceptionnelles risquent toujours d'avoir lieu, en dehors de toute planification. Des circonstances météorologiques inattendues, une compétition nécessitant un niveau

d'entretien inhabituel, sont des exemples d'évènements particuliers à l'origine d'opérations d'entretien exceptionnelles.

3.6. Déroulement des principales opérations d'entretien des sols en gazon naturel

3.6.1. Tonte

Avant d'entamer les opérations de tonte, il convient de débarrasser le terrain de tous les déchets et éléments indésirables qui pourraient s'y trouver. Il est judicieux de tondre les abords en premier pour s'en servir d'aire de dégagement pour effectuer les demi-tours.

Il est utile de procéder avant la tonte à une bonne remise en ordre des mottes arrachées juste après le jeu, mais cela génère un surcoût qui peut être important et n'est pas une obligation.

Les graminées à gazon supportent des tontes fréquentes, mais la hauteur de coupe doit être inférieure à 1/3 de la hauteur de feuille. Plusieurs types de tondeuses peuvent être utilisés. Les différents types de tondeuses et leurs caractéristiques sont détaillés dans l'annexe 1 de la règle professionnelle P.E.5-R0 « Travaux d'entretien des gazons (hors sols sportifs) ».

Pour les terrains de sport à fortes exigences, la tonte sera effectuée de préférence avec une tondeuse à lame hélicoïdale à hauteur réglable (manuelle ou hydraulique). Les tondeuses rotatives fournissent cependant de bons résultats, mais sans atteindre l'efficacité d'une tonte hélicoïdale. La tonte sera faite le plus régulièrement possible de façon à éviter les raccords de passage.

Dans le cas des terrains de football ou de rugby, la tonte se fera en croisant les passages en alternance, une fois longitudinalement et la fois d'après transversalement. Malgré tout, les arbitres peuvent demander une tonte transversale systématique pour mieux voir les hors-jeu. La hauteur de coupe en période de jeu sera de 2 cm à 3 cm. En période de trêve (période estivale généralement du 15 juin au 15 août) la hauteur de coupe sera maintenue aux environs de 5 cm. Cette hauteur sera ramenée progressivement à la hauteur de jeu.

La tonte sera franche, les extrémités des feuilles coupées ne devront pas être mâchées. Elle sera effectuée sur terrain sec.

A l'exception des greens de golfs, il convient d'adapter la hauteur de tontes à la graminée semée et aux exigences du niveau de jeu ; plus un gazon est tondu court, plus son plateau racinaire remonte.

Dans de petits terrains et en cas de forte chaleur prolongée, dans des terrains difficiles à arroser, il peut être préférable de remonter la hauteur de tonte en période de forte chaleur pour assurer la protection thermique du plateau de tallage et permettre un enracinement plus profond, permettant à la plante d'accroître sa RFU (Réserve d'eau facilement utilisable).

Point de contrôle interne

La tonte du gazon est réussie si la coupe est franche (feuilles nettement tranchées) et uniforme (surface du revêtement homogène).

3.6.1.1. Fréquence des tontes

La fréquence des tontes est définie dans le planning annuel d'entretien. Elle est fonction de la composition du gazon, des conditions pédoclimatiques, de l'exigence sportive du site. De même, les dates des premières et dernières tontes varient en fonction des paramètres cités ci-avant.

Espace	Terrains de grands jeux	Terrains de grands jeux	Green	Fairway
Nombre de tontes par an	25 à 40 par an	45 à 60 par an	1 fois/jour	30-45/an

Dans le cas des terrains d'honneur, la tonte du gazon sera réalisée hebdomadairement tout au long de l'année, sans interruption. En cas d'intempérie la tonte sera décalée. Elle a pour but le maintien à hauteur uniforme des différentes espèces et variétés qui constituent le couvert végétal.

3.6.1.2. Opérations consécutives à la tonte

Sauf dans le cas des tontes fréquentes (2 à 3 par semaine) ou de disposition contractuelle contradictoire, le ramassage des déchets de tonte est systématique. Cela permet de limiter le développement de feutre, des maladies cryptogamiques et la dispersion de graminées indésirables. Ce ramassage sera effectué immédiatement après la coupe, ou en même temps si la machine le permet.

Après la tonte, le nettoyage des lames est impératif pour limiter la propagation des maladies (mesure prophylactique) ainsi que le nettoyage des carters.

3.6.2. Arrosage

Les opérations de conception, de mise en œuvre et de maintenance des systèmes d'arrosage sont décrites dans les règles professionnelles :

- P.C.6-R0 « Conception des systèmes d'arrosage »
- P.C.7-R0 « Mise en œuvre des systèmes d'arrosage »
- P.E.4-R0 « Maintenance des systèmes d'arrosage »

L'arrosage (fréquence et quantité) est réalisé en tenant compte du climat de la région, du drainage et du substrat, l'objectif étant de maintenir humide en permanence l'horizon racinaire en veillant à ce qu'il n'y ait pas d'excès d'eau (vérifiable par les regards de visite du drainage et par sondages réguliers sur le terrain). Bien souvent, les gazons naturels des stades sont trop arrosés, ce qui génère une consommation d'eau excessive, une remontée du massif racinaire, une asphyxie du substrat avec l'apparition de couches noires (ou « back layer »), le développement de Pâturin annuel et des vers de terre.

Afin d'arroser de la manière la plus optimale possible, l'installation d'un simple pluviomètre pour mesurer la quantité d'eau apportée par la pluie et par l'arrosage est d'une grande utilité, et des sondages réguliers dans la pelouse permettent de vérifier l'humidité à 10-15 cm de profondeur.

De nouvelles méthodes sont régulièrement développées pour améliorer l'arrosage des terrains de sport, comme la méthode de subirrigation, encore peu utilisée, qui permettrait de faire d'importantes économies d'arrosage.

3.6.3. Fertilisation

La fertilisation d'un gazon naturel est une étape importante de son entretien car, en compensant la baisse de fertilité du substrat imputable aux exportations, celle-ci :

- accroît la densité et la résistance du gazon ;
- réduit le risque d'apparition de maladies ;
- assure au gazon une croissance adaptée ;
- améliore la couleur et l'aspect esthétique global ;
- favorise un enracinement en profondeur, à condition d'employer des engrais adaptés.

L'analyse de sol est le préalable permettant d'établir un diagnostic sur les besoins en fertilisation (cf. annexe 2 Exemples d'analyse de sol). Elle peut être utilement complétée par une analyse foliaire permettant d'analyser finement les carences éventuelles en oligoéléments.

Suite à son diagnostic, l'entrepreneur établit un plan de fumure tenant compte également de la catégorie du terrain (d'entraînement ou d'honneur), de la fréquence d'utilisation, du drainage, du climat, de l'âge de la pelouse (un vieux sol en terre qui fonctionne bien sera moins exigeant qu'une pelouse nouvellement créée) : il réalise un planning d'intervention annuel pour la fertilisation d'entretien.

À titre indicatif, les besoins annuels moyens pour un terrain de sport :

- Apport d'azote : 150 à 200 kg/ha/an en apports fractionnés (plus importants au printemps).
- Apport de phosphore : 50 à 90 kg/ha/an. En principe lors du redémarrage de la végétation
- Apport de potassium : 100 à 200 kg/ha/an. En 2 apports : 1/3 juin et 2/3 octobre.
- Apport de magnésium : 15 à 25 kg/ha/an
- Apport de soufre : 40 kg/ha/an

Ces chiffres sont à moduler selon la nature du sol et les résultats d'analyse.

Les engrais à libération lente sont le type d'engrais à privilégier car ils permettent de maîtriser la mise à disposition d'azote nitrique dans le sol aux justes besoins des gazons. Leur libération peut durer de 3 à 6 mois. Ils assurent une nutrition progressive tout en réduisant de manière drastique le risque de lessivage y compris sur sols drainés. Il est conseillé de choisir un engrais dont la teneur en azote à libération lente est d'au moins 50% par rapport à l'azote total. L'engrais doit se présenter sous forme de granulés vrais et ronds.

Le nombre d'applications annuelles dépendra de la catégorie du terrain, de la fréquence de jeu, du climat et pourra aller de 2 à 6 applications voire plus dans des cas spécifiques. On peut noter toutefois que la fin d'automne-début d'hiver est une période charnière pour fertiliser dans le but d'améliorer la croissance racinaire, et la résistance globale du gazon en période peu favorable. Elle doit être idéalement réalisée à une température de sol de 7 à 10°C, soit de novembre à décembre avec un engrais d'équilibre NPK de type 2-1-4. Les autres périodes favorables seront mars/avril (équilibre NPK de type 4-1-2) pour relancer le gazon après l'hiver, juin au moment des travaux de rénovation (équilibre NPK de type 2-1-2) puis début septembre (équilibre NPK de type 4-1-2) à la reprise du jeu.

Suite au diagnostic, il est fondamental de tenir compte des conditions météo du moment pour savoir quand procéder à la fertilisation des pelouses. En effet, un froid tardif à la mi-mai empêche le gazon de pousser et l'engrais ne sera pas consommé par la plante, il sera lessivé ; un gazon toujours poussant en novembre nécessite de continuer les opérations de fertilisation après le mois de septembre. Cette démarche

évitera le gaspillage et préservera l'environnement en évitant les pertes par lessivage, volatilisation et dénitrification.

Il est fortement recommandé de procéder à une analyse de sol au tout début du contrat d'entretien, puis tous les trois ans. Chaque analyse porte sur dix échantillons représentatifs de l'ensemble du terrain. Les échantillons sont collectés par temps sec, à la sortie de l'hiver. Les analyses portent sur les éléments indispensables à la croissance du gazon : azote (N), phosphore (P) et potassium (K).

Un calendrier de fertilisation sur trois ans est ensuite établi.

3.6.4. Lutte contre les maladies

3.6.4.1. Mesures prophylactiques

La mise en œuvre d'un planning d'entretien et d'une bonne fertilisation adaptés aux exigences du site et du gazon constitue à elle-seule une mesure prophylactique importante puisqu'un gazon correctement entretenu est moins sensible aux parasites et aux agressions.

Toutefois, pour un certain nombre de maladies, des mesures spécifiques peuvent être mises en place. Ainsi, l'annexe 6.1. issue de la règle professionnelle P.E.5-R0 « Travaux d'entretien des gazons » identifie les mesures prophylactiques permettant de lutter contre les maladies cryptogamiques.

3.6.5. Ramassage des feuilles mortes

Le ramassage très régulier des feuilles mortes est obligatoire sur la totalité des sols sportifs, selon une fréquence de passage définie contractuellement.

3.6.6. Autres opérations d'entretien

3.6.6.1. Désherbage

Objectifs :

Les opérations de désherbage sélectif peuvent être rendues nécessaires en cas de colonisation du gazon par des monocotylédones ou dicotylédones indésirables.

Le choix de la substance active dépend systématiquement des espèces à éliminer. Les applicateurs et les modes d'application respectent toutes les réglementations en vigueur.

Période d'intervention :

L'application de produits phytopharmaceutiques ne peut être effectuée en cas de pluie (risque de lessivage), de vent important (composés volatils), de froid ou de fortes chaleurs. Pour le reste, la période d'intervention dépend du stade végétatif de l'espèce cible, et de la substance active. Après le désherbage, il convient de respecter un délai d'entrée sur l'aire de jeu.

