

# 121 – Gazons naturels

## Bases de planification



**HEFSM**  
Haute école  
fédérale  
de sport  
Macolin





## Sommaire

<b>1. Introduction</b>	4	<b>7. Soins d'entretien et de régénération</b>	24
<b>2. Généralités concernant l'utilisation</b>	5	7.1 Sablage pour l'entretien de la structure du sol	24
<b>3. Définitions</b>	7	7.2 Défeutrage – griffage de la surface et élimination du feutre du gazon	25
<b>4. Création d'un gazon de sport</b>	9	7.3 Aération – perforation de la zone des racines	25
4.1 Types de construction	9	7.4 Décompactage – Perforations profonde la couche de support du gazon	25
4.1.1 Construction semblable au sol en place avec drainage profond et fentes de suintement	9	7.5 Assainissement de la surface de but	26
4.1.2 Construction avec drainage de surface	10	7.6 Protection phytosanitaire	26
4.1.3 Gazons hybrides	10	<b>8. Installations d'arrosage</b>	27
4.2 Choix et adéquation	11	<b>9. Equipements annexes</b>	28
4.2.1 Choix	11	9.1 Eclairage	28
4.2.2 Adéquation des types de construction	11	9.2 Clôtures/Pare-ballons	28
4.3 Prescriptions des fédérations sportives	12	9.3 Chauffage	28
4.4 Normes de construction technique	12	<b>10. Réception</b>	29
4.5 Aspects de planification	12	<b>Références bibliographiques</b>	31
4.6 Etude de projet	13	<b>Annexe</b>	32
4.7 Environnement	13	Football	32
<b>5. Planification et construction</b>	14	Rugby	33
5.1 Fond de forme	14	Football américain	34
5.2 Drainage	14		
5.2.1 Fentes de suintement	14		
5.2.2 Drain/Chemise de drainage	14		
5.2.3 Collecteur/Chemise de collecte	15		
5.2.4 Couche drainante	16		
5.3 Couche de support du gazon	17		
5.4 Végétalisation	18		
5.4.1 Semis	18		
5.4.2 Gazon pré-cultivé	19		
5.5 Soins de croissance	19		
<b>6. Soins de base</b>	21		
6.1 Tonte du gazon	21		
6.2 Apport d'engrais	21		
6.3 Densité et homogénéité du couvert végétal	22		
6.4 Arrosage	22		
6.5 Griffage	23		
6.6 Elimination des déchets	23		

# 1. Introduction

De prime abord, un terrain en gazon naturel est une construction simple: c'est une surface revêtue d'un couvert végétal constitué de différentes graminées et utilisée comme terrain de sport. Celle-ci doit cependant répondre à des exigences élevées en termes de planification, de construction et d'entretien. En effet, un terrain en gazon naturel doit pouvoir être utilisé le plus souvent possible, tout en offrant aux sportifs un support optimal.

On peut déplorer l'absence de normes contraignantes en Suisse dans ce domaine. Aucune règle officielle n'existe en matière de construction des terrains en gazon naturel. Comme les négociations menées au niveau européen dans le cadre du Comité Européen de Normalisation (CEN) – auxquelles la Suisse a également pris part – ont échoué, la Suisse se réfère à l'Allemagne. Elle s'appuie notamment sur la norme DIN 18035-4, éditée par l'Institut allemand de normalisation, qui définit la construction des terrains en gazon naturel.

Cette norme, dont une première version a été publiée dès 1974, a également servi de base aux négociations européennes sur le sujet et, le cas échéant, à l'élaboration des normes correspondantes dans les pays voisins que sont la France et l'Italie.

Sous sa nouvelle version, totalement remaniée, en vigueur depuis janvier 2012, la norme DIN coïncide dans une large mesure avec les conditions et les normes de construction en vigueur en Suisse. Les données qu'elle contient sur les contrôles de matériaux, le dimensionnement ou les courbes granulométriques sont également applicables à la Suisse et constituent par conséquent des «règles de construction». Les exigences divergentes ou demandant à être précisées pour la Suisse sont décrites ci-après.

Il est conseillé de s'entourer de spécialistes compétents pour les différentes phases du chantier et parties de l'ouvrage et de faire appel à un expert indépendant pour l'élaboration du planning prévisionnel des interventions.

La présente brochure remplace l'ancienne norme 104 «Installations en plein air, Exécution, Partie 1 Gazon naturel» ainsi que la brochure 121 de l'OFSP «Sols sportifs – Conseils d'entretien des terrains de sport engazonnés». Elle est complétée par les prescriptions des différentes fédérations sportives en matière de dimensionnement et de sécurité. Celles-ci ont une valeur contraignante et doivent être scrupuleusement respectées lors des compétitions.

## 2. Généralités concernant l'utilisation

Les terrains en gazon naturel sont construits pour les besoins des disciplines les plus diverses et leur degré d'utilisation respectif peut être très différent, raison pour laquelle leur construction et le niveau des soins qu'ils requièrent diffèrent eux aussi.

L'expérience a montré qu'un terrain en gazon naturel de bonne facture, bien entretenu, situé dans un endroit où le climat est clément (précipitations annuelles et températures moyennes annuelles équilibrées), sur le plateau suisse, peut être utilisé jusqu'à 800 heures par an. Ces heures d'utilisation ne sont toutefois pas réparties uniformément sur l'année, elles varient en fonction de la courbe de croissance naturelle des graminées. Comme le montre la figure 1, à l'endroit en question, la croissance des graminées commence vers la mi-mars et s'achève à la fin du mois de novembre. Elle culmine entre mi-mai et mi-septembre, avec un arrêt momentané dû au stress causé par la chaleur en plein été. Conformément à cette courbe de croissance, la durée d'utilisation possible des terrains revêtus de gazon varie de 0 à 30 heures par semaine.

La période de pousse active du gazon est naturellement directement influencée par le climat. Dans les zones géographiques privilégiées, les années où la météo est particulièrement favorable, la durée d'utilisation des terrains peut encore être allongée. Aux altitudes où la couverture neigeuse est persistante, où les précipitations annuelles sont abondantes et les températures relativement basses, par contre, la durée d'utilisation maximale des terrains peut aussi être considérablement réduite (400 à 500 heures par année).

Compte tenu des différences climatiques que l'on observe sur le territoire restreint de la Suisse, les durées d'utilisation maximales des terrains doivent impérativement être adaptées aux conditions locales. La meilleure solution, à cet égard, est de se baser sur les données empiriques recueillies, et le cas échéant, sur les terrains de football existants.

Outre la relation qui existe entre la courbe de croissance des graminées et la durée d'utilisation d'un terrain en gazon naturel, on observe bien d'autres interactions et corrélations.

### Gazon naturel: lien entre la courbe de croissance des graminées, la durée d'utilisation maximale du terrain et la saison de football

Exemple d'un site sur le plateau suisse, sans particularité climatique, ni conditions météorologiques extrêmes (hivers longs et enneigés – étés/printemps froids et humides, etc.)

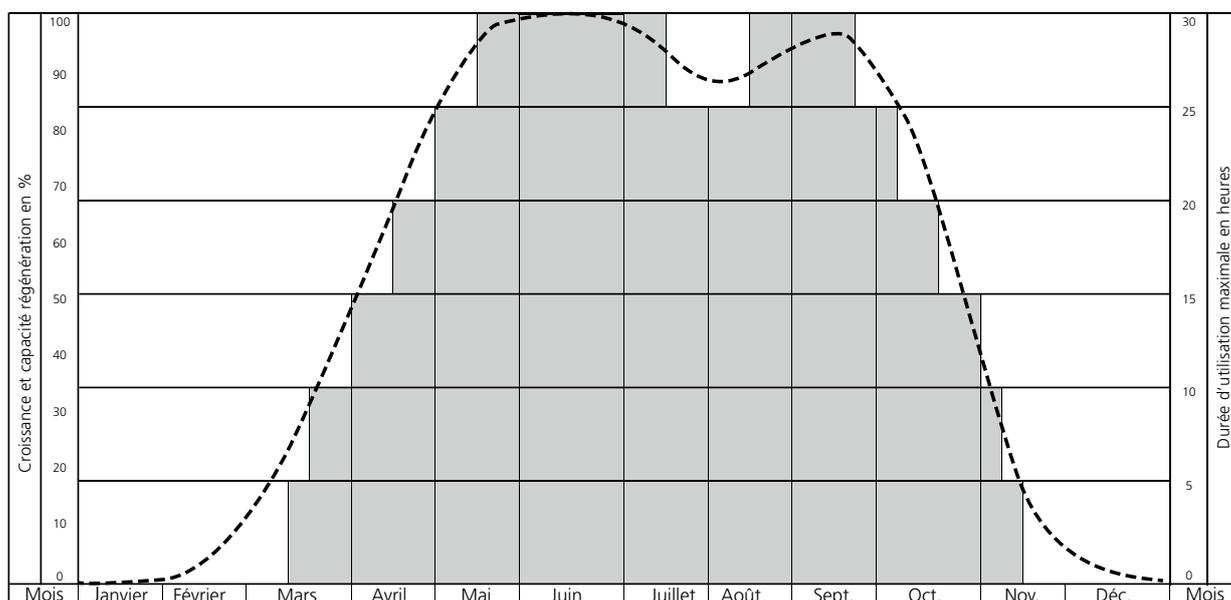


Fig. 1: Durée d'utilisation d'un terrain en gazon naturel.