Le « délai de rentrée » des désherbages et fongicides, différent en fonction du produit utilisé, ne doit pas être oublié.

3.6.6.2. Regarnissage

Objectifs :

Le regarnissage permet de densifier le couvert végétal en semant du gazon sur le revêtement déjà existant.

Plusieurs variétés et mélanges de gazons peuvent être utilisés pour le regarnissage, en fonction des caractéristiques recherchées. Le Ray-grass anglais est essentiellement préconisé pour cet usage en utilisant une composition de 3 ou 4 variétés. Ils peuvent être associés dans certaines situations et suivant la saison avec de la Fétuque élevée, du Pâturin des prés, ainsi qu'en saison froide à du Ray-grass westerworld ou du Pâturin commun. L'entrepreneur

peut identifier la composition du mélange idéal via <http://choixdugazon.org/>. Le choix se portera prioritairement sur des variétés à très bon index sport (supérieur à 7 pour un Ray-grass anglais) mais aussi sur les critères environnementaux (vitesse d'installation, résistances aux maladies...) afin de diminuer l'utilisation d'intrants phytosanitaires.

Moyens :

Cela est réalisé à l'aide d'un regarnisseur permettant d'enfouir les graines, celles-ci ne devant pas être simplement déposées en surface au risque de ne pas germer.

Selon le type de regarnisseur utilisé, un « top dressing » peut être conseillé pour améliorer encore la germination.

	Ray-grass anglais	Pâturin des prés	Fétuque rouge	Fétuque ovine	Agrostis stolonifère	Fétuque élevée
Rapidité de levée	7	2	4	3	2	4
Résistance au piétinement	9	8	6	5	5	6
Couverture	8	9	9	7	10	8
Vitesse de croissance	9	7	6	4	5	7
Résistance à la sécheresse	6	8	8	8	7	8
Adaptation à l'ombre	4	7	8	6	5	6
Tolérance à la tonte courte	5	6	8	7	10	5
Résistance à l'hiver	6	10	8	8	9	6
pH idéal	6,5-7	6-6,5	5-5,5	5-5,5	4,5-5	5-5,5
Besoins en azote	9	8	6	6	7	8
Poids de 1000 graines (g)	1,7	0,3	1	0,9	0,07	2,5

Figure 4 : Exemple de tableau des caractéristiques relatives des espèces de graminées (de « 1 = non apprécié » à « 10 = excellent »). De plus amples renseignements peuvent être obtenus auprès de la SFG.

Période d'intervention :

Les opérations de regarnissage peuvent s'effectuer toute l'année selon les régions mais il est conseillé de les réaliser au printemps ou à l'automne, dans des températures comprises entre 10 et 25°C. Pour répondre à certaines exigences, il est possible d'utiliser des mélanges spéciaux qui permettent une germination en hiver à des températures inférieures à 5°.

Fréquence d'intervention :

Le regarnissage s'effectue au minimum une fois par an.

3.6.6.3. Aération



Figure 5 : Photo d'un gazon après aération par perforation.
Sources : Adrien Vabre.

Objectifs :

L'aération consiste à effectuer des perforations dans les premiers centimètres de substrat afin de permettre la circulation de l'eau et de l'air dans le substrat, un meilleur développement racinaire et un renforcement des micro-organismes utiles à la décomposition du feutre. Certains aérateurs percent simplement le substrat tandis que certains, muni de louchets, vont jusqu'à l'extraction de carottes de sol. Dans le cas d'extraction de carottes de sol, l'opération est réalisée de 1 à 2 fois par an en période de pousse active du gazon. Le ramassage des carottes est nécessaire, sauf éventuellement pour corriger la micro planéité. Cette opération doit être évitée sur les pelouses équipées d'un drainage de surface discontinu ou à un seul étage de récupération des eaux. Les carottes risquent de polluer le haut des tranchées drainantes et altérer les capacités drainantes.

Périodes d'intervention :

L'aération ne doit pas être pratiquée en conditions climatiques défavorables : gel ou grand froid ($t^{\circ} < 5^{\circ}\text{C}$) et fortes chaleurs ($t^{\circ} > 25^{\circ}\text{C}$), même si certaines espèces peuvent pousser au-delà de ces limites ; précipitations importantes ; dès lors que le sol n'est pas suffisamment portant pour supporter le poids des engins.

Fréquences d'intervention :

L'aération s'effectue au minimum entre 5 et 15 fois par an selon le type de terrain (entraînement ou honneur), sa fréquence d'utilisation, la qualité du sol, la région. La fréquence peut être d'une par semaine en période de pousse active.

3.6.6.4. Défeutrage/Scarification

Objectifs :

Le feutre, s'il s'accumule en excès dans un gazon, peut constituer une barrière trop compacte et limiter les échanges d'air et d'eau nécessaires à une bonne qualité du substrat. Il peut également conduire à un développement inadapté des racines du gazon, et enfin augmenter la sensibilité aux maladies. En effet, le feutre agit comme une éponge : il garde en surface l'humidité et les éléments fertilisants ; la racine trouve en surface un milieu favorable à son développement et ne descend plus en profondeur. La perméabilité du sol est fortement altérée, conduisant à la prolifération du Pâturin annuel.

Le défeutrage ou scarification, consiste en l'élimination d'une partie plus ou moins importante de la couche de feutre, par exportation. Il convient d'utiliser un appareil muni de couteaux verticaux dont la rotation est rapide. Plusieurs types de déféutreuse sont efficaces avec des espacements de couteaux variables. Pour les défeutrages importants, d'une épaisseur de feutre à évacuer supérieure à 1 cm, il est conseillé de faire les travaux lors de la trêve estivale. Dans ce cas un semis de regarnissage est nécessaire. En cours de saison, des scarifications régulières sont possibles pour désépaissir le tapis végétal, toujours en période de pousse active du gazon. Il est indispensable de ramasser le feutre. La profondeur de travail est alors de 0,5 à 1,5 cm.



Figure 6 : Photo d'une coupe de gazon.
Sources : Adrien Vabre.

3.6.6.5. Décompactage

Le décompactage consiste en une aération profonde de 12 à 30 cm, pour favoriser les échanges air/eau, augmenter la densité et la profondeur du massif racinaire, améliorer l'infiltration de l'eau, et pour introduire des amendements correctifs dans tout l'horizon racinaire (amendements minéraux granulaires, sable, amendements organiques...) Il permet également de corriger sensiblement la planéité de surface ; dans ce cas un sablage complémentaire est nécessaire.

L'opération doit absolument se faire sans mélanger les différentes couches du sol.

Les broches ou lames du décompacteur soulèvent le sol par effet de levier de façon régulière permettant ainsi à l'air et à l'eau de pénétrer facilement dans tout l'horizon racinaire. Les deux principaux types de machines procèdent par puits drainants ou par micro-tranchées. Le choix de matériel (broches ou lames), la profondeur de travail, le nombre de trous par m² et le diamètre des perforations seront adaptés à la structure de sol en place. Il est indispensable de connaître le type de construction du terrain afin de ne pas provoquer de dégâts irréparables (présence de drains, réseau d'arrosage ou de chauffage, etc.) Selon le type de matériel utilisé et le résultat recherché la période d'immobilisation du terrain sera de quelques jours à 4/5 semaines.

Périodes d'intervention :

Le décompactage est à prévoir en période de pousse active. Des interventions en fin d'été évitent les excès d'arrosage. Les interventions en période de fortes chaleurs sont déconseillées.

Fréquences d'intervention :

En fonction des améliorations à apporter au sol, la fréquence varie entre 1 et 2 fois par an à un passage tous les 3/4 ans.

3.6.6.6. Sablage



Figure 7 : Photo de projection de sable.
Source : BRTMA.

Objectifs :

Le sablage comble les espaces laissés vacants dans le substrat suite aux opérations d'aération ou de scarification, empêche le sol de se « refermer ». Il pérennise ainsi les échanges gazeux et hydriques permis par les opérations mécaniques.

Le sablage améliore les qualités physiques du sol en diminuant les proportions de limons, d'argile et de sable très fin. Cela permet de meilleurs échanges d'air et d'eau, une diminution du compactage, une amélioration des capacités drainantes et un rétablissement de la micro planéité de surface (améliorant les appuis des joueurs et le roulement de ballon). La norme P 90 113 indique les valeurs sable limon argile à respecter.

Une analyse physique permettra de comparer le sol en place aux valeurs normatives et de connaître ainsi les quantités théoriques de sable à ajouter.

Modalités :

Le sablage doit obligatoirement être réalisé avec du sable siliceux lavé roulé ou équivalent, non calcaire (taux inférieur à 25 %) pour que l'apport ne provoque pas de réaction chimique. La granulométrie sera de 0/2 à 0/4, l'épaisseur conseillée est de 4 à 8 mm et elle ne dépassera pas 2 cm, pour une association avec un décompactage (un balayage est alors indispensable pour faire pénétrer le sable dans les puits drainants ou dans les micro-tranchées). Le prestataire devra fournir la granulométrie et l'analyse physico chimique du sable utilisé.

Point de contrôle interne

Vérifier la compatibilité du pH du sable d'apport au pH du sol en place.

Contrôler systématiquement la granulométrie du sable approvisionné, demander la fiche technique au fournisseur.

Période d'intervention :

Le sablage ne peut être pratiqué en cas de gel, de grand froid, de fortes chaleurs et de précipitations importantes. La période conseillée est durant la pousse active du gazon. Le sablage ne peut pas être pratiqué si le sol n'est pas suffisamment portant pour supporter le poids des engins alourdis par le poids du sable. L'engin utilisé ne devra pas peser plus de 1500 kg en charge pour éviter tout tassement du sol, il est conseillé de l'équiper de pneus basse-pression.

Fréquence d'intervention :

Le sablage est associé de préférence à une intervention mécanique (aération, scarification, décompactage) en veillant à ne pas dépasser la quantité de sable annuellement admise sur le terrain. Le sablage peut être fait 5 à 6 fois par an sur les terrains de sport par apport léger de 10 à 20 t (6 à 12 m³).

De manière générale, il est réalisé en fonction des analyses physiques de sol et des problèmes à régler ponctuellement. Par exemple, un léger sablage de surface permettra d'atténuer les micro-déformations dues aux turricules des vers de terre.

3.6.6.7. Roulage

Le roulage, autrefois préconisé pour les gazons d'ornement dont il favorise le tallage, est au contraire fortement déconseillé dans le cas des sols sportifs. En effet, les nombreux passages d'engins réalisant les opérations décrites précédemment suffisent amplement.

3.6.6.8. Fauche

Sauf dans le cas des « rough » de golf, il n'y a pas d'opération de fauchage sur les terrains de sport.

3.6.6.9. Traçage des lignes

Le traçage des lignes au plâtre est proscrit car ce dernier est toxique pour les gazons. Le désherbant total est également interdit.

Dans le cas d'utilisation de peinture, celle-ci doit être formulée pour les terrains de sport et ne pas être toxique ni pour le gazon, ni pour les utilisateurs du terrain.

Il est préconisé d'effectuer le traçage une fois par semaine en fonction de la vitesse de pousse du gazon et de la fréquence de tonte. L'intervention est généralement réalisée la veille ou l'avant-veille des matchs, après la tonte.