Le tableau 1 ci-après met en évidence le lien entre le coût de construction, le degré d'utilisation et le niveau d'entretien d'un terrain, en l'occurrence, de football.

Le mélange de pratiques relevant de différents modes d'utilisation des terrains – intensive (20 à 30 heures hebdomadaires) ou extensive (5 à 15 heures hebdomadaires) – entraîne inévitablement des problèmes de surutilisation ou de sous-utilisation, des frais d'entretien accrus, voire une dépréciation de l'installation.

Exemples:

- utilisation d'un terrain à usage extensif dont la structure du sol est de mauvaise qualité après une averse (surutilisation, tassement excessif d'un sol mal ressuyé);
- utilisation d'un terrain à usage intensif seulement cinq heures par semaine pendant la saison (sous-utilisation, faible couvert végétal → mauvaise résistance au cisaillement), ou sablage insuffisant de ce terrain (augmentation de la matière organique).

Les erreurs de planification, les défauts de construction, les incohérences entre l'entretien et l'utilisation du terrain en gazon naturel peuvent entraîner jusqu'à un doublement des frais d'entretien.

Les soins de croissance constituent, avec la période de mise en service, la phase la plus importante de la transition de la couche de support du gazon qui vient d'être créée vers un système physico-écologique parfaitement résistant: – un terrain en gazon naturel résistant à l'usure.

Les gestionnaires veillent à ce qu'il soit utilisable et ne se déprécie pas en lui apportant des soins réguliers et spécifiques, conformément à un planning prévisionnel des interventions (liste des opérations) préétabli. Si cette planification annuelle leur sert de base dans l'exécution de leurs tâches, ils doivent néanmoins adapter en permanence les interventions, leur calendrier et leur intensité aux conditions locales, notamment climatiques.

Tab. 1: Lien entre le degré d'utilisation, le niveau d'entretien, le coût de construction et les frais d'entretien.

	Intensité d'utilisation h/semaine en saison	Praticabilité après une forte pluie	Arrosage	Drainage	Nombre de tontes/an	Apport d'engrais azote g/m <sup>2</sup> /an	Sablage mm/an	Soins du sol par an	Coût de construction CHF/m <sup>2</sup>	Frais d'entretien CHF/m <sup>2</sup> /an	
							①	②	③	④	
Terrain à usage intensif	20-30	Terrain praticable	nécessaire	nécessaire	30-45	25-35	3-5	5-8	40-60	6-10	Terrain à usage intensif
Terrain à usage extensif	5-15	Terrain non praticable	peu ou inexistant	peu ou inexistant	20-30	15-25	0-3	1-3	20-30	4-6	Terrain à usage extensif

Base d'estimation des coûts: données de référence 2015.

① 1 mm correspond à 1 litre/m<sup>2</sup>, les quantités exprimées en kilos ou en tonnes doivent être multipliées par le facteur de densité (env. 1,5).

② Soins du sol: griffage, défeutrage, aération (cf. chap. 7, Soins d'entretien et de régénération).

③ Coût de construction d'un terrain hors opérations spéciales de stabilisation du sous-sol/dispositifs annexes/planification.

④ Frais d'entretien pour les seuls soins de base (cf. chap. 6), y compris les livraisons de matériels.

# 3. Définitions

Définitions des termes utilisés dans la présente brochure.

## **Couvert/Tapis végétal**

Couverture végétale dense constituée de graminées. Le degré de recouvrement ou densité du tapis de graminées est indiqué en pourcentage.

## **Plaques de gazon/Gazon précultivé**

Couche supérieure du tapis de graminées (environ deux à quatre cm). On appelle gazon précultivé le gazon découpé en bandes ou en plaques.

## **Couche de support du gazon/Couche de végétation**

Couche perméable, résistante et propice à l'enracinement située sur la couche de fondation ou une couche drainante. Elle peut être préparée sur place ou apportée comme mélange prêt à l'emploi.

## **Résistance au cisaillement (de la couche de support du gazon)**

Donnée indicatrice de la stabilité d'un sol face à des contraintes. Elle dépend en grande partie de la texture de la couche de support du gazon et, dans le cas des surfaces engazonnées, de l'importance du système racinaire des graminées.

## **Terre végétale/Terre arable**

Horizon pédologique A dont l'épaisseur peut généralement atteindre jusqu'à 30 cm. Couramment utilisée comme matériau de base des couches de support du gazon dans les constructions semblables au sol en place..

## **Composant structurel**

Granulat minéral de la couche de support du gazon permettant d'améliorer la portance et la résistance au cisaillement.

## **Adjuvants**

Éléments ajoutés à la couche de support du gazon pour accroître sa capacité de rétention de l'eau et des substances nutritives.

## **N-P-K-Mg**

Abréviation des principaux composants des engrais et des amendements – N: azote, P: phosphore, K: potassium, Mg: magnésium

## **Fond de forme**

Sol supportant le poids des couches supérieures et garantissant la planéité de ces couches. Il se décompose en sous-sol et couche de fondation.

## **Sous-sol**

Sol naturel en place. Sa partie supérieure peut, le cas échéant, être améliorée (compactée ou stabilisée).

## **Couche de fondation**

Constituée du déblai ou du remblai du sous-sol en place. Elle peut aussi être composée de matériel rapporté pour atteindre l'épaisseur souhaitée ou offrir une meilleure portance.

## **Sous-couche arable**

Située sous la couche de terre végétale, elle est aussi appelée horizon B. Sa structure est peu développée et elle est moins riche en humus que la terre végétale.

## **Plate-forme**

Surface du fond de forme nivelée pour respecter la tolérance de planéité.

**Installation de drainage**

Collecte, acheminement et évacuation des eaux externes et des eaux de surface – le cas échéant pour réguler le niveau de la nappe phréatique.

**Couche drainante**

Couche minérale installée entre la couche de support du gazon et le fond de forme lorsqu'il n'est pas suffisamment perméable, pour capter et acheminer les eaux d'infiltration excédentaires.

**Fente de suintement**

Tranchée drainante étroite, sans drain et remplie de gravillons, qui fait partie intégrante du dispositif de drainage dans les systèmes de construction semblables au sol en place.

**Tranchée/Chemise drainante**

Tranchée d'environ 40 cm de large remplie de gravats filtrants dans lesquels est posé un drain. Recueille l'eau d'infiltration de la couche drainante ou des fentes de drainage, lorsque la couche de fondation n'est pas suffisamment perméable, et l'achemine vers le collecteur.

**Collecteur/Conduite de collecte**

Canalisation conduisant l'eau d'infiltration du drain vers l'exutoire.

**Gazons hybrides**

Système de gazon sportif consistant à mêler des composants synthétiques aux composants minéraux et organiques dans la couche de support.

Il existe également des systèmes consistant à poser un gazon synthétique remplis de matériaux organiques puis de procéder au semis.

# 4. Création d'un gazon de sport

## 4.1 Types de construction

Pour les terrains en gazon naturel, on distingue les types de construction standard suivants:

- Construction semblable au sol en place
- Construction avec drainage de surface

Un autre type de construction, particulier, les gazons hybrides, est également décrit ci-après.

### 4.1.1 Construction semblable au sol en place avec drainage profond et fentes de suintement

#### Monocouche

La couche de support du gazon (monocouche) est installée sur le fond de forme équipé d'un système de drainage profond (tuyaux) et imbriquée dans le fond de forme. Les fentes de suintement sont installées avant la végétalisation.

- ① Couverture végétale
- ② Couche de support du gazon
- ③ Imbrication/Planéité
- ④ Fentes de suintement
- ⑤ Drain/chemise drainante
- ⑥ Collecteur/chemise de collecte
- ⑦ Fond de forme

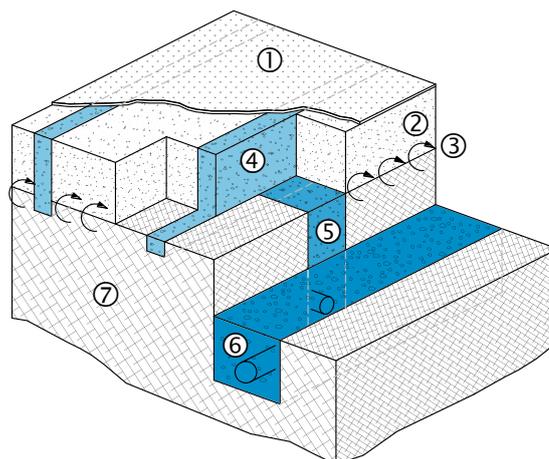


Fig. 2: Couche de support du gazon (monocouche) avec fentes de suintement.

#### Multicouche

La couche de support du gazon (multicouche) est installée sur le fond de forme équipé d'un système de drainage profond. Les différentes couches sont imbriquées les unes dans les autres. Les fentes de suintement sont installées avant la végétalisation.

- ① Couverture végétale
- ②a Couche de support du gazon (mélange prêt à l'emploi)
- ②b Couche de support du gazon (mélange préparé sur place)
- ③ Imbrication/Planéité
- ④ Fentes de suintement
- ⑤ Drain/Chemise drainante
- ⑥ Collecteur/Chemise de collecte
- ⑦ Fond de forme

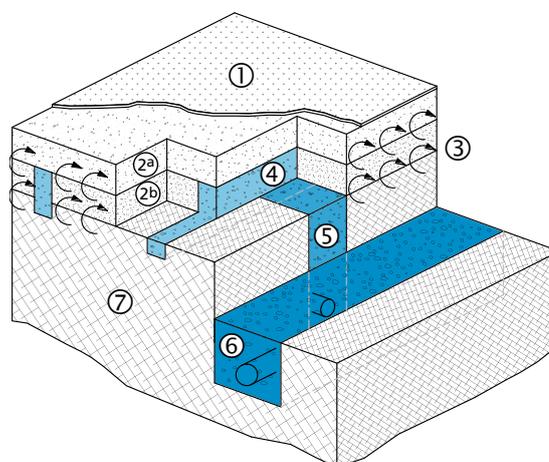


Fig. 3: Couche de support du gazon (multicouche) avec fentes de suintement.

### 4.1.2 Construction avec drainage de surface

La couche de support du gazon est installée sur une couche drainante, elle-même installée sur le fond de forme équipé d'un système de drainage profond (tuyaux).

- ① Couverture végétale
- ② Couche de support du gazon
- ③ Couche drainante
- ④ Drain/Chemise drainante
- ⑤ Collecteur/Chemise de collecte
- ⑥ Fond de forme

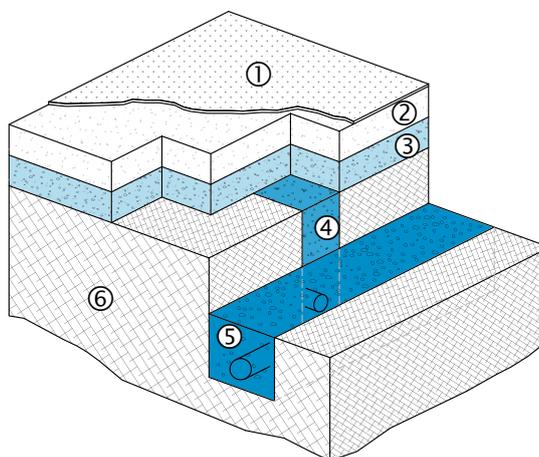


Fig. 4: Structure avec drainage de surface.

### 4.1.3 Gazons hybrides

Les amendements synthétiques (fibres ou trames synthétiques) ou l'installation d'une natte synthétique pour renforcer la couche de support ou la couverture végétale sont des méthodes connues depuis de nombreuses années. Aucun des systèmes appliqués dans les années 1970 n'a été éprouvé depuis ce temps et établi sur le marché. Actuellement ces types de construction appelés «gazon hybride» se réinstallent sur le marché avec de nouveaux produits, mais à l'heure actuelle (2015), on manque encore d'expérience à long terme sur les nouveaux produits.

Parmi les gazons hybrides, on distingue les systèmes avec armature de la couche de support du gazon, ceux avec une armature de la couverture végétale et ceux avec une combinaison des deux systèmes.

Les premiers consistent en un mélange de substrat auquel sont mêlés, suivant les fournisseurs, différentes fibres et/ou matières synthétiques en plus de la matière minérale et des composants organiques. Les systèmes avec une natte synthétique consistent à remplir un gazon synthétique de substrat de la couche de support du gazon, puis à procéder au semis.

La combinaison de l'armature de la couche de support et de la couverture végétale consiste à installer dans le sol des fibres synthétiques après la mise en place de la pelouse, permettant ainsi un renforcement du sol et du gazon.

Outre qu'ils peuvent revenir nettement plus chers à la construction, ils sont également plus difficiles à entretenir en raison des composants ou des nattes synthétiques qu'ils contiennent. Les gazons synthétiques avec remplissage, en particulier, requièrent des soins adaptés et plus intensifs.

Selon le système, certaines opérations d'entretien ne pourront pas être réalisées ou des opérations complémentaires seront nécessaires. Par exemple, le sablage – particulièrement important pour la circulation de l'eau dans un terrain en gazon naturel – ne peut être exécuté, faute de quoi l'armature synthétique s'enfoncerait, perdant ainsi son efficacité. Cela signifie que les couches appliquées devront à nouveau être éliminées.

Les opérations d'aération et de décompactage nécessitent également des précautions particulières pour ne pas endommager l'armature synthétique (usage exclusif de louchets pleins pour réaliser les trous).

Enfin, les matériaux synthétiques renchérissent l'élimination du substrat.

## 4.2 Choix et adéquation

### 4.2.1 Choix

Il est rarement possible de choisir le site d'une installation sportive. Dans les zones d'utilité publique pouvant accueillir des installations sportives, le fond de forme est généralement de mauvaise qualité: sols alluvionnaires, marécageux ou anciennes décharges. Aussi est-il d'autant plus important de bien clarifier les conditions qui caractérisent le site. Le type de construction doit être choisi sur la base des paramètres suivants:

#### Utilisation

- Type d'utilisation (disciplines)
- Intensité d'utilisation
- Pics de sollicitation (saisons, etc.)

#### Topographie/Climat

- Altitude
- Planéité, pente
- Ensoleillement/ombrage, vent
- Intensité des précipitations (pluie, neige)

#### Site, géologie, hydrologie

- Fond de forme, portance et homogénéité
- Perméabilité à l'eau
- Impact des eaux parasites
- Eaux de ruissellement/nappe phréatique

### 4.2.2 Adéquation des types de construction

Les types de construction semblables au sol en place conviennent pour la plupart des terrains en gazon naturel. Ils peuvent être adaptés individuellement aux conditions existantes et aux exigences d'utilisation grâce à l'espacement variable des dispositifs de drainage (distance entre les drains et les fentes de suintement) et aux différentes épaisseurs des couches de support.

#### Construction semblable au sol en place – monocouche

- Sollicitation légère à modérée
- Restrictions d'utilisation en cas de mauvaises conditions météorologiques et pendant les périodes de faible croissance végétale – printemps et automne
- Entretien et niveau de soins moyens à élevés

#### Construction semblable au sol en place – multicouche

- Sollicitation élevée à très élevée
- Restrictions d'utilisation en cas de très mauvaises conditions météorologiques
- Entretien et niveau de soins élevés

#### Construction avec drainage de surface

Ces systèmes sont très coûteux en raison du matériel qu'ils nécessitent et ne sont en général utilisés que dans certaines conditions ou pour répondre à certaines exigences.

- Sollicitation élevée à très élevée
- Stades de football avec chauffage du gazon
- Lorsque le fond de forme est très différent (remblai, risque d'affaissement de terrain) ou sur des composants de l'ouvrage (comme les garages souterrains)
- Montée de la nappe phréatique jusqu'au niveau de la couche de support du gazon ou au-delà
- Entretien et niveau de soins très élevés

#### Gazons hybrides

Dans chacune des variantes de gazon hybrides, la part de matières synthétiques a vocation à améliorer la résistance au cisaillement, la planéité ou le drainage de l'eau. Cette technique permet d'accroître la capacité de charge du gazon par rapport à celle des constructions conventionnelles.

En raison du coût plus élevé de construction, d'entretien et d'élimination, les gazons hybrides sont seulement appropriés si la charge d'utilisation d'un terrain en gazon naturel est trop élevée, et qu'un revêtement en gazon synthétique n'est pas souhaitable:

- Terrains de football professionnel
- Zones très sollicitées (par exemple la surface de réparation)

Comme expliqué au chapitre 4.1.3 Gazons hybrides, il est nécessaire d'avoir des connaissances des caractéristiques spécifiques des différents systèmes. Dans la décision de choisir un gazon hybride, l'aspect de la maintenance doit être inclus. Le personnel d'entretien doit obligatoirement posséder des connaissances particulières dans l'entretien des gazons hybrides.

### 4.3 Prescriptions des fédérations sportives

Certaines fédérations sportives donnent des indications précises concernant les dimensions des terrains, les distances de sécurité et le marquage, voire les équipements. Ces prescriptions sont à prendre en compte lors de la planification des terrains en gazon naturel et ont une valeur contraignante.

Les dimensions des terrains utilisés pour les sports sur gazon les plus courants sont indiquées en annexe. Des informations complémentaires peuvent être demandées à l'OFSP ou directement aux fédérations sportives concernées.

### 4.4 Normes de construction technique

Outre la norme allemande DIN 18035-4 précédemment citée, d'autres normes doivent également être prises en compte ou consultées pour certains aspects:

#### Couche de fondation/aspects géotechniques

- Normes respectives de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) et de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

#### Drainage

- DIN 18035-3, Sportplätze – Teil 3: Entwässerung
- Ecoulement vers l'exutoire → Prescriptions cantonales

#### Irrigation

- DIN 18035-2, Sportplätze – Teil 2: Bewässerung
- SN EN 12484-1 à 5, Techniques d'irrigation – Installations avec arrosage automatique intégré des espaces verts – Parties 1 à 5

#### Couches de support du gazon

- RAL-GZ 515/2, werkseitig hergestellte Rasentragschichten

#### Eclairages

- Prescriptions des fédérations sportives
- Directives de l'Association Suisse pour l'éclairage
- SN EN 12193, Lumière et éclairage – Eclairage des installations sportives

### 4.5 Aspects de planification

Outre les différents critères techniques, d'autres aspects sont également à prendre en compte dans la construction d'un terrain de jeu en gazon naturel. Les thèmes clés en matière d'aménagement du territoire (accès et évacuation, desserte et bruit) sont abordés dans la brochure 101 – Installations de plein air – Bases de planification éditée par l'OFSP.