3.6.6.10. Placage

La réparation de certaines zones par placage peut être une bonne solution.

Cette opération demande le plus grand soin pour préserver l'homogénéité de la pelouse. Les nouvelles plaques doivent se rapprocher le plus possible de la composition floristique existante. Les zones à réparer sont déplaquées de manière à éviter de créer des dénivellations par l'apport de nouvelles plaques.

Le travail de placage est réalisé comme indiqué dans la règle P.C.4-R0 (partie 3.6.2).

3.6.6.11. Scalpage

Cette opération consiste à enlever la pelouse en place grâce à une machine spécifique. Généralement réalisée à l'intersaison, cette opération permettra de réinstaller un nouveau gazon.

Le sol peut être enlevé sur une épaisseur de 1 à 6 cm selon les impératifs du chantier. La terre extraite est immédiatement évacuée dans une remorque.

Cette opération a son intérêt pour éliminer une très épaisse couche de feutre, retrouver d'anciens réseaux de drainage de surface, améliorer la planéité du sol.

Dans le cadre d'une gestion sans produit phytosanitaire, le scalpage permet également de remplacer des gazons fortement colonisés par le Pâturin annuel et/ou d'autres adventices, pour ressemer des espèces adaptées, comme le Ray-grass anglais, la Fétuque élevée, le Pâturin des prés, etc.

3.6.6.12. Opérations d'entretien exceptionnelles

Certaines opérations ne peuvent être prévues, répondant à un besoin ponctuel en réponse à un aléa.

- Protection phytosanitaire : les traitements anticryptogamiques curatifs sont utilisés lors de l'apparition d'une maladie, telle que la rouille, le fil rouge, la fusariose, l'helminthosporiose, l'hétérosporiose... Une intervention immédiate est nécessaire afin de procéder au traitement curatif.

- Traitement insecticide et divers : il s'agit des interventions ayant pour objectif de maîtriser la faune indésirable (fourmis, vers blancs, vers de terre, taupes, etc.). Ces traitements seront entrepris chaque fois qu'ils seront jugés nécessaires, avec les moyens appropriés.

- Désherbage sélectif : dès l'apparition d'une ou plusieurs adventices indésirables, telles que le pâturin annuel, le chiendent, le trèfle, la sétaire ou encore la digitale, elles seront immédiatement enlevées. Cette intervention, si elle doit avoir lieu, consiste, en plus des opérations d'entretien normales, à réparer les dommages causés aux terrains (remise en place des mottes arrachées, etc.). Cette opération manuelle s'effectue de préférence avec un râteau à 5 dents et a lieu dans un délai maximum de 48h. Il est conseillé de regarnir systématiquement les zones pelées (but, surface de réparation...) avec des semences mélangées avec du sable (topdressing).

3.7. Déroulement des opérations d'entretien des gazons synthétiques**3.7.1. Objectifs de l'entretien des gazons synthétiques**

Un entretien régulier du tapis synthétique permet de conserver des performances sportives conformes aux exigences fédérales, ainsi que de prolonger la durée de vie du tapis synthétique. Les principes d'entretien sont :

- maintenir une surface propre ;
- maintenir le niveau de remplissage ;
- maintenir la fibre droite ;
- détecter les problèmes mineurs (décollements de lignes, de lès...)

La FFP (Règlement des terrains et installations sportives) et la FFR (Statuts et règlements généraux) imposent différentes mesures de performances sportives sur le gazon synthétique, pour les terrains homologués en compétitions officielles, dont : absorption de chocs, déformation, rebond de ballon, roulement de ballon, traction (rotation), HIC, etc.

De plus, les deux fédérations ont privilégié cet aspect régulier de l'entretien en introduisant des « re-tests » obligatoires pour certifier la qualité et la sécurité des terrains homologués.

Point de contrôle interne

Le matériel d'entretien et la fréquence des opérations devront être conformes :

- au cahier des charges d'entretien remis par le constructeur du terrain et par le fournisseur du tapis synthétique ;
- aux normes en vigueur (notamment la norme NF P90 112, chapitre 10 : Principe d'entretien et chapitre 11 : Manuel d'entretien et d'utilisation) ;
- aux règlements des fédérations selon la destination du terrain.

Les opérations d'entretien peuvent être distinguées par leur fréquence :

- Entretien régulier : on parlera d'entretien courant pour tous les travaux hebdomadaires pouvant être réalisés par l'équipe ou la personne chargée du suivi des installations sportives.

- Entretien occasionnel et spécifique : on parlera d'entretien occasionnel et spécifique pour tous les travaux nécessitant un savoir-faire technique et du matériel spécifique indispensables afin de ne pas provoquer de dégradations irréversibles sur le revêtement en gazon synthétique.

Le calendrier d'entretien doit être tenu à jour. Toutes les interventions réalisées doivent être reportées dans le journal de bord d'entretien.

3.7.2. Entretien courant

3.7.2.1. Nettoyage

La sur-fréquentation d'un terrain en gazon synthétique, en nombre d'heures de jeux et en densité d'utilisateurs, demande une rigueur et une discipline particulière pour éviter les débordements en matière de collecte et d'évacuation des divers déchets, laissés sur place par les utilisateurs et les encadrants (ou également les spectateurs). L'opération consiste à retirer manuellement les polluants physiques : bouteilles, straps, chewing-gum, bouchons plastiques, papiers, mégots, etc. Ainsi que la collecte des poubelles.

Après chaque utilisation, les joueurs et les encadrants devront veiller à laisser un espace propre. Les poubelles permettant la collecte ne doivent pas être sous dimensionnées. Il est nécessaire de prévoir et d'organiser un ramassage régulier pour assurer la propreté générale du site. Cette opération se fait aussi souvent que nécessaire, au minimum deux fois par an. Il est souvent couplé avec les opérations de décompactage et de dépollution qui peuvent être assurés par une seule machine.

3.7.2.2. Soufflage

Ponctuel ou généralisé, cette opération permet l'enlèvement des gros détritiques (bouchons, papiers, straps...) ainsi que des brindilles et des feuilles avant leur décomposition en matière organique.

Le soufflage sera léger et en surface, pour ne pas provoquer un déplacement des granulats de remplissage.

3.7.2.3. Brossage passif

Ce brossage s'effectue à l'aide d'une traine ou de brosses posées ou autoportées, sans raccordement à la prise de force du tracteur. Il faut veiller à ce que les brosses soient agréées par le fabricant du gazon afin de ne pas altérer les qualités de la fibre. Il est conseillé de procéder du bas vers

le haut du terrain si nécessaire (c'est-à-dire de la périphérie vers le centre).

Le brossage passif permet de :

- niveler et homogénéiser l'épaisseur du granulat de remplissage ;
- redresser les fibres qui se couchent avec le piétinement ;
- limiter l'inclinaison unidirectionnelle de la fibre ;
- conserver de bonnes qualités de roulement de ballon ;
- maintenir les caractéristiques sécuritaires (traction rotationnelle) ;
- limiter la colonisation par la végétation de surface (mauvaises herbes, mousses) ;
- améliorer l'aspect esthétique et l'homogénéité de surface ;
- remonter en surface des éléments polluants légers ;
- décompacter très superficiellement le granulat de remplissage.

Il est conseillé de procéder à une opération de brossage après chaque match, et de manière générale une fois par semaine.

3.7.2.4. Recharge localisée en granulat

Les points de penalty des tracés à 11 et à 7 (soit 6 points de pénalty), les corners, le rond central, les emplacements des gardiens de but, et autres points singuliers du terrain, sont particulièrement sollicités par les piétinements et les frappes.

Le remplissage en granulats dans ces zones est à surveiller régulièrement pour le maintien des qualités sportives et sécuritaires du terrain, mais aussi pour éviter la dégradation trop rapide des fibres.

Un simple regarnissage manuel, suivi d'un brossage avec un balai, permet de recharger ces zones (estimation de consommation : ½ à 1 big-bag par an selon la fréquence d'utilisation du terrain).

Les granulats utilisés pour le regarnissage seront identiques à ceux utilisés lors du remplissage du tapis à la construction (SBR, SBR pelliculé, EPDM...).

En particulier, les points de pénalty seront à recharger en granulats toutes les semaines ou tous les 15 jours.

Il est conseillé de faire un brossage léger avec un balai de cantonnier (brosse en nylon) pour égaliser les granulats mis en place.

3.7.2.5. Contrôle des joints et recollage si besoin

Les surfaces posées de gazon synthétique sont liées entre elles par des joints qui peuvent éventuellement se décoller. Il est nécessaire de les recoller rapidement pour qu'ils ne gênent pas la pratique du sport.

Un contrôle visuel des joints de collage est réalisé dans les zones du terrain les plus utilisées. Le contrôle sera effectué sur les collages entre les lès de gazon, sur les collages des lignes blanches ou des lignes de couleur et sur les points de pénalty.

Si un décollement est constaté, l'entreprise en charge doit être contactée en urgence pour réaliser les réparations.

Ce contrôle visuel est recommandé après chaque match.

3.7.3. Entretien occasionnel spécifique

3.7.3.1. Brossage actif

Le brossage actif est réalisé par une brosse rotative actionnée par la prise de force du tracteur. Il faut veiller à ce que les brosses soient agréées par le fabricant du gazon afin de ne pas altérer les qualités de la fibre. Il est conseillé de procéder du bas vers le haut du terrain si nécessaire (c'est-à-dire de la périphérie vers le centre).

Le brossage rotatif permet :

- l'amélioration de l'esthétique de la surface de jeu ;
- la collecte de certains déchets incrustés dans les fibres (plastique, brindilles, mégots...) ;
- la dépollution et le tamisage des granulats par criblage ;
- le maintien des caractéristiques sécuritaires (traction rotationnelle) ;
- le maintien des qualités sportives ;
- le ramassage des fibres usées ;
- le redressement de la fibre et la limitation de son inclinaison unidirectionnelle ;
- décompactage superficiel.

Il est conseillé de procéder à une opération de brossage après chaque match, et de manière générale une fois par semaine.

3.7.3.2. Décompactage des gazons synthétiques

Par les piétinements, l'arrosage et les intempéries, le remplissage en granulats finit par se compacter. Le compactage se caractérise principalement par un rebond excessif du ballon, un sol plus ferme et une dégradation du confort de jeu.

Le décompactage est une opération importante, redonnant de la souplesse au terrain, pour le maintien des qualités sportives, donc de la pérennité de l'homologation pour les matchs en compétition.

Le matériel utilisé devra être validé par le constructeur.

Il est conseillé de le faire au moins deux fois par an. Il est souvent couplé avec les opérations de nettoyage et de dépollution qui peuvent être assurés par une seule machine. Il est conseillé de décompacter dans le sens des lés afin d'éviter de fragiliser les bandes de recouvrements et les arrachages de lignes de jeu.

3.7.3.3. Recharge générale du tapis en granulats

Cette intervention, moins fréquente que la recharge locale, n'en est pas moins indispensable. Elle est réalisée dès qu'une perte de granulat de plus de 5 mm environ est constatée.

Les pertes de granulat sont dues à de nombreux facteurs : à la densité de jeu, au ruissellement de surface, à la fréquence des brossages, au type de remplissage, etc...

La recharge en granulats permet de maintenir les qualités sportives et sécuritaires, de limiter le couchage de la fibre et de limiter son usure prématurée.