Comme expliqué précédemment, le choix des sites susceptibles d'accueillir un terrain en gazon naturel est généralement limité en raison des règles applicables en matière d'aménagement du territoire. Il devrait néanmoins être conditionné autant que possible par les aspects suivants, dans la mesure où ceux-ci peuvent avoir une grande influence sur les coûts:

- Topographie: la situation du terrain peut rendre des opérations de terrassement nécessaires et a donc une influence directe sur les coûts.
- Fond de forme: il détermine le choix du système de construction et les opérations de construction.
- Nuisances (bruit, poussière, fumée): tout doit être mis en œuvre pour limiter la gêne que le terrain pourrait occasionner. Si des voies de circulation sont à proximité immédiate, des mesures devront également être prises en conséquence (pare-ballons, etc.).
- Les émissions (bruit, lumière, circulation) provoquées par l'exploitation ou l'utilisation du terrain peuvent provoquer des conflits.
- Orientation: le terrain doit être orienté si possible nord-sud, afin d'éviter les effets d'éblouissement pendant les principales périodes de jeu.

Selon l'ampleur du projet, des installations annexes peuvent éventuellement être envisagées lors de la planification:

- Surfaces d'entreposage pour buts mobiles
- Décharge pour déchets de tonte
- Réserve pour matériel d'entretien
- Garages pour machines et véhicules

## 4.6 Etude de projet

Au vu de la complexité du domaine, il conviendrait de faire appel à des planificateurs ayant la formation et l'expérience requises.

Seule une étude de projet complète et minutieuse permettra d'élaborer un bon projet et d'en évaluer correctement le coût.

La norme SIA 105 – Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes paysagistes – pourra être une référence utile dans l'étude de projet, notamment pour les différentes phases de projet qu'elle préconise.

Il conviendrait notamment d'axer d'emblée la planification sur les principaux points suivants:

- Levés topographiques
- Recherches géotechniques
- Analyses de la terre végétale en laboratoire (adéquation comme matériau de base pour la couche de support du gazon)
- Solution de drainage, écoulement vers l'exutoire
- Débit de l'eau (irrigation par aspersion) et puissance des installations électriques (éclairage)
- En cas de transformation ou de rénovation, les composants ou les matériaux pouvant être réutilisés doivent être séparés

Il est généralement nécessaire de recourir aux planificateurs spécialisés suivants:

- Géomètres
- Géotechniciens (fond de forme)
- Planificateurs électriciens (éclairage)
- Ingénieurs en construction (murs de soutènement, fondations)
- Spécialistes du drainage

Les appels d'offres pour les travaux à exécuter doivent être détaillés et assortis d'indications précises concernant les matériaux, les épaisseurs de couches, la tolérance de planéité, etc. (cf. à cet égard les chapitres suivants).

Il convient en outre de noter que les soins de croissance (cf. point 5.5 du même nom) constituent une partie importante des travaux et doivent également faire l'objet d'un appel d'offre détaillé.

L'exécution des travaux doit être confiée exclusivement à des entreprises employant du personnel qualifié, ainsi que des machines et des équipements adaptés. Les critères d'évaluation sont donc un aspect très important des marchés publics:

- Critères d'adéquation:
  - Références équivalentes
  - Expérience des chefs d'équipe, des contremaîtres
  - Liste des machines-outils
- Critères d'adjudication:
  - Prix

## 4.7 Environnement

La construction ne doit contenir aucun matériau renfermant des substances nocives. Les produits non testés, ou dont l'origine n'est pas clairement déclarée, devront être testés en laboratoire avant de pouvoir être utilisés.

Il convient néanmoins de respecter les directives cantonales et communales. Cela vaut en particulier dans les bassins hydrographiques des nappes phréatiques et à proximité des cours d'eau publics.

Il est prouvé que sur les terrains en gazon naturel construits dans le respect des normes et correctement entretenus, les quantités d'engrais (nitrates) lessivés sont très faibles\*.

\* Les recherches scientifiques du Professeur Dr. W. Skirde de l'Université Justus-Liebig de Giessen (Allemagne)

# 5. Planification et construction

## 5.1 Fond de forme

Lorsque des modifications du fond de forme sont susceptibles de se produire, des tests de mécanique des sols doivent être effectués et, le cas échéant, des opérations de stabilisation ordonnées. La portance du fond de forme est déterminée au moyen de l'essai de charge sur plaque.

Pour les gazons, la valeur à atteindre est de  $E_{v2} = 20\text{N/mm}^2$  (200 kg/cm<sup>2</sup>) et ce, jusqu'à une profondeur de 30 cm en dessous du bord supérieur du terrain. La perméabilité à l'eau doit être d'au moins 60 mm/h, uniformément répartis sur l'ensemble de la surface. Si cette valeur n'est pas atteinte, un dispositif de drainage est nécessaire. La pente du fond de forme (nivellement grossier) doit correspondre à celle de la surface finie.

## 5.2 Drainage

Un dispositif de drainage est nécessaire lorsque le fond de forme n'est pas conforme aux exigences. Les différents éléments (drain/chemise de drainage et fentes de suintement en particulier) sont positionnés en fonction de la déclivité de la surface. Les cas de figure les plus courants sont les suivants:

- Pente en toit à deux pans (adaptée au niveau des buts)\*
- Pente en toit en croupe (de plus en plus rare compte tenu de la difficulté de construction)
- Pente en toit à un pan
- Pente en toit plat (pente de 0%, possible uniquement avec le drainage de surface)

La distance entre les drains profonds et les fentes de suintement est fonction de la perméabilité résiduelle du fond de forme et des précipitations attendues.

De même, les dimensions des regards et du puits collecteur doivent être suffisantes pour permettre le bon entretien du système de drainage. Il faut veiller à toujours disposer les puits et les regards de rinçage hors de la zone de sécurité.

### 5.2.1 Fentes de suintement

Elles peuvent être fraisées après la construction ou intégrées à l'ouvrage.

Distance entre les fentes de suintement: 1,00 à 1,50 m.

Largeur des fentes: 6 à 8 cm minimum.

Profondeur des fentes: celles-ci doivent s'enfoncer dans la chemise de drainage sur environ 10 cm (pour une couche de support de 15 cm = profondeur de la fente de 25 cm).

Remplissage: gravier rond de 4 à 8 mm, voire 2 à 8 mm sur les sols fins.

### 5.2.2 Drain/Chemise de drainage

Ils sont généralement disposés dans la longueur du terrain de jeu avec un système de drainage de surface et en travers de celui-ci dans les systèmes de construction semblables au sol en place (cf. fig. 6 et 7).

Distance entre les drains: 6,00 à 10,00 m.

Dimensions de la tranchée: au moins 40 cm de large et 60 cm de profondeur en partant de la surface finie.

Pente: au moins 0,3 %, de préférence 0,5 %.

Tuyau: Ø min. 100 mm, prévoir des regards de rinçage.

Remplissage de la tranchée: gravier rond de 8 à 16 mm.

Pour une granulométrie plus grossière, une couche filtrante de 15 cm d'épaisseur devra être installée à la surface de la tranchée.

\* Lorsqu'elle est très prononcée, une demi-croupe (pente en toit à demi-croupe) est réalisée au niveau des buts (hauteur uniforme de 2,44 m sur toute la ligne de but).

### 5.2.3 Collecteur/Chemise de collecte

Disposé perpendiculairement dans les systèmes de drainage de surface et longitudinalement dans les systèmes de construction semblables au sol en place (d'un seul côté lorsque la pente est en toit à un pan, de chaque côté lorsqu'elle est en toit à deux pans).

Largeur de la tranchée: au moins 50 à 60 cm.

Profondeur: en fonction de celle de la canalisation de drainage (au moins 10 cm de plus que celle du raccordement).

Pente: au moins 0,5 %.

Remplissage de la tranchée: gravier rond de 8 à 16 mm. Pour une granulométrie plus grossière, une couche filtrante de 15 cm d'épaisseur devra être installée à la surface de la tranchée.

Tuyau:  $\varnothing$  min. 150 mm, prévoir des regards de rinçage.

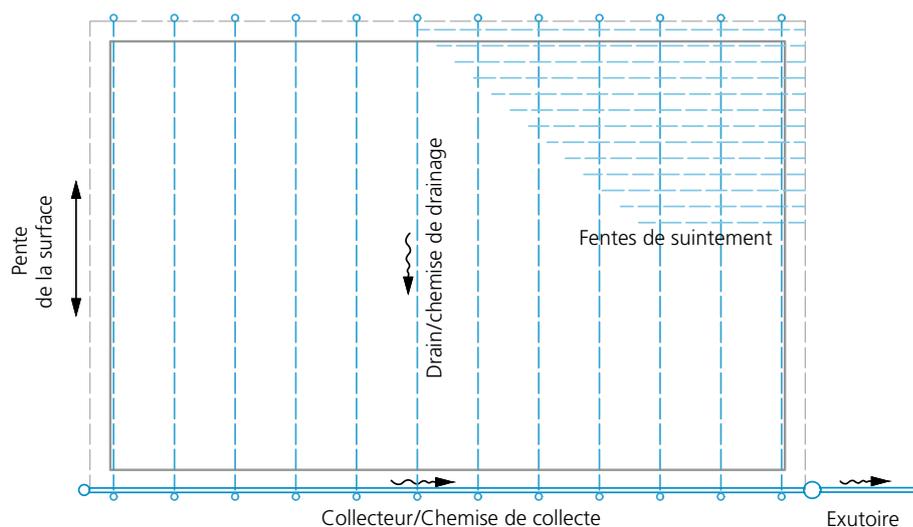


Fig. 5: Configuration du drainage pour une construction semblable au sol en place.



Fig. 6: Configuration du drainage pour une construction avec drainage de surface.

### 5.2.4 Couche drainante

Ses matériaux constitutifs et ses propriétés doivent être conformes au tableau 2 de la norme DIN 18035-4.

Il convient à cet égard de porter une attention particulière à la granulométrie, qui doit se situer dans la zone grisée sur la figure 7. Les matériaux de construction poreux (comme la pierre de lave) augmentent la capacité de rétention d'eau et portent le pourcentage maximal de la masse totale de terre pour une granulométrie de particules de moins de 0,063 mm, à 8 % au lieu de 5 % conformément au tableau 2 de la norme DIN.

Epaisseur de la couche compactée: au moins 12 cm.

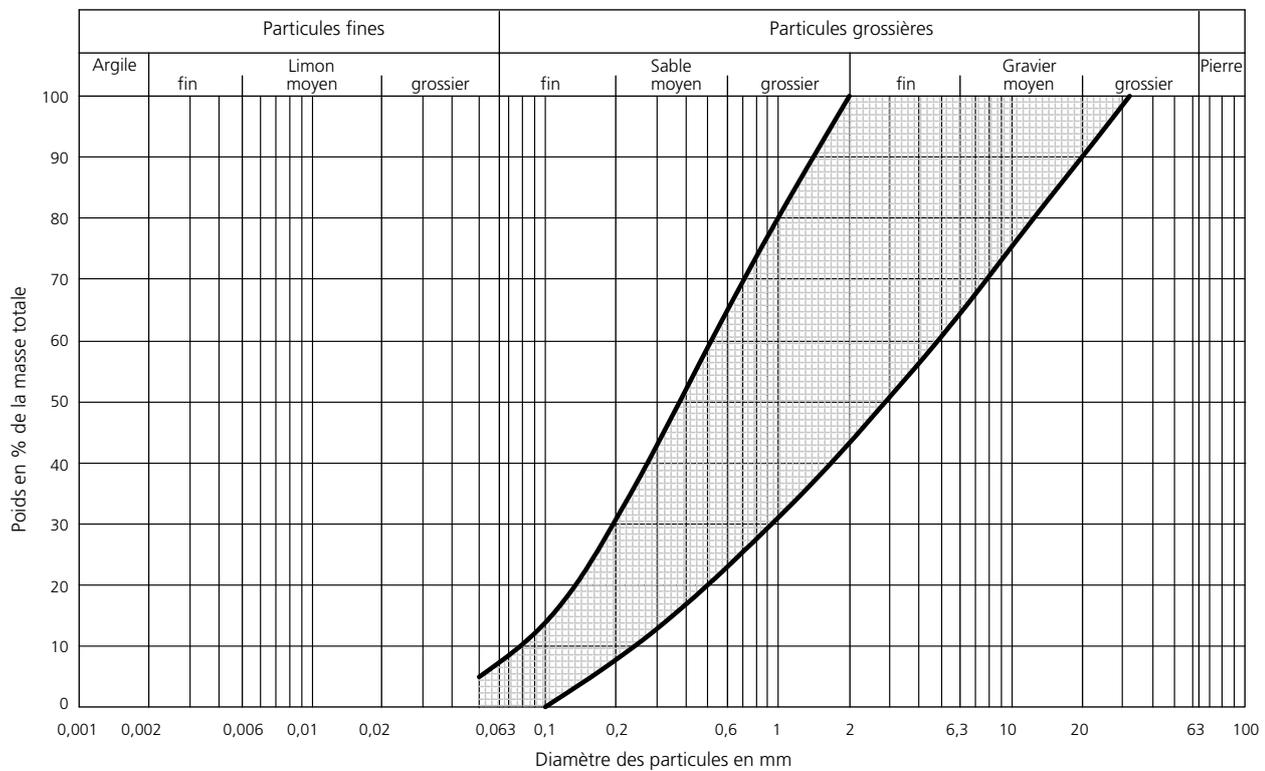


Fig. 7: Granulométrie/Courbe granulométrique – couche drainante.

### 5.3 Couche de support du gazon

La couche de support du gazon est la couche supérieure du sol, colonisée par un système racinaire abondant. Elle absorbe les charges qui agissent sur le terrain de sport et les répercute sur le fond de forme.

Elle retient une partie des eaux de surface qui s’infiltrent et rejette l’excédent dans le système de drainage. Elle emmagasine également les substances nutritives pour les graminées.

Outre une portance suffisante, elle doit aussi avoir une bonne résistance au cisaillement, ce qui nécessite une granulométrie optimale. Pour atteindre une capacité de rétention d’eau de plus de 30 %, elle doit contenir de 1 à 3 % de matières organiques.

Ses matériaux constitutifs et ses propriétés doivent être conformes au tableau 3 de la norme DIN et à la fig. 8 «Granulométrie» ci-après.

La couche de support du gazon peut également s’acheter sous forme déjà préparée, prête à poser. Elle doit alors être conforme à la norme DIN mais aussi aux exigences du label de qualité RAL-GZ 515/2.

Dans la fabrication des mélanges sur place, la terre végétale existante est généralement utilisée comme base. On veille à bien éliminer les pousses de mauvaises herbes, qui ne doivent en aucun cas faire partie du mélange, et on établit la formule adéquate (type et quantité d’amendements) à partir d’un essai en laboratoire (courbe granulométrique, teneur en matière organique, éventuellement teneur en calcaire ou résidus polluants). Les amendements les plus couramment utilisés sont le sable rond peu calcaire (teneur en  $\text{CaCO}_3 \leq 5\%$ ) et le sable anguleux (pour atteindre la valeur de la résistance au cisaillement requise).

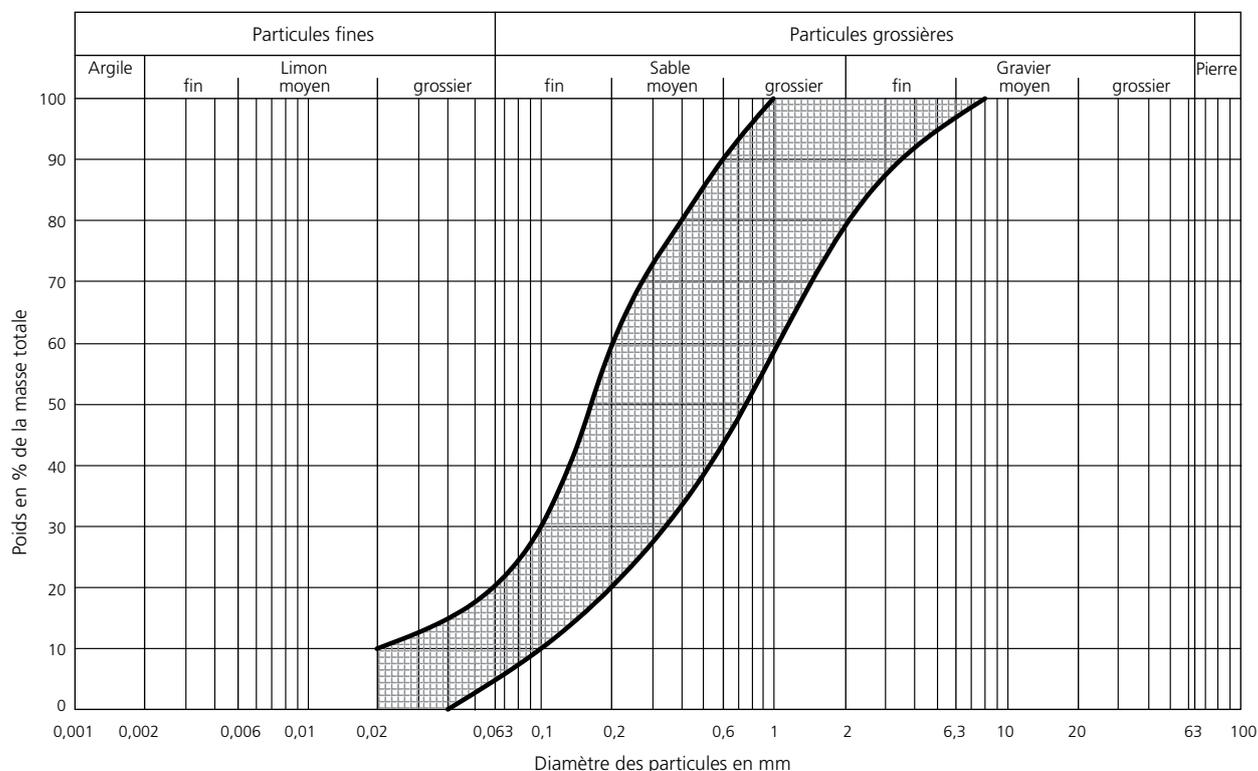


Fig. 8: Granulométrie/Courbe granulométrique – couche de support du gazon.