3.7.3.4. Contrôle du système d'arrosage (si le terrain est équipé)

La procédure est la suivante :

- détection visuelle des fuites éventuelles ;
- contrôle des débits sur tête d'arroseur ;
- contrôle de la qualité de sectorisation (recouvrement des arroseurs et réglage des angles) ;
- contrôle de la charge granulaire dans le revêtement à proximité des arroseurs ;
- nettoyage et entretien des buses ;
- mise à niveau des arroseurs ;
- changement des arroseurs et des électrovannes défectueux ;
- contrôle général du système d'arrosage (pompage, programmeur, électrovannes, etc.) ;
- hivernage du réseau, purge des canalisations.

3.7.3.5. Contrôle des points de pénalty et remplacement si besoin

Les points de pénalty peuvent, comme les joints, se décoller. Il est nécessaire de les remplacer dès que le besoin s'en fait sentir.

Le contrôle visuel est recommandé après chaque match.

3.7.3.6. Dépollution

Elle va plus loin que le nettoyage car elle ôte la couche superficielle des granulats de remplissage qui est aspirée, tamisée afin de séparer les déchets divers et débris organique du sable et des granulats caoutchouc qui sont remis sur le terrain au cours de l'opération.

Elle se fait aussi souvent que nécessaire, au minimum deux fois par an. Elle est souvent couplée avec les opérations de décompactage et de nettoyage qui peuvent être assurés par une seule machine.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des principales opérations d'entretien. Source : François Leroux.

Type d'entretien	Prestations	Hebdomadaires	Trimestrielles	Annuelles	Occasionnelles (si besoin)
Courant	Nettoyage	✓			
Courant	Soufflage	✓			
Courant	Brossage passif				
Courant	Recharge localisée en granulats	✓			
Occasionnel et spécifique	Traitement de la colonisation végétale		✓	✓	
Occasionnel et spécifique	Brossage actif		✓	✓	
Occasionnel et spécifique	Décompactage			✓	
Occasionnel et spécifique	Recharge générale du remplissage				✓
Occasionnel et spécifique	Contrôle du système d'arrosage		✓	✓	
Occasionnel et spécifique	Points de pénalty				✓
Occasionnel et spécifique	Grilles des main-courantes				✓
Occasionnel et spécifique	Contrôle réseau de drainage				✓

4. Définition des points de contrôle internes et des points de contrôle contradictoires

	Description	Qui effectue le point de contrôle ?	Matérialisation du point de contrôle
Point de contrôle interne	<p>Il correspond à la vérification de la bonne exécution des travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier, et plus spécifiquement quand une tâche est achevée.</p> <p>Il permet de prendre du recul sur le chantier avant de passer à l'étape suivante.</p>	<p>Le chef d'équipe, le chef de chantier ou le conducteur de travaux.</p> <p>Le maître d'œuvre peut être impliqué s'il en a manifesté le souhait.</p>	<p>Consignation facultative sur un document interne et spécifique au chantier ou sur une fiche de journée.</p> <p>> Ce type de point de contrôle ne débouche pas systématiquement sur une preuve mobilisable en cas d'expertise judiciaire / de litige.</p>
Point de contrôle contradictoire	<p>Il correspond :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la formalisation d'un accord entre l'entreprise et le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage - à un changement de tâche, notamment lorsqu'une tâche a des conséquences sur la suivante ou lorsqu'elle a des conséquences irréversibles - à la réception des travaux. <p><i>Chaque règle professionnelle ne doit pas comporter plus de 5 points de contrôle contradictoires.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le chef de chantier, le conducteur de travaux ou le dirigeant de l'entreprise du paysage, en présence du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage. - Une entreprise tierce (exemple : mesure de la portance). 	<ul style="list-style-type: none"> - Consignation au niveau du compte-rendu de chantier, cosigné par l'entreprise et le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage. - Un document réalisé par une entreprise tierce. <p>> Ce type de point de contrôle doit déboucher sur une preuve mobilisable en cas d'expertise judiciaire / de litige.</p>

Les points de contrôle contradictoires constituent des **points d'arrêt**. Ces arrêts obligatoires sont contractuels. Ils interdisent de continuer la phase suivante de la tâche jusqu'à ce que les points d'arrêt soient levés. La levée des points d'arrêt a lieu dès que les contrôles contradictoires ont donné satisfaction. La phase suivante du travail peut alors reprendre de façon formelle avec toutes les garanties de bonne exécution de la ou des tâches précédentes.

Il existe par ailleurs deux types de points de contrôle contradictoires particuliers :

- les points de contrôle relatifs aux approvisionnements

- les points de contrôle relatifs à la réception du support.

Chaque approvisionnement et chaque réception de support doit automatiquement déboucher sur un point de contrôle contradictoire entre l'entreprise de paysage et le fournisseur dans le premier cas et entre l'entreprise de paysage et l'entreprise ayant réalisé le support dans le second cas.

Le cas particulier de la clientèle particulière sans objet :

Parce que la clientèle particulière n'est pas « sachante » en termes d'aménagements paysagers, les points de contrôle pour ce type de clientèle sont principalement des points de contrôle internes.

Il est fortement recommandé de formaliser les étapes de validation des plantes et des matériaux à mettre en œuvre et de réception des travaux avec la clientèle particulière. De même, il est fortement recommandé que chaque modification de la commande initiale du client débouche sur la rédaction d'un nouveau devis, la signature par le client particulier du nouveau devis prouvant son accord.

5. Bibliothèque de référence

Fascicule 35 : Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs en plein air - Chapitre E.5 Aires de sports de loisirs de plein air. 1999.

Encyclopédie des gazons. Société Française des Gazons (SFG). 1990.

Fédération française de golf. Site internet officiel : www.ffgolf.org

Fédération Française de Football (FFF). Règlement des terrains et installations sportives. Nouveau texte adopté par l'Assemblée Fédérale du 27 juin 2009. Modifié par la Commission d'examen des règlements fédéraux relatifs aux équipements sportifs (C.E.R.F.R.E.S.) en date du 12 janvier 2010.

Fédération Française de Rugby (FFR). Règlements généraux - Annexe 1 Les installations sportives. 2015.

À noter que ce règlement n'a pas encore été validé par le Cerfres en 2015.

Règles professionnelles de l'Unep : <http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/regles-professionnelles>

Arrêté du 21 octobre 2011 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 travaux et services » et « opérateur en travaux et services ».

Arrêté du 7 février 2012 portant création et fixant les modalités d'obtention du certificat individuel pour l'activité « utilisation à titre professionnel des produits phytopharmaceutiques » dans les catégories « applicateur en collectivités territoriales » et « applicateur opérationnel en collectivités territoriales ».

Décret N°2011-1325 du 18 octobre 2011 fixant les conditions de délivrance, de renouvellement, de suspension et de retrait des agréments des entreprises et des certificats individuels pour la mise en vente, la distribution à titre gratuit, l'application et le conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

Directive 91/414/CEE du 15 juillet 1991 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

Normes :

NF EN 12232 : Sols sportifs - Détermination de l'épaisseur de la couche de feutre du gazon naturel (2003)

NF EN 12484 : Techniques d'irrigation. Installations avec arrosage automatique intégré des espaces verts (1999)

NF EN 15330 : Sols sportifs - Surfaces en gazon synthétique et surfaces en textile aiguilleté principalement destinées à l'usage en extérieur (2008)

NF P90 111 : Sols sportifs - Terrains de grands jeux stabilisés mécaniquement (1998)

NF P90 112 : Sols sportifs - Terrains de grands jeux en gazon synthétique - Conditions de réalisation (2008)

NF P90 113 : Sols sportifs - Terrains de grands jeux gazonnés - Conditions de réalisation (2008)

NF U44-001 : Amendements minéraux basiques - Dénominations et spécifications (2009)

NF U44-051 : Amendements organiques - Dénominations, spécifications et marquage (2006)

NF U44-551 : Supports de culture - Dénominations, spécifications, marquage (2002)