Outre les normes DIN, les critères suivants doivent être satisfaits dans les mélanges préparés sur place:

- Mélange parfaitement homogène
- Ø max. des pierres: 30 mm
- Teneur en calcaire  $\text{CaCO}_3$ :  $\leq 5\%$
- Teneur en particules fines:  $\leq 0,002$  mm, max. 3 %
- Teneur en limon moyen:  $\leq 0,02$  mm, max. 10 %

Épaisseur (compactée) de la couche de support du gazon:

- Constructions monocouches semblables au sol en place avec mélange préparé sur place: 10 cm
- Constructions multicouches semblables au sol en place avec mélange préparé sur place: 10 cm, plus 2 à 8 cm de substrat prêt à l'emploi
- Sur une couche drainante: 16 à 18 cm

Les épaisseurs susmentionnées sont supérieures à celles indiquées dans la norme DIN 18035-4, afin que la marge de tolérance des irrégularités dues à la mise en place puisse être respectée.

Planéité: tolérance de 2 cm sous une règle de 4 m.

Avant la végétalisation, un engrais de démarrage ou d'enracinement contenant de préférence les éléments suivants: N-P-K-Mg doit être délicatement incorporé à la couche de support.

Quantités de substances nutritives recommandées:

N: 4 à 8 g (au moins 40 % longue durée); P: 6 à 8 g;

K: 12 g; Mg: 1 à 2 g.

## 5.4 Végétalisation

La végétalisation peut se faire de deux manières: par semis ou avec du gazon précultivé.

Outre leurs avantages et leurs inconvénients respectifs, les conditions climatiques et des raisons liées aux saisons peuvent également expliquer la préférence donnée à l'une ou l'autre option.

### 5.4.1 Semis

Les mélanges de semences utilisés pour les semis contiennent au minimum 50 % de pâturin des prés (*Poa pratensis*) et environ 50 % de ray-grass anglais (*Lolium perenne*). Il est conseillé de les adapter en fonction des spécificités climatiques. En altitude ou dans les régions arides, on pourra par exemple remplacer le ray-grass anglais par des semences adaptées à l'altitude comme le pâturin des bois (*Poa supina*) ou lui ajouter des espèces résistantes à la sécheresse comme la fétuque élevée (*Festuca arundinacea*).

La densité de semis est généralement de 20 à 25 g/m<sup>2</sup>. Dans les mélanges spéciaux, elle devra être adaptée, voire augmentée.

La meilleure période pour semer est celle d'avril à mai, ainsi que d'août à début octobre. Pendant la saison chaude, la germination et la levée des graminées nécessitent un important apport d'eau. La levée de différentes espèces de millets peut s'avérer très problématique. Lorsque le semis a lieu à la fin de l'automne, le risque est que le pâturin des prés (*Poa pratensis*), qui lève plus tardivement, rentre en dormance.

Avantages du semis:

- Le mélange peut être adapté en fonction des conditions
- Planéité du gazon
- Prix

Inconvénients du semis:

- Nécessite des soins de croissance plus longs (cf. point 5.5 Soins de croissance), ce qui rallonge le délai d'attente avant la mise en service du terrain
- Dépendant des saisons

### 5.4.2 Gazon précultivé

Le gazon précultivé (composé idéalement d'environ 60 % de pâturin des prés et de 40 % de ray-grass anglais) existe dans différentes qualités et mélanges.

Il est disponible en rouleaux de 40 cm à 2,40 m de large. Plus les bandes seront larges, plus la couche de support du gazon sera sollicitée lors de la pose (poids des rouleaux, traces laissées par le passage des machines), et moins la surface posée sera plane. En revanche, la pose ira plus vite, ce qui limitera la circulation des véhicules sur la couche de support. Le choix de la largeur des rouleaux peut donc également être influencé par les conditions climatiques lors de la pose. L'expérience montre que les rouleaux qui conviennent le mieux sont ceux qui mesurent 60 cm à 1,20 m de large.

Pour la pose, l'épaisseur à respecter est la suivante:

Pour des plaques standard: 15 à 20 mm

Pour des plaques épaisses: 30 à 40 mm

Les plaques plus fines s'enracineront plus facilement dans la couche de support du gazon. Une attention particulière devra être apportée aux aspects suivants:

- Plaque de gazon dense et d'un seul tenant.
- Substrat des plaques identique à celui de la couche de support du gazon.
- Epaisseur de feutre n'excédant pas 5 mm.
- Proportion de mauvaises herbes n'excédant pas 1 %.  
Élimination des adventices visibles (pâturin annuel, trèfle, etc.) dès la mise en place de la plaque.
- Pose des plaques légèrement en quinconce. Les plaques vert foncé «gorgées» de substances nutritives s'enracinent moins rapidement.

Avantages du gazon précultivé:

- Assez rapidement utilisable après la pose (au bout d'environ quatre semaines pour les plaques standard, de deux à trois jours pour les plaques épaisses)
- Moins influencé par les saisons

Inconvénients du gazon précultivé:

- Risque de formation de feutre > mauvaise perméabilité à l'eau
- Risque de formation d'horizon à cause de la différence de substrats
- Irrégularités dues aux différences d'épaisseur des plaques
- Prix plus élevé

## 5.5 Soins de croissance

Les soins de croissance font partie intégrante de la construction d'un terrain de sport. Ils désignent l'ensemble des opérations et des prestations d'entretien nécessaires, du semis jusqu'à la réception du terrain. Après une mise au concours détaillée, celles-ci doivent être fixées par contrat, puis exécutées par l'entrepreneur responsable (le partenaire contractuel). Les soins de croissance doivent être exécutés jusqu'à ce que le gazon devienne utilisable: pour les semis, au moins jusqu'à la sixième tonte, pour les gazons précultivés, jusqu'à la deuxième tonte.

Ils débutent après le semis, à la réception de l'ouvrage – autrement dit lorsque le délai de garantie pour les défauts de construction commence à courir – et prennent fin lors de la réception finale et du transfert de la propriété, après lequel le gazon peut être pleinement sollicité (pour des informations complémentaires, cf. chap. 10 Réception).

Le type et l'étendue des prestations nécessaires durant cette période dépendent de plusieurs facteurs: le délai de construction, la couche de support du gazon et les conditions météorologiques. Le concepteur du projet dresse un programme de soins et d'utilisation coordonné avec l'exploitant et le responsable de l'entretien, de manière à garantir que la sollicitation du terrain augmente graduellement et de manière contrôlée.

Le terrain peut généralement être utilisé pour la première fois par des élèves ou des joueurs juniors à partir de la sixième tonte, après quoi la sollicitation du gazon peut augmenter progressivement.

La réception a lieu et l'autorisation de solliciter pleinement le terrain est donnée à la condition que:

- La couverture végétale recouvre le terrain, autrement dit, seuls des trous isolés et dont la taille ne dépasse pas celle de la main sont encore visibles sur le terrain
- les graminées semées sont bien enracinées et en particulier les rhizomes du pâturin des prés (*Poa pratensis*) sont bien développés (4 à 6 mois après le semis).

Outre les différentes interventions décrites au chap. 6. Soins de base, les points suivants méritent une attention particulière:

#### **Arrosage**

La couche de support du gazon devra être maintenue humide jusqu'à la première tonte (cf. également les recommandations du point 6.4 Arrosage), après quoi il conviendra d'espacer de plus en plus les arrosages pour permettre aux racines de s'installer en profondeur.

#### **Apport d'engrais**

L'apport d'engrais se fait selon un programme spécifique, défini à partir d'un échantillon de sol en fonction des nutriments déjà présents. Son but est de garantir un apport en azote, en phosphore et en potassium suffisant. Lorsque les couches de support du gazon sont très peu fertiles, un apport supplémentaire de 20 % est nécessaire au cours des deux à trois premières années. Il est adapté en fonction des conditions climatiques et du développement du gazon.

#### **Tonte**

L'utilisation, lors de la première tonte, d'une tondeuse exerçant une faible pression au sol permettra d'éviter des traces de pneu irréversibles.

#### **Sablage, aération, défeutrage, griffage**

Dans les premiers temps, les couches de support sableuses ont tendance à feutrer fortement. Pour éviter cela, les soins de base devraient comprendre des opérations de sablage à raison de 2 à 3 mm/m<sup>2</sup>, d'aération et/ou de défeutrage ou de griffage du terrain en gazon naturel.

#### **Opérations particulières nécessaires au gazon précultivé**

En plus des soins que nécessite le semis, au moins une opération de sablage et d'aération supplémentaires sont à prévoir pour le gazon précultivé, afin d'éliminer les irrégularités.

Les soins de croissance prennent fin lorsque la sollicitation totale du gazon devient possible. La réception finale et la remise à l'exploitant peuvent alors avoir lieu.

# 6. Soins de base

Parmi les soins de base à apporter à un terrain en gazon naturel, on distingue, outre la tonte, l'apport d'engrais régulier et un arrosage correct. Le sablage et le griffage sont également des opérations importantes.

Suivant le degré d'utilisation du terrain et la nature du sol, des opérations supplémentaires (comme l'aération) pourront être nécessaires, plusieurs fois par an. Elles sont décrites au chap. 7 Soins d'entretien et de régénération.

## 6.1 Tonte du gazon

La hauteur de coupe est de 30 à 40 mm selon la discipline pratiquée sur le terrain et le type de gazon, et peut atteindre jusqu'à 50 mm en cas de sécheresse. Elle doit satisfaire aux prescriptions des fédérations sportives pour certains matches officiels.

Le principe de base en la matière est que plus l'herbe est coupée rase, moins les racines se développent. Aussi ne faudrait-il la pas la couper à moins de deux tiers de sa hauteur (un gazon de 60 mm sera par exemple coupé à 40 mm de haut).

Par temps sec, à condition que les tontes soient fréquentes, l'herbe coupée peut être laissée sur le terrain. Elle fait cependant augmenter la masse organique de la couche de support du gazon, rendant nécessaire un sablage régulier pour compenser. Les opérations d'aération et de défeutrage doivent alors elles aussi être réalisées plus fréquemment.

Par temps humide, si les tontes sont plus espacées, générant une importante quantité d'herbe coupée qui se dégrade mal, il est préférable de l'éliminer. De plus, les amas d'herbe coupée sur des surfaces humides favorisent les maladies et la formation de trous dans le gazon.

Il est important de bien entretenir le matériel (courroies des tondeuses manuelles ou rotatives) pour garantir la qualité de la tonte, premier rempart contre les maladies.

## 6.2 Apport d'engrais

L'apport d'engrais se fait conformément au planning prévisionnel des interventions, sur la base d'analyses de substances nutritives. Les échantillons de sol utilisés pour ces analyses doivent être prélevés en hiver, ou au plus tard avant le premier épandage d'engrais. Les terrains de sport nécessitent trois à six apports d'engrais par an, l'important à cet égard n'étant pas leur nombre, mais le volume total qu'ils représentent. On distingue les principaux nutriments suivants: azote (N), phosphore (P), potassium (K) et magnésium (Mg).

Ils ont les effets suivants sur les graminées:

### **Azote (N)**

L'azote stimule la croissance des racines et des feuilles. Un déficit en azote dans le sol engendrera un gazon plus clairsemé. Un excès d'azote, par contre, fragilisera le tissu cellulaire, rendant le gazon plus sensible aux maladies.

### **Phosphore (P)**

Le phosphore favorise le développement du système racinaire. Un déficit en phosphore perturbera la croissance des graminées, entraînera un mauvais enracinement et une sensibilité accrue au gel.

### **Potasse (K)**

La potasse renforce les parois cellulaires. Un déficit en potassium réduira la résistance au gel, à la sécheresse et aux maladies.

### **Magnésium (Mg)**

Le magnésium joue un rôle majeur dans la formation de chlorophylle et de pectine. Un déficit en magnésium freinera la photosynthèse et l'assimilation du phosphore.

Les différentes substances nutritives N – P – K - Mg devraient être dans un rapport de 1-0,3-0,5 à 0,7-0,1. De plus, l'engrais devrait être réparti le plus uniformément possible sur gazon sec à l'aide d'un outil approprié.

Les quantités de nutriments recommandées par m<sup>2</sup> et par an sont les suivantes:

- Pour un usage extensif:  
N: 15 à 25 g (au moins 50 % longue durée); P: 6 g;  
K: 12 à 15 g; Mg: 2 g
- Pour un usage intensif:  
N: 25 à 35 g (au moins 50 % à long terme); P: 8 g;  
K: 18 à 25 g; Mg: 2,5 g

Lorsque la couche de support du gazon est perméable et sableuse, les valeurs applicables sont les plus élevées.

## 6.3 Densité et homogénéité du couvert végétal

En reconstituant le gazon dans les zones dégradées et les butts, on empêche l'apparition de graminées indésirables et de mauvaises herbes et on limite la dégradation du sol (en particulier dans les butts et la surface de réparation).

### Réparation immédiate du couvert végétal

Après chaque utilisation du terrain, les mottes de gazon arrachées devraient être remises correctement en place et plaquées contre le sol. Cette opération peut très bien être confiée aux utilisateurs de la surface de jeu (les sportifs) après le match ou l'entraînement.

### Remplacement ponctuel du gazon – réparations locales

Les dégâts très ponctuels peuvent être réparés manuellement, à la pelle ou à l'aide d'un plantoir spécial. Ces réparations locales sont aussi l'occasion d'éliminer les graminées indésirables et les mauvaises herbes.

### Sursemis sur l'ensemble de la surface

Durant la pause d'été ou au début de l'automne (septembre/octobre), des opérations de regarnissage à grande échelle permettront de recoloniser rapidement les zones détériorées par le jeu et d'augmenter la densité et la résistance du tapis végétal. Les endroits à regarnir doivent être bien préparés, ce qui nécessite en particulier un décompactage des couches inférieures. Il est recommandé d'utiliser des mélanges de sursemis spéciaux composés de 75 % de ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et d'environ 25 % de pâturin des prés (*Poa pratensis*). Les mélanges pour semis ne peuvent pas être utilisés pour les sursemis. On veillera à maintenir le substrat bien humide dans les premiers temps.

## 6.4 Arrosage

### Sursemis et rénovations

La priorité, dans une opération de regarnissage ou de rénovation de terrain, est d'éviter que la terre végétale ne se dessèche pendant la germination et la levée des graminées. Cela vaut en particulier pour les semis de mai à septembre, une période pendant laquelle les températures peuvent être très élevées.

Pour l'arrosage du semis jusqu'à deux semaines après la germination, la règle est:

- Une à trois fois par jour, à raison de 4 à 6 l/m<sup>2</sup> d'eau

Lorsque le gazon couvre la surface, la règle est:

- Une à deux fois par semaine, à raison d'au moins 10 à 15 l/m<sup>2</sup> d'eau

### Gazons existants

Quand la pression osmotique des plantes est trop faible, elles commencent à se flétrir. Si les graminées piétinées ne se redressent plus et prennent une coloration bleuâtre, il faut arroser la couche de support du gazon, et suffisamment profondément.

Quand on arrose – à raison d'environ 15 à 20 l/m<sup>2</sup> – le sol se gorge d'eau. La quantité d'eau dépend cependant de la température.

La règle, en matière d'arrosage, est la suivante:

- Jusqu'à 20°C une fois tous les 10 à 15 jours
- De 20 à 25°C une fois tous les 8 à 10 jours
- De 25 à 30°C une fois tous les 6 à 8 jours
- De 30 à 35°C une fois tous les 4 à 5 jours
- Au-delà de 35°C une fois tous les 2 à 3 jours

La fréquence d'arrosage peut diverger plus ou moins fortement de cette règle en fonction de la structure du sol et de la zone climatique. Aussi le gestionnaire doit-il impérativement vérifier régulièrement l'humidité du sol et donc, l'effet de l'arrosage.

Un arrosage trop fréquent et trop parcimonieux aura les conséquences suivantes:

- Un enracinement superficiel
- Des graminées impropres, en particulier le pâturin annuel (*Poa annua*)
- Des attaques fongicides
- Un taux élevé d'évaporation, autrement dit une forte consommation d'eau

## 6.5 Griffage

Le passage régulier d'un peigne défeuteur (griffage) a un effet positif sur le gazon naturel. Cette opération simple permet de corriger les petites irrégularités du sol, d'aérer la surface et de limiter l'accumulation de matières organiques. Ce faisant, elle remplace – ou permet d'espacer – les opérations de défeutrage. Elle stimule le développement des graminées, en particulier au printemps.

Cette intervention permettra également au gestionnaire d'enrayer la prolifération des vers de terre. Quand ils deviennent trop nombreux, leur activité provoque des déformations de la surface du sol et partant, des restrictions d'utilisation. Les meilleurs résultats contre les vers de terres seront obtenus à l'automne, en recouvrant simultanément le gazon d'une couche de sable d'environ 2 mm/m<sup>2</sup>.

## 6.6 Elimination des déchets

L'élimination des feuilles mortes fait partie des tâches d'entretien régulier. La fréquence de cette opération dépend de la présence d'arbres à proximité du terrain. Le feuillage et autres déchets doivent aussi être éliminés de la surface du gazon après la tonte afin de prévenir efficacement les maladies et d'éviter que le gazon ne se dégarnisse.

# 7. Soins d'entretien et de régénération

Outre les soins réguliers décrits dans le chapitre précédent, qu'il convient d'exécuter plusieurs fois par an, un terrain en gazon naturel nécessite également d'autres travaux, occasionnels ou conformément au planning prévisionnel des interventions.

Le sablage est réalisé avec un sable roulé, lavé, peu calcaire (teneur en calcaire soluble < 5 %), dont la granulométrie est conforme à la courbe de la fig. 9 ci-après, à raison de 3 à 5 mm de sable à chaque opération. Il est généralement effectué dans le cadre d'opérations de défeutrage, de griffage, d'aération ou de décompactage, en combinaison avec un brossage ou un balayage (en lien avec la couche de support du gazon).

## 7.1 Sablage pour l'entretien de la structure du sol

Le sablage consiste à épandre un amendement approprié sur le gazon pour préserver la texture et la structure du sol. Cette opération vise à ameublir le sol, à renforcer sa perméabilité à l'eau et à améliorer sa planéité. Elle permet de compenser la masse organique générée par la croissance des plantes.