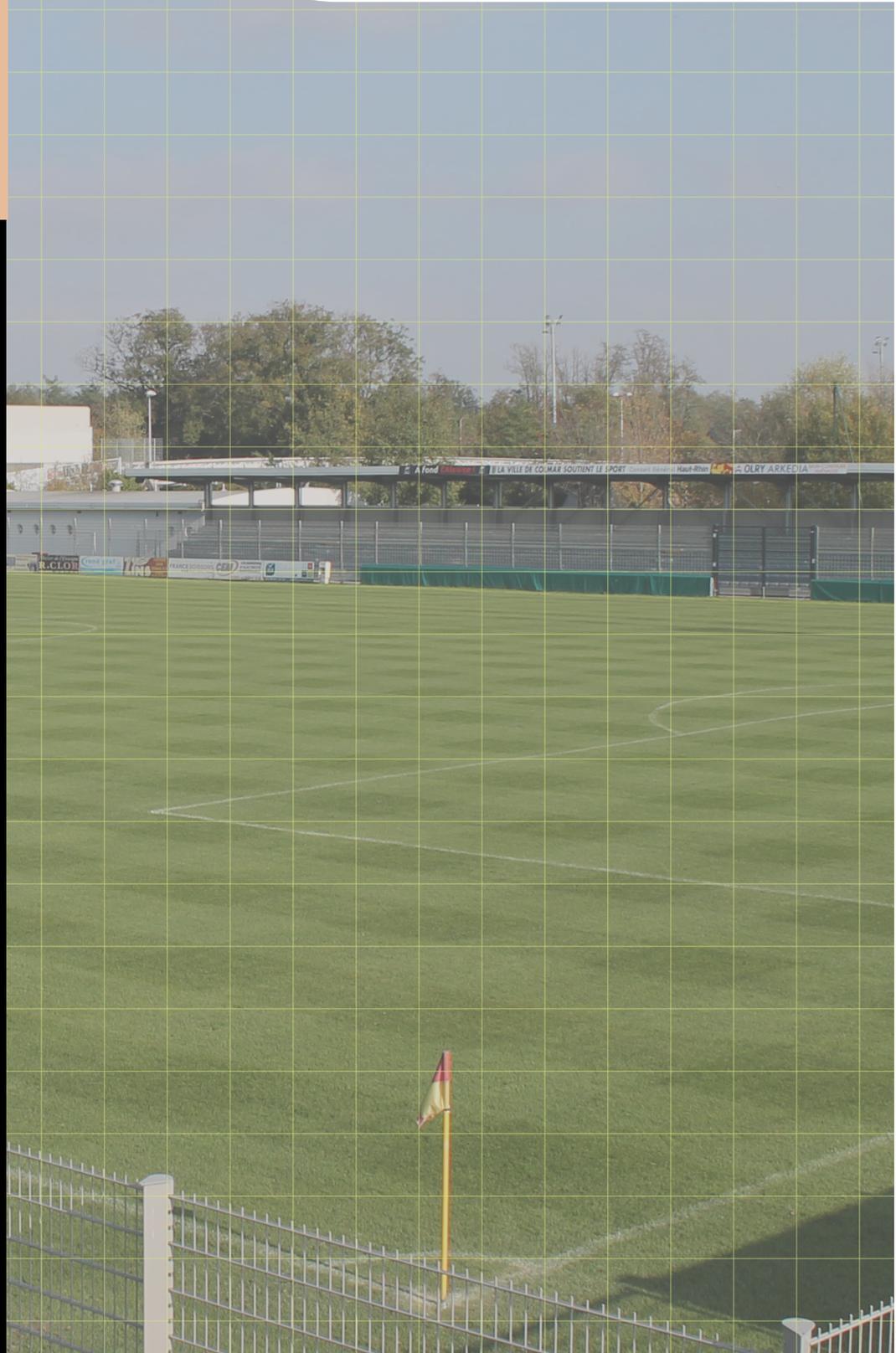
Travaux

de mise en œuvre
et d'entretien des
terrains de sport

Règles professionnelles

Travaux d'entretien des sols sportifs

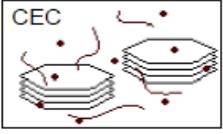
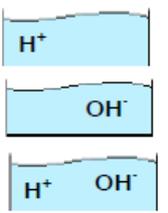
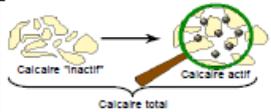
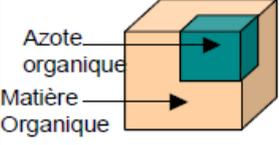
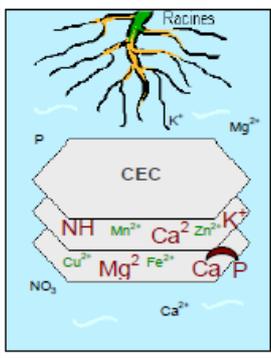
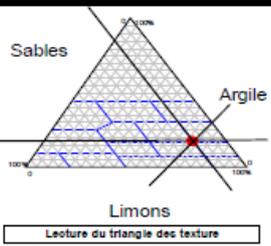
N° : **S.E.1-A-R0** | Création : avril 2016



Annexe 1 : Maladies cryptogamiques

Nom français	Nom latin	Symptômes	Hôtes	Epoques	Conseils de prévention / répression
Anthracnose	<i>Coletrotrichum graminicola</i>	Par temps humide et températures inférieures à 20°C. Apparitions de taches jaunâtres de 1 à 3 cm. De larges tâches jaunes à rouge foncé visibles par temps humide et température supérieure à 25°C	Toutes les espèces de gazon, avec une sensibilité particulière pour le pâturin des prés.	Toute l'année mais plus particulièrement de l'été jusqu'à la fin de l'hiver.	Décompacter le sol. Arrosages abondants, non violents, espacés, matinaux, éviter tout stress. Apporter une fertilisation équilibrée ou riche en N, P et K. Pas d'engrais si sécheresse et chaleur.
Couche noire	<i>Bactéries diverses dont le genre Desulfovibrio, cyanobactéries</i>	Couche noire dans le profil racinaire du gazon. Empêche la respiration du système racinaire de la plante.	Les sols gorgés d'eau et sans aération suffisante.	Toute l'année	Aération, sablage, limitation des apports de soufre sous sa forme élémentaire (S).
Fil Rouge	<i>Laetisaria fuciformis/ Corticium fuciforme</i>	Coloration marron claire, blanchâtre, ocrée ou rosée des feuilles attaquées. Présence du champignon signalée par la coloration rouge du bout des feuilles.	Surtout fréquent sur ray-grass anglais et fétuque rouge.	Toute l'année mais surtout de mars à octobre. Favorisé par des conditions humides et températures de 15-22°C.	Arrosages matinaux abondants et espacés. Coupes fréquentes, apport d'engrais équilibré ou relativement riches en N et surtout en K. Enlever les déchets de tonte.
Fusariose estivale	<i>Fusarium spp.</i>	Zones ou anneaux arrondis de plusieurs centimètres à plusieurs dizaines de centimètres de diamètre où le gazon devient vert jaune à fauve.	Fétuques rouges, agrostis et pâturin des prés particulièrement sensibles.	Par temps chaud et humide	Réduire le feutre, améliorer la ventilation du gazon. Effectuer une fertilisation équilibrée sans excès d'azote.
Fusariose froide	<i>Microchodium nivale / Fusarium nivale / Gerlachia nivalis</i>	Taches circulaires très vertes/marron à la périphérie, puis brunes et enfin blanchâtres au centre.	Sensibilité accrue pour les agrostides, pâturin annuel et dans une moindre mesure pour le ray-grass anglais.	De septembre à avril	Apporter K et P, réduire l'N, surtout l'automne. Réduire le feutre, enlever les déchets de tonte.
Helminthosporiose	<i>Dreschlera spp. Et Bipolaris spp.</i>	Plus d'une dizaine de champignons sont responsables de cette maladie. Taches sur les feuilles, foncées ovales.	Présentes sur les principales espèces de graminées à gazon et sur zoysia.	De mars à septembre	Aérations, fertilisation modérée équilibrée ou riche en K et P et pauvre en N. Coupes hautes assez fréquentes, enlever les déchets de tonte et le feutre.

Nom français	Nom latin	Symptômes	Hôtes	Epoques	Conseils de prévention / répression
Pourriture estivale	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Plages de gazon pales en forme d'anneau-dépérissement presque total.	Conséquences sur agrostides, paturins.	Périodes chaudes et humides	Apporter 2 à 3 fois plus de K que de N à l'automne. Eviter N soluble. Apporter du fer. Réduire le feutre et enlever les déchets de tonte.
Fonte des semis	<i>Phytium spp.</i>	Noircissement des feuilles qui deviennent collantes. Taches au pourtour sombre et centre plus clair.	Toutes les espèces.	De mars à novembre	Semences saines, arrosages sans excès. Eviter de semer en saison froide dans un sol humide ou en plein été.
Ronds de sorcières	<i>Marasmius oreades, scleroderma spp., Hygrophorus spp., etc.</i>	Anneaux verts très sombres de 5 à 25 cm de largeur et décrivant un cercle de 30 cm à plusieurs mètres de diamètre.	Toutes les espèces de graminées à gazon.	Apparition en début de printemps mais restent généralement des années une fois présents.	Perforations et scarifications suivies d'apport d'eau ou de solutions nutritives avec mouillants. Eradication du champignon : arrosage massif continu pendant plusieurs semaines ou excavation, désinfection et remplacement du sol.
Rouilles	<i>Puccinia Uromyces spp</i>	Présence de petites taches jaune clair sur les feuilles, tournant ensuite au marron ou noir. Production ensuite d'un grand nombre de spores jaunes, marron ou noires (dépend du type de rouille) Une poudre fine est souvent visible à la surface des feuilles à la libération des spores disséminées par le vent, les machines ou les hommes.	Toutes espèces de graminées à gazon.	De juin à septembre principalement	Ventilation, éviter l'humidité prolongée des feuilles. Enlever les déchets de tonte. Apporter une fertilisation équilibrée plutôt riche en N.
Sclerotina estivale (Dollar Spot)	<i>Sclerotina homeocarpa</i>	Petites taches rondes bien nettes de 2 à 6 cm de diamètre.	Sensibilité accrue sur fétuques rouges et agrostides, moins fréquente sur paturin des prés et autres graminées.	En période chaude	Améliorer le drainage de l'eau (aération, défeutrage).
Tâches brunes	<i>Rhizoctonia solani</i>	Taches plus ou moins rondes décolorées sur le gazon, à la bordure brune parfois présente.	Surtout sur fétuque élevée, ray-grass anglais et agrostide stolonifère.	Surtout en été / automne en présence d'humidité continue.	Ventilation, éviter l'humidité prolongée des feuilles. Fertilisation raisonnée de P et K. Enlever les déchets de tonte. Défeutrer.

		Définition, valeurs limites, rôle, action de redressement	Pictogramme
Etat d'acidité	CEC	Capacité d'échange cationique. Proviene de l'argile et l'humus. Indispensable pour connaître la taille du réservoir à éléments. C'est la CEC qui permet de définir les teneurs souhaitables pour les éléments minéraux et la matière organique. Connaissant la CEC, on évalue la fréquence de la fertilisation, on estime la nature des argiles du sol. Le taux de saturation nous indique le niveau de remplissage du garde manger. L'amélioration de la cec est obtenue par l'apport de colloïdes sous forme de matière organique ou silicates.	
	pH eau	Mesure l'acidité du sol. Le pH eau est l'acidité de la solution du sol. Le pH KCl est l'acidité intégrant le pH du complexe argilo humique. La différence entre pH eau et pH Kcl donne une bonne idée de l'acidité potentielle. En sol calcaire le risque d'acidification est nul. Le pH est étroitement lié aux carbonates du calcaire. L'assimilation des éléments par la plante est optimale à pH eau de 6 à 7.	
	pH KCl	1) Pour augmenter le pH, le chaulage (apport de carbonate) est obligatoire. La dose est liée au pouvoir tampon du sol (taille de la CEC). 2) Pour baisser le pH, l'apport d'acidifiant tel que du soufre fleur est possible à la dose de 3g/M2 trois fois par an. L'objectif du soufre est de décomposer les carbonates. Si le sol est calcaire, seule la solution du sol sera temporairement acidifiée. Si le sol n'est pas calcaire malgré un pH basique, il est possible de faire baisser progressivement et durablement le pH eau.	
	Calcaire total	Le calcaire total correspond à la mesure des carbonates totaux. Le calcaire actif est la part réellement active sur la plante dont la taille granulométrique est proche du limon ou argile. Une forte teneur de calcaire actif entraîne des problèmes d'assimilable par la plante. L'indice du pouvoir chlorosant prend en compte le calcaire actif et le fer.	
Etat organique	Matière organique	Le calcul de la matière organique se fait par la détermination du carbone organique (MO= 1,72 * C org). Avec l'azote organique, on établit le rapport C/N. S'il est < 10, la matière évolue normalement. Dans le cas contraire, l'évolution est lente, conséquence d'une vie microbienne limitée. La matière organique joue un rôle capital dans la rétention en eau et en éléments, la stabilité structurale et la biologie des micro-organismes. L'apport de matière organique bien décomposée doit se faire en incorporation. L'azote est le moteur de la végétation, intervient dans la fabrication de tous les organes sans oublier les racines. L'augmentation d'azote doit être suivie de l'accroissement des autres éléments nutritifs.	
	Rapport C/N		
Etat minéral	Phosphore	Le phosphore participe à la croissance racinaire, aux transferts d'énergie lors de la photosynthèse et à la respiration. Suivant le pH, les méthodes d'extractions changent (Dyer pour les sols acides, Joret hebert pour les sols basiques et olsen pour tout pH).	
	Potassium	Le potassium est un régulateur de la pression osmotique. Améliore donc la résistance aux maladies, au froid, au gel à la sécheresse et au piétinement.	
	magnésium	Le magnésium est le noyau central de la chlorophylle. Sa carence provoque une décoloration sur les vieilles feuilles.	
	Calcium	Le calcium est le ciment des membranes des cellules, donc améliore la rigidité de la plante. Il est libre sur la CEC ou solution du sol contrairement aux calcaires.	
	Fer	Oligo-éléments dont les plantes ont besoin en toute petite quantité. Leurs rôles sont multiples et complexes. Le fer intervient dans la synthèse de la chlorophylle et des protéines, la photosynthèse, la respiration, la fixation de l'azote. Le cuivre comme le manganèse retrouve dans de nombreuses enzymes. Le zinc intervient dans le métabolisme des auxines.	
	Cuivre		
	Zinc		
Manganèse			
Bore	Le bore intervient dans la croissance méristématique, le métabolisme des glucides, synthèse des protéines. Le soufre est indispensable à la synthèse des protéines.		
Chlorure			
Soufre			
Etat physique	Sables grossiers	La granulométrie : La texture Consiste à séparer la partie minérale de la terre en catégories classées d'après la dimension des particules inférieures à 2mm. La fraction la plus fine est l'argile colloïdale (constitue la plus grande partie de la CEC, la capacité de rétention, la stabilité structurale sa taille est inférieure à 2 µ). La fraction intermédiaire est formée par les limons (joue un effet négatif sur le sol entraînant un phénomène de battance et d'asphyxie du sol. Les tailles sont comprises entre 2 et 20 µ). La fraction grossière (les sables sont de tailles entre 50 µ et 2 mm) permet l'infiltration de l'eau, le réchauffement au printemps. La combinaison des différentes fractions constitue la structure.	
	Sables fins		
	Limons grossiers		
	Argiles		

ANALYSE DE MARS 2010
 EXEMPLE 2 : TERRAIN D'HONNEUR DE RUGBY

TERRAIN DE SPORT

Etat de fertilité

Commentaires de l'analyse

Etat d'acidité: Basique avec un sol moyennement calcare.

Etat organique: De bon niveau à évolution rapide. Apporter, en incorporation, un amendement d'origine végétale pour compenser les pertes par minéralisation. Limiter l'azote en périodes de minéralisation intense.

Etat minéral: Faible à redresser puis à maintenir.

Etat physique: Texture de type limoneux. Attention aux risques de balance et excès d'eau. Vérifier le drainage. L'apport de sable permet de diluer les éléments nrs.

Etat de fertilité

Organique

Minéral

Physique

acido basique

Terrain sport, bon niveau					
Plan de fertilisation Kg/ha sol 600 T ou 400 m3	Base 0,8% N minéralisé	P205	K2O	MgO	Mat.org
Réserve ou Déficit Kg/ha	9	-75	-3	30	0
Action annuelle de redressement ou de minoration en Kg/ha	-9	25	1	-3	+
Equilibre de fertilisation de la culture	2,5	1	2,2	0,6	
Besoin annuel de la culture en Kg/ha	225	90	200	50	
Plan 1er année	216	115	201	47	+
Plan 2ème année	216	115	201	47	+
Plan 3ème année	216	115	201	47	+

Nombre de passages: 4
 Utiliser un engrais avec de l'azote non lessivable.

Course granulométrique cumulée du sol comparée au fuseau granulométrique idéal d'un sol sportif

Classe	argile	limon fin	limon grossier	sable fin	sable grossier
Niveau NP adapté	8	6	6	25	55

CEC

pH

Etat organique

Etat minéral

Interprétations - conseils

Capacité d'échange de minéraux: moyenne.
 Largement saturée par le calcium.

Sol basique.
 Forte basicité potentielle.
 Moyennement calcare.
 Risque moyen de blocage d'éléments nutritifs.

Pourvu. Réaliser des petits apports pour maintenir le niveau d'humus.
 Pourvu.
 Evolution un peu rapide de la matière organique.
 Activité microbienne correcte.

Disponibilité de minéraux dans la solution du sol de très bon niveau.
 D = 75 Kg/ha Très stable.
 D = 3 Kg/ha Moyennement pourvu.
 R = 30 Kg/ha Bien pourvu.
 Déséquilibré. Manque de potassium par rapport au magnésium.
 R = 290 Kg/ha Lagement pourvu.

Granulométrie 5 fractions avec triangle des textures

Calcul sur une profondeur de: 4 cm

Eléments	Résultat	Teneurs souhaitables
CEC (meq/kg)	99,76	90 - 130
Saturation (%)	>100	50 - 100
pH eau	7,67	6,6 - 7,1
pH KCl acidité de réserve	7,64	6,1 - 6,6
Calcaire total (g/Kg)	59,56	
Calcaire actif (g/Kg)	23,13	
Matières organiques (g/Kg)	25,15	20,00 - 25,00
Azote N organique (g/Kg)	1,80	1,22 - 1,83
C/N (C org / N org)	8,12	9 - 11
IAM (indice d'activité microbienne)	13	10 - 18
Conductivité (mS/cm)	0,16	0,06 - 0,15
Phosphore P205-Joret (g/Kg)	0,07	0,17 - 0,22
Potassium K2O (g/Kg)	0,17	0,15 - 0,20
Magnésium MgO (g/Kg)	0,21	0,11 - 0,15
K2O/MgO	0,81	1,00 - 3,00
Calcium CaO (g/Kg)	8,26	3,12 - 4,36

Etat Physique

Eléments	Résultat
Sables grossiers %	15,00
Sables fins %	30,00
Limons grossiers %	11,00
Limons fins %	41,00
Argilles %	3,00
Indice de battance	10,7
RFU LIMZ	5,84

Légende

Document de référence pour l'analyse de sols sportifs. Ce document est à destination des professionnels de la gestion des sols sportifs. Il ne doit pas être utilisé pour des fins autres que celles mentionnées. Les données sont à titre indicatif et peuvent varier en fonction des conditions d'analyse.

ANALYSE DE MARS 2010

TERRAIN DE SPORT

Etat de fertilité

Commentaires de l'analyse

Etat d'acidité: Basique avec un sol moyennement calcaire.

Etat organique: De niveau moyen à évolution correcte. Apporter un amendement d'origine végétale afin d'augmenter le niveau d'humus.

Etat minéral: Faible à redresser puis à maintenir.

Etat physique: Texture de type limoneux. Attention aux risques d'excès d'eau. Vérifier le drainage. L'apport de sable permet de diluer les éléments fins.

Terrain sport bon niveau		Base	0.8% N minéralisés	P205	K2O	MgO	Ma org
Plan de fertilisation Kghia sot. 1650 T ou 1100 m3		17	-223	-50	17	0	
Réserves ou Déficits Kghia		-17	74	17	-2	+	
Action annuelle de redressement ou de minoration en Kghia		2,5	1	2,2	0,6		
Equilibre de fertilisation de la culture		225	90	200	50		
Besoin annuel de la culture en Kghia		208	164	217	48	+	
Plan 1 ^{ère} année		208	164	217	48	+	
Plan 2 ^{ème} année		208	164	217	48	+	
Plan 3 ^{ème} année		208	164	217	48	+	

Nombre de passages: 4
Utiliser un engrais avec de l'azote non lesté.

Courbe granulométrique cumulée du sol comparée au fuseau granulométrique idéal d'un sol sportif

Norme NF-P94-113	Classe	argile	limons grossiers	sables fins	sables grossiers
sol analyser	%	8	6	6	25
					55

Schématisation

Etat organique

Etat minéral

Interprétations - conseils

Capacité d'échange de minéraux: moyenne.
Largement saturés par le calcium.

Soil basique.
Forte basicité potentielle.
Moyennement calcaire.
Risque moyen de blocage d'éléments nutritifs.

Pourvu. Réaliser des petits apports pour maintenir le niveau d'humus.
Moyennement pourvu.
Bonne évolution de la matière organique.
Activité microbienne limitée.

Disponibilité de minéraux dans la solution du sol de très bon niveau.
D = 223 Kghia Très faible.
D = 50 Kghia Limite basse.
R = 17 Kghia Bien pourvu.
Déséquilibré. Manque de potassium par rapport au magnésium.
R = 8250 Kghia Largement pourvu.

Eléments	Résultat	Teneurs souhaitables
CEC (meq/Kg)	89,76	50 - 350
Saturation (%)	>100	50 - 100
pH eau	7,76	6,6 - 7,1
pH KCl acidité de réserve	7,71	6,1 - 6,6
Calcaire total (g/Kg)	72,73	
Calcaire actif (g/Kg)	26,25	
Matières organiques (g/Kg)	22,64	20,00 - 35,00
Azote N organique (g/Kg)	1,32	1,10 - 1,65
C/N (C org / N org)	9,97	9 - 11
IAM (matière organique microbienne)	11	12 - 18
Conductivité (mS/cm)	0,16	0,06 - 0,15
Phosphore P205 Joret (g/Kg)	0,03	0,15 - 0,18
Potassium K2O (g/Kg)	0,13	0,14 - 0,13
Magnésium MgO (g/Kg)	0,16	0,12 - 0,15
K2O/MgO	0,81	1,00 - 3,00
Calcium CaO (g/Kg)	8,48	2,56 - 3,48

Granulométrie 5 fractions avec triangle des textures

Sables grossiers %	15,00
Sables fins %	28,00
Limons grossiers %	23,00
Limons fins %	16,00
Argiles %	18,00
Indice de battance	3,3
RFU L/M2	14,26

Calcul sur une profondeur de: 11 cm

Légende

Photosynthèse du résultat pour le 08/04/10. Le 22/04/10 pour les 3 analyses de terrain réalisées sur une copie recréant les données. Le 22/04/10 pour les 3 analyses de terrain réalisées sur une copie recréant les données. Base : 1050 T/ha

	Définition, valeurs limites, rôle, action de redressement	Pictogramme
Etat d'acidité	<p>CEC</p> <p>Capacité d'échange cationique. Proviens de l'argile et l'humus. Indispensable pour connaître la taille du réservoir à éléments. C'est la CEC qui permet de définir les teneurs souhaitables pour les éléments minéraux et la matière organique. Connaissant la CEC, on évalue la fréquence de la fertilisation, on estime la nature des argiles du sol. Le taux de saturation nous indique le niveau de remplissage du garde manger. L'amélioration de la cec est obtenue par l'apport de colloïdes sous forme de matière organique ou silicates.</p>	
	<p>pH eau</p> <p>Mesure l'acidité du sol. Le pH eau est l'acidité de la solution du sol. Le pH KCl est l'acidité intégrant le pH du complexe argilo humique. La différence entre pH eau et pH KCl donne une bonne idée de l'acidité potentielle. En sol calcaire le risque d'acidification est nul. Le pH est étroitement lié aux carbonates du calcaire. L'assimilation des éléments par la plante est optimale à pH eau de 6 à 7.</p> <p>1) Pour augmenter le pH, le chaulage (apport de carbonate) est obligatoire. La dose est liée au pouvoir tampon du sol (taille de la CEC).</p> <p>2) Pour baisser le pH, l'apport d'acidifiant tel que du soufre fleur est possible à la dose de 3g/M2 trois fois par an. L'objectif du soufre est de décomposer les carbonates. Si le sol est calcaire, seule la solution du sol sera temporairement acidifiée. Si le sol n'est pas calcaire malgré un pH basique, il est possible de faire baisser progressivement et durablement le pH eau.</p>	
	<p>pH KCl</p>	
	<p>Calcaire total</p> <p>Le calcaire total correspond à la mesure des carbonates totaux. Le calcaire actif est la part réellement active sur la plante dont la taille granulométrique est proche du limon ou argile. Une forte teneur de calcaire actif entraîne des problèmes d'assimilable par la plante. L'indice du pouvoir chlorosant prend en compte le calcaire actif et le fer.</p>	
Etat organique	<p>Matière organique</p> <p>Le calcul de la matière organique se fait par la détermination du carbone organique (MO = 1,72 * C org). Avec l'azote organique, on établit le rapport C/N. S'il est < à 10, la matière évolue normalement. Dans le cas contraire, l'évolution est lente, conséquence d'une vie microbienne limitée. La matière organique joue un rôle capital dans la rétention en eau et en éléments, la stabilité structurale et la biologie des micro-organismes. L'apport de matière organique bien décomposée doit se faire en incorporation. L'azote est le moteur de la végétation, intervient dans la fabrication de tous les organes sans oublier les racines. L'augmentation d'azote doit être suivie de l'accroissement des autres éléments nutritifs.</p>	
	<p>Azote organique</p> <p>Rapport C/N</p>	
Etat minéral	<p>Phosphore</p> <p>Le phosphore participe à la croissance racinaire, aux transferts d'énergie lors de la photosynthèse et à la respiration. Suivant le pH, les méthodes d'extractions changent (Dyer pour les sols acides, Joret hebert pour les sols basiques et Olsen pour tout pH).</p>	
	<p>Potassium</p> <p>Le potassium est un régulateur de la pression osmotique. Améliore donc la résistance aux maladies, au froid, au gel à la sécheresse et au piétinement.</p>	
	<p>magnésium</p> <p>Le magnésium est le noyau central de la chlorophylle. Sa carence provoque une décoloration sur les vieilles feuilles.</p>	
	<p>Calcium</p> <p>Le calcium est le ciment des membranes des cellules, donc améliore la rigidité de la plante. Il est libre sur la CEC ou solution du sol contrairement aux calcaires.</p>	
	<p>Fer</p> <p>Oligo-éléments dont les plantes ont besoin en toute petite quantité. Leurs rôles sont multiples et complexes. Le fer intervient dans la synthèse de la chlorophylle et des protéines, la photosynthèse, la respiration, la fixation de l'azote. Le cuivre comme le manganèse retrouve dans de nombreuses enzymes. Le zinc intervient dans le métabolisme des auxines.</p>	
	<p>Cuivre</p> <p>Zinc</p> <p>Manganèse</p>	
<p>Bore</p> <p>Le bore intervient dans la croissance méristématique, le métabolisme des glucides, synthèse des protéines. Le soufre est indispensable à la synthèse des protéines.</p>	<p>Chlorure</p> <p>Soufre</p>	
Etat physique	<p>Sables grossiers</p> <p>Sables fins</p> <p>Limons grossiers</p> <p>Argiles</p> <p>La granulométrie : La texture</p> <p>Consiste à séparer la partie minérale de la terre en catégories classées d'après la dimension des particules inférieures à 2mm. La fraction la plus fine est l'argile colloïdale (constitue la plus grande partie de la CEC, la capacité de rétention, la stabilité structurale sa taille est inférieure à 2 µ). La fraction intermédiaire est formée par les limons (joue un effet négatif sur le sol entraînant un phénomène de battance et d'asphyxie du sol. Les tailles sont comprises entre 2 et 20 µ). La fraction grossière (les sables sont de tailles entre 50 µ et 2 mm) permet l'infiltration de l'eau, le réchauffement au printemps. La combinaison des différentes fractions constitue la structure.</p>	
		<p>Sables</p>
		<p>Argile</p>
		<p>Limons</p>
		<p>Le lecture du triangle des texture</p>

Analyses du sol

Les différents commentaires ci-dessous permettront de comprendre dans les grandes lignes une analyse de sol. Ils restent des « grands principes » très généraux. Chaque pelouse ayant ses particularités (type de construction, zone climatique, exposition du terrain, niveau d'entretien régulier sur la période précédente, moyens financiers alloués, etc.) il sera nécessaire de les lister pour adapter le schéma général d'entretien.

L'analyse de sol est un élément indispensable pour un suivi et un entretien qualitatif d'une pelouse sportive.

Une analyse chimique est recommandée tous les 2 à 4 ans, une analyse physique tous les 3 à 5 ans.

Une analyse de sol régulière permettra d'adapter au mieux l'entretien de la pelouse, d'anticiper les carences éventuelles et éviter les remises en état d'urgence, souvent coûteuses, qui auraient pu être évitées.

L'échantillon de sol

Pour obtenir des résultats probants, la collecte des échantillons de terre doit être représentative du sol en place. Il est nécessaire de dissocier, dans la prise des échantillons, les zones hétérogènes et les sols stratifiés (pour ces derniers, il faut faire une analyse par zone ou par couche). Il faut prendre en considération la partie du sol explorée par le massif racinaire, soit généralement une profondeur comprise entre 0 et 15 cm.

Lecture d'une analyse

Il est important de vérifier la date inscrite sur le rapport d'analyse ; une antériorité supérieure à 3 années donne une représentation inexacte de la situation.

Il est aussi conseillé de vérifier l'identité du laboratoire qui a réalisé l'analyse de sol. Pour certains laboratoires spécialisés en analyses agricoles, les résultats des analyses physiques et chimiques seront fiables, mais il sera nécessaire d'adapter les commentaires de l'analyse à ceux d'une pelouse sportive.

ÉTAT PHYSIQUE DU SOL

Une fois le terrain construit, la partie physique du sol évolue peu, sauf en cas d'apports massifs de sable et/ou d'amendements inorganiques (zéolithe, terre diatomée...) La fraction du sol prise en considération pour l'analyse physique est uniquement la partie comprise entre 0 et 2 mm (soit des argiles jusqu'aux sables grossiers).

La norme Afnor NF P90 113 précise les valeurs suivantes pour la construction d'une pelouse sportive :

- Argile \leq à 8 % (soit les éléments de taille inférieure à 2 microns).

- Cumul de limons fins + limons grossiers + argile \leq à 25 % (soit les éléments de taille inférieure à 50 microns).

Par déduction, le pourcentage de sable fin (de 50 à 200 microns) + sable grossier (de 200 microns à 2 mm) sera donc de 75 %.

Une attention particulière sera portée au pourcentage de sable fin dans le sol. Les sables fins, de taille inférieure à 100 microns, sont quasiment imperméables. Leur utilisation pour un amendement ou des opérations de sablage d'entretien est fortement déconseillée.

Même si les valeurs normatives ne concernent que les constructions de nouveaux terrains, elles sont prises en référence pour évaluer un objectif à atteindre en entretien/régénération/rénovation.

Les valeurs normatives mentionnées sont les valeurs basses/minimales, mais un gestionnaire de pelouses est en droit de demander des valeurs supérieures aux valeurs normatives pour ses terrains engazonnés.

Exemples d'interprétations sur les analyses de sol ci-dessus

ANALYSE DE JUIN 2011

Dans la partie « État physique », le pourcentage d'argile est de 10 %. La norme P 90 113 recommande une valeur inférieure ou égale à 8 %. Le pourcentage d'argile est donc *a priori* légèrement trop élevé.

Le cumul argile (10 %) + limon fin (5 %) + limon grossier (5 %) concerne les éléments de taille inférieure à 50 microns. Pour cette analyse le cumul est de 20 %. La norme P 90 113 recommande une valeur maximale de 25 %. La valeur de 20 % est dans ce cas conforme à la valeur recommandée par la norme.

Pour corriger la granulométrie du sol, il faut prendre en considération la valeur la plus contraignante, donc celle de l'argile (10 %).

Pour cette terre, il serait nécessaire de faire un apport complémentaire de 20 % de sable 0/2 pour faire baisser le pourcentage d'argile à moins de 8 %.

ANALYSE DE MARS 2010 - 2 À 6 CM

Dans la partie « État physique », l'analyse indique une valeur d'argile de 3 %, pour une valeur normative inférieure ou égale à 8 %. Le pourcentage d'argile dans cette terre est conforme.

Le cumul argile (3 %) + limon fin (41 %) + limon grossier (11 %) est de 55 %. Cette valeur n'est pas conforme à la valeur normative (\leq à 25 %). Le sol contient trop d'éléments de taille inférieure à 50 microns.

Pour corriger la granulométrie de la terre, il faut prendre en considération la valeur la plus contraignante, donc celle du cumul argile + limon fin + limon grossier (55 %).

Pour cette terre, il serait nécessaire de faire un apport de 55 % de sable 0/2 pour faire baisser le pourcentage d'éléments de taille inférieure à 50 microns.

Concernant la partie sable, le pourcentage de sable grossier est de 15 % et le pourcentage de sable fin est de 30 %. Dans ce sol, il y a trop de sable fin (compris entre 50 et 200 microns) par rapport au sable grossier.

De plus, l'analyse ne précise pas la répartition granulométrique du sable fin, ce qui peut être préjudiciable sur la perméabilité du sol, car les sables inférieurs à 100 microns sont quasiment imperméables et peuvent « bétonner » le sol.

Cette terre demande une analyse plus précise pour évaluer le pourcentage des sables très fins et fins. Dans tous les cas, l'amendement sableux se fera avec un sable de granulométrie supérieure à 200 microns (0,2 mm).

Attention, dans le cas de travaux d'entretien ou de régénération, un apport de sable conséquent ne pourra se faire que sur plusieurs années. Le sable sera dans ce cas introduit dans le sol, au niveau de l'horizon racinaire, par des opérations de décompactage et de carottage.

Si vous avez un sol sableux :

Pour une pelouse sportive, un bon support de couche de jeu sera de type sableux, voire 100 % sableux. Il permettra une percolation rapide de l'eau ainsi qu'un développement racinaire important en densité et en profondeur. Par contre, un sol sableux sera plus exigeant en matière d'arrosage lors de périodes de sécheresse.

La CEC (cf. plus bas) d'un sol sableux sera faible à très faible. Dans l'entretien courant, un sol sableux nécessitera un fractionnement du programme de fertilisation et une augmentation des apports annuels NPK (en utilisant de préférence l'utilisation d'engrais à libération lente).

Un sol sableux sera aussi moins favorable au développement des micro-organismes et à l'assimilation du feutre, ce qui peut nécessiter chaque année, dans l'entretien courant, une à plusieurs opérations de défeutrage et/ou de scarification pour enlever le feutre.

En théorie, un sol sableux permettra une utilisation du terrain de sport même en période pluvieuse.

Si vous avez un sol argileux et/ou limoneux :

Une couche végétale argileuse ou limoneuse est théoriquement moins adaptée à la pratique sportive. En période pluvieuse, elle sera moins drainante et risque de provoquer des conditions difficiles pour le jeu, jusqu'à interdire l'utilisation du terrain (à cause de la plasticité des sols limoneux).

Mais un sol argileux ou limoneux sera moins sensible à la sécheresse, favorisera un bon développement de la vie organique et une assimilation par décomposition du feutre. Il sera aussi moins exigeant en fertilisations (que ce soit en fréquence et en type de composé azoté mis en œuvre).

La CEC d'un sol argileux ou limoneux sera forte et permettra d'espacer les apports de fertilisants et les arrosages.

En période sèche, un sol argileux peut aussi poser des contraintes d'arrosage, pour éviter les retraits d'argiles (fissuration du sol).

Un sol limoneux joué alors qu'il est saturé en eau sera très sensible aux déformations et glissant.

Les sols argileux et/ou limoneux seront moins favorables aux échanges air/eau. Dans l'entretien courant, pour favoriser le développement racinaire, il sera nécessaire de procéder à des aérations et à des décompactages plus fréquents que pour un sol sableux.

Pour améliorer la « jouabilité » des sols argileux et limoneux, il sera aussi nécessaire d'apporter du sable de rivière en amendement régulier, afin de modifier peu à peu la texture du sol en place. Les quantités de sable à apporter seront déterminées par l'analyse physique.

ÉTAT ORGANIQUE

La norme Afnor P 90 113 définit également les valeurs de matière organique, comprise entre 1 et 3 %. La MO (matière organique) est le « garde-manger » du gazon.

Un pourcentage trop fort de matière organique peut nuire à la perméabilité du substrat. Il peut aussi dans certains cas être le vecteur d'une prolifération des vers de terre.

À l'inverse, un trop faible pourcentage sera moins propice au développement de la plante et induira une faible activité des micro-organismes du sol (incidence sur l'assimilation par la plante et sur le développement du feutre).

La présence de MO n'apporte pas la certitude que cette matière organique puisse être assimilée rapidement par la plante, il est donc important de vérifier aussi la valeur d'azote organique, le rapport C/N de la décomposition de la matière organique et l'activité microbienne du sol.

La température et l'humidité ont aussi une conséquence directe sur la mise à disposition plus ou moins rapide de la MO pour la plante.

En cas de carence de matière organique, des apports annuels de MO, sélectionnée selon ses qualités agronomiques, permettront peu à peu de compenser les manques. Ces apports seront effectués de préférence lors de travaux de décompactage et/ou de carottage, pour intégrer directement la MO dans l'horizon racinaire.

La quantité et le type de MO à incorporer seront déterminés par l'analyse chimique du sol.

ANALYSE DE JUIN 2011

La MO dépasse la valeur normative 31,89. Son évolution dans le sol est un peu faible, sans doute par la composition très sableuse du sol, qui limite l'activité microbienne et donc la décomposition de la MO. Des aérations régulières permettront d'améliorer la décomposition de la MO.

Dans l'état actuel, il n'est plus nécessaire de faire des apports complémentaires de MO.

ANALYSE DE MARS 2010 - 2 À 6 CM

La MO est dans la limite haute 25,15 (2,6). Son évolution dans le sol est rapide, avec une activité microbienne correcte. Par exemple, des aérations de surface régulières permettront de maintenir la décomposition de la MO à un bon niveau. Ce qui peut permettre de limiter sensiblement les apports annuels d'azote (N).

Dans l'état actuel, il n'est plus nécessaire de faire des apports complémentaires de MO.

pH

Le pH idéal d'un sol pour un gazon sportif (ou non) est compris entre 6 et 7, théoriquement à 6,5. Il est très difficile de changer le pH d'un sol en place.

Avec un pH acide inférieur à 5,5 les éléments fertilisants comme l'azote, le phosphore, le potassium, le soufre, le calcium ou le magnésium seront difficilement mis à la disposition de la plante, entraînant un risque de carence.

Avec un pH alcalin supérieur à 8, il sera nécessaire de contrôler les éléments comme le fer, le manganèse, le bore, le cuivre et le zinc.

Il est aussi important de vérifier le pourcentage de calcaire actif.

Rappel : le pH d'un sable utilisé en sablage d'entretien ou le pH d'un gazon de placage devront être le plus proche possible du pH du sol en place.

ANALYSE DE JUIN 2011

Le pH est très légèrement basique (7,3) sans calcaire actif. Ce pH est plutôt favorable au développement des gazons. Il faudrait vérifier les carences éventuelles en fer et en manganèse.

ANALYSE DE MARS 2010 - 2 À 6 CM

Le pH est légèrement basique (7,6) avec un taux de calcaire actif supérieur aux recommandations, qui risque de bloquer la mise à disposition des éléments nutritifs.

CEC - capacité d'échange cationique

C'est la capacité de rétention des éléments nutritifs. Un sol avec une faible ou une très faible CEC (comme les sols sableux) demandera par exemple un fractionnement indispensable des apports d'engrais, et de préférence un choix de fertilisants à libération lente/retard/contrôlée.

Pour les gazons cultivés sur des substrats élaborés, composés principalement de sable ou d'éléments à faible CEC (par exemple la pouzzolane), il peut être nécessaire de prévoir un apport de fertilisant solide ou liquide toutes les 3 semaines en période de pousse active du gazon.

ANALYSE DE JUIN 2011

La CEC est faible (structure très sableuse). Il est nécessaire de fractionner au maximum les apports d'engrais pour fournir à la plante des éléments nutritifs toujours à disposition. L'utilisation d'engrais à libération lente/progressive/retard est conseillée. Avec une utilisation d'engrais organiques, ces derniers devront être très facilement assimilables car l'activité des micro-organismes est limitée dans ce sol sableux : la décomposition et la mise à disposition des éléments de l'engrais pour la plante seront plus lentes.

ANALYSE DE MARS 2010 - 2 À 6 CM

La CEC est moyenne (fort pourcentage de limon fin, de limon grossier et de sable fin) ce qui peut permettre d'espacer les apports d'engrais et de limiter les quantités, en particulier sur l'azote (d'autant que ce sol montre une bonne évolution de la MO).

ÉTAT MINÉRAL

Le résultat de l'analyse permettra de déceler immédiatement les carences ou les excès et d'apporter les correctifs, en modifiant le programme de fertilisation annuel.

Généralement dans les analyses, lorsqu'elle est indiquée, la valeur de l'**azote (N)** n'est donnée que pour référence. L'azote est consommé rapidement par la plante et n'est pas fixé par le sol (perte par volatilisation, dénitrification et par lessivage). L'azote reste le moteur de la pousse du gazon (feuilles et racines).

Une fertilisation trop azotée peut aussi créer des dysfonctionnements du sol.

Le nombre d'unités d'azote à apporter chaque année dépend de différents facteurs : du résultat des analyses de sol ; de la texture du sol en place (CEC) ; de l'âge du terrain (une pelouse neuve nécessite une augmentation des apports d'azote les 3 premières années) ; de la fréquentation hebdomadaire ; du niveau d'exigence qualitative (haut niveau).

Les apports annuels d'azote peuvent aller de 150 à 200 unités pour de vieux terrains en terre végétale, jusque 400 à 450 unités pour des terrains de très haut niveau en substrat élaboré ayant une très faible CEC.

Le phosphore (P) est peu lessivable dans le sol, les apports annuels peuvent être réduits de 60 à 120 unités par année, sauf si une carence est constatée.

Le potassium (K) renforce la plante face aux différents stress (piétinement, froid, sécheresse, maladies...) Les apports de potasse peuvent être équivalents en unités fertilisantes aux apports d'azote.

ANALYSE DE JUIN 2011

Le sol est déficient en potassium, le programme annuel de fertilisation devra tenir compte d'un surdosage de potasse sur les trois prochaines années. Il est impératif de refaire une analyse dans 2 à 3 ans afin de ne pas créer à terme un excès de potassium.

Le phosphore est peu lessivable dans le sol, il faut donc limiter les apports annuels.

Le programme annuel préconise les ratios : N 203 - P 82 - K 220. L'apport d'azote est peut-être sous-évalué pour un sol à faible CEC.

ANALYSE DE MARS 2010

Le sol est déficient en phosphore et bon en potassium. Le programme annuel préconise les ratios : N 216 - P 115 - K 200. Les recommandations sur l'apport d'azote sont satisfaisantes pour un sol à CEC moyenne. L'apport de phosphore semble important car le phosphore est très peu lessivable dans le sol.

Le calcium (Ca) L'importance du calcium est trop souvent sous-estimée dans les différents programmes de fertilisation. Le calcium constitue de 60 à 75 % des minéraux du complexe d'échange cationique. Le calcium est l'élément le plus utilisé par la plante. Cet élément joue un rôle dans la formation des parois cellulaires des plantes. Les plantes, dont le niveau de calcium est suffisant, se comportent mieux pendant les périodes de sécheresse ou lorsqu'elles doivent combattre les maladies.

ANALYSES DE SOL JUIN 2011 ET MARS 2012

Saturation en calcium : pour les deux analyses, le sol est saturé en calcium (concentration supérieure à 100), ce qui indique que le calcium est bien disponible pour la plante et non qu'il y en a de trop dans le sol.

Les oligo-éléments : manganèse (Mn), zinc (Zn), cuivre (Cu), bore (B), fer (Fe), chlore (Cl), molybdène (Mo) Bien que ces éléments soient aussi essentiels que les autres à la croissance normale du gazon, leur concentration ne doit pas dépasser des valeurs très faibles, sans quoi ils peuvent perdre leurs effets positifs et même devenir toxiques et altérer le développement des plantes. En cas de carence,

les oligo-éléments seront ajoutés au programme annuel de fertilisation.

ANALYSES DE SOL JUIN 2011 ET MARS 2012

Sur les deux analyses jointes les oligo-éléments n'ont pas été analysés. Il sera nécessaire de le faire si un dysfonctionnement est constaté.

La fertilisation n'a d'intérêt qu'en période de pousse du gazon. La température est un des principaux facteurs déclencheurs de la pousse : la feuille croît à partir de 12 °C environ et la racine à 8 °C. Tant que ces températures minimales ne sont pas atteintes, il n'est pas nécessaire de fertiliser, sauf cas particuliers.

RFU - réserve d'eau facilement utilisable

La réserve d'eau facilement utilisable par la plante permettra d'adapter au mieux le programme des arrosages de la pelouse. Cette donnée reste assez théorique et elle ne tient généralement pas compte des systèmes de drainage existant dans le sol et de tous les microclimats rencontrés sur une pelouse.

En tout état de cause, les graminées constituant théoriquement le tapis végétal n'ont pas besoin d'un arrosage quotidien. Deux à trois arrosages par semaine en période estivale sont suffisants.

Il est à noter que la mauvaise gestion des sur-arrosages en été est le principal vecteur de développement du Pâturin annuel dans les pelouses sportives.

Conclusion : une analyse de sol permet d'adapter au mieux les programmes annuels d'entretien, tant pour les opérations mécaniques que pour l'utilisation des différents intrants (fertilisants, matière organique, sable...) en évitant les gaspillages (il n'est pas nécessaire de sabler chaque année un sol qui a déjà une bonne texture). Le programme de fertilisation et le type d'engrais doit être adapté aux carences constatées et à la CEC.

Il est également indispensable de tenir compte dans l'entretien général de la période de pousse du gazon et de le fertiliser tant que les brins poussent, de fin février jusqu'en décembre si cela est nécessaire.

Edité par les Editions de Bionnay

SARL d'édition de presse au capital de 140 800 euros - RCS Lyon 401 325 436

Les Editions de Bionnay - route du Château de Bionnay - 69640 Lacenas

Gérant - Directeur de publication : Erick Roizard

Tél. 04 74 02 25 25 - Fax. 04 37 55 08 11 - E-mail : leseditionsdebionnay@orange.fr



Dépôt légal à parution - ISBN : 978-2-917465-23-3 - Imprimerie Chirat (42540).

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon.

Seules sont autorisées les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 Mai 1957 - articles 40 et 41 et Code pénal en son article 425).

L'UNEP étant titulaire des droits d'auteur, en aucun cas, les Editions de Bionnay ne pourraient être tenues pour responsables de toute omission d'une donnée ou d'une information, ou de toute erreur ou lacune dans les règles professionnelles.