Pour des sablages réguliers, l'utilisation d'un sable à plus gros grain (de type sable de lave) peut être nécessaire pour maintenir une granulométrie homogène de la couche de support du gazon.

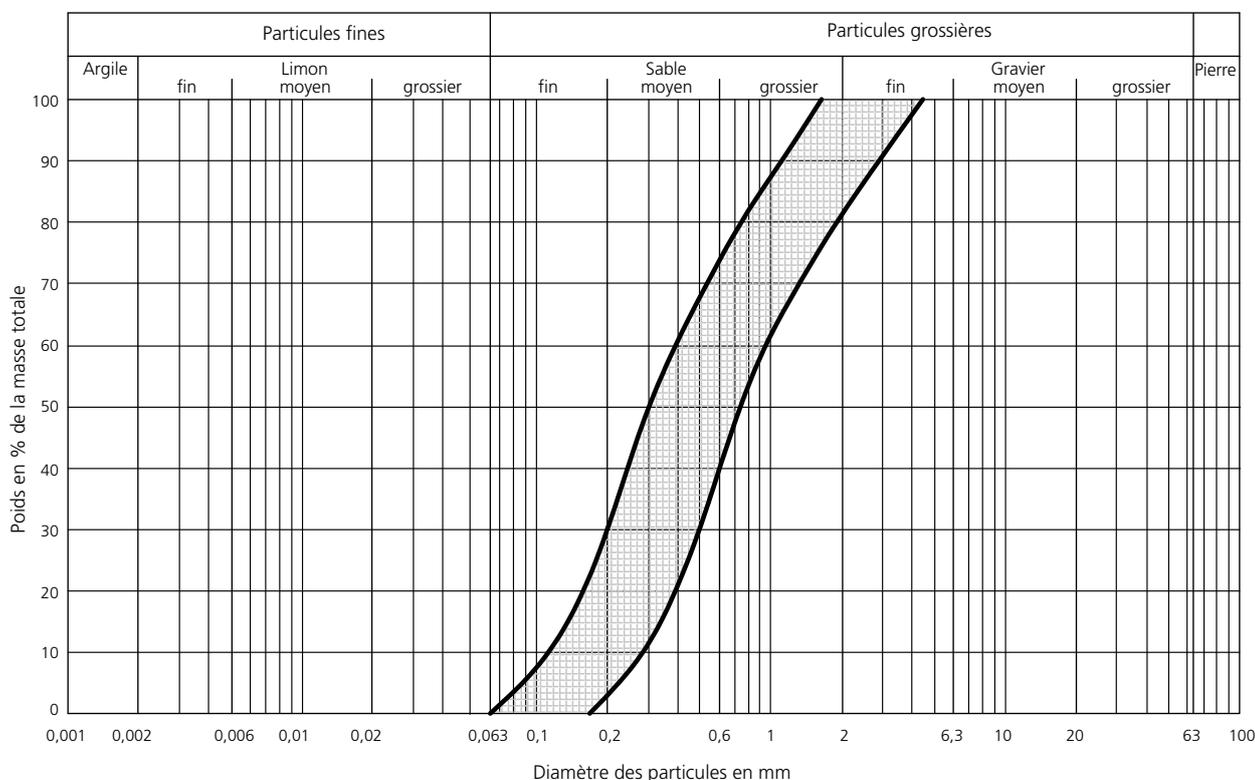


Fig. 9: Distribution granulométrique/courbe granulométrique – sable à épandre.

## 7.2 Défeutrage – griffage de la surface et élimination du feutre du gazon

Le feutrage du gazon empêche la circulation de l'air, de l'eau et des nutriments. L'eau, retenue par le feutre, s'évapore avant d'avoir pu pénétrer dans le sol. Une couche de feutre de deux cm peut ainsi retenir jusqu'à 20l d'eau par m<sup>2</sup>. Les surfaces peu utilisées, nouvellement posées et possédant peu de matières organiques ont fortement tendance à feutrer. Une opération de défeutrage consistant à retirer soigneusement le feutre du tapis végétal à l'aide d'une machine spéciale – en veillant à bien ramasser les déchets – est alors utile. Elle peut aussi servir à préparer le sol avant une opération de regarnissage. La période la plus propice pour procéder au défeutrage est le printemps ou l'automne. Celui-ci se fait sur un feuillage sec avec sol légèrement humide.

## 7.3 Aération – perforation de la zone des racines

Dans les sols très compactés, les racines ont du mal à se développer, l'eau et l'air circulent mal. Il convient alors de procéder à une opération d'aération consistant à perforer le sol avec des louchets creux ou des louchets pleins (pointes). Les perforations ainsi créées sont laissées vides ou remplies de matériau structural perméable (sable, mélange de couche de support du sol). 200 à 400 (au maximum 500) trous au m<sup>2</sup>, d'une profondeur de 8 à 12 cm, sont nécessaires. Les sols très compactés peuvent être aérés de trois à huit fois par an. La période la plus propice pour réaliser cette opération est la période de végétation active du gazon. En cas d'aérations répétées, il faudra veiller à varier la profondeur des trous afin de ne pas créer une couche imperméable.

### Types d'aération

A louchets creux (carottage):

- Extraction de carottes de 8 à 16 cm de long et de 0,5 à 2 cm de diamètre
- Si la texture du substrat est adéquate, on peut laisser sécher les carottes sur le terrain, puis les broyer à l'aide d'un filet trainé ou d'une grille métallique souple et les incorporer avec du sable, voire des semences, dans la couche de support du gazon.
- Si la texture du substrat n'est pas conforme aux exigences, les carottes seront soigneusement ramassées et éliminées.

A louchets pleins (piquage):

- Pendant la saison de football, des louchets pleins plus fins (aiguilles de 6 à 10 mm) peuvent être utilisés pour décompacter le terrain, afin de favoriser la pénétration de l'eau et d'améliorer la souplesse du terrain.

A lames (scarifier):

- Comme pour l'aération à louchets pleins, l'aération du sol et la perméabilité sont améliorés.
- Avec cette méthode, on ne fait pas de trous individuels, mais des fentes continues à travers la couche de végétation.
- La profondeur de travail et l'espacement des fentes peuvent être adaptées selon le compactage du sol et varient en fonction du type ou du fonctionnement de la machine.

## 7.4 Décompactage – Perforations profonde la couche de support du gazon

Le décompactage vise à défragmenter les couches compactées et à les rendre perméables. La grande profondeur à laquelle est réalisée l'opération (12 à 20 cm) permet d'améliorer l'enracinement et le drainage de surface. Les trous peuvent être remplis de matériau structural (sable, mélange de la couche de support). Si l'opération a lieu à la fin de l'année et que les trous restent ouverts pendant l'hiver, le gel contribuera à assouplir le sol.

Une attention particulière devra être portée aux points suivants:

- L'utilisation de louchets creux avec sablage consécutif permet d'aérer le sol en profondeur.
- Sur les terrains de sport fortement sollicités, on utilisera préférentiellement des décompacteurs à broches pleines, de 15 à 25 mm.

## 7.5 Assainissement de la surface de but

Si l'on dispose de moins de six semaines pour assainir le terrain, on pourra améliorer l'état des surfaces de but et des autres zones dénudées en posant des plaques de gazon précultivé. Les restes de tapis végétal devront être préalablement enlevés, le sol décompacté, ameubli et aplani et le gazon posé sera légèrement plaqué à l'aide d'un rouleau. La surface ainsi assainie devra être bien arrosée pendant les 15 jours qui suivront. Il convient de veiller à ce que le substrat des plaques de gazon corresponde à celui sur lequel elles seront posées (éviter les ruptures de capillarité). Les plaques de gazon doivent être coupées le plus fin possible.

Attention: ces opérations ne sont pas à exécuter lorsque le sol est gelé.

## 7.6 Protection phytosanitaire

Un gazon correctement nourri et entretenu est généralement préservé des mauvaises herbes, des maladies et des parasites. Si de tels problèmes surviennent néanmoins, il conviendra non seulement de réfléchir aux traitements et moyens de les contrer, mais aussi d'en rechercher les causes, seule façon de leur apporter une solution durable.

### Mauvaises herbes et graminées indésirables

Les mauvaises herbes doivent autant que possible être éliminées mécaniquement (désherbage manuel, défeutrage). L'usage éventuel d'herbicides doit être strictement circonscrit aux endroits contaminés.

Les mauvaises herbes et les graminées adventices sont notamment le trèfle blanc (*Trifolium repens*), le plantain (*Plantago sp.*), la pâquerette (*Bellis perennis*), le pâturin annuel (*Poa annua*) et le pâturin commun (*Poa trivialis*). Le gestionnaire peut lutter contre les graminées adventices en effectuant des travaux d'entretien et de regarnissage avec des graminées adaptées.

### Maladies et parasites

Les produits chimiques ne doivent être utilisés pour lutter contre les maladies et les parasites que lorsque leur prolifération devient intolérable. Les causes du phénomène doivent alors être parfaitement identifiées et les endroits contaminés traités avec des produits spécifiques, autorisés pour les gazons. La règle d'or en la matière est de respecter scrupuleusement les procédures de soins courants (arrosage et apport d'engrais corrects, etc.) pour empêcher la survenue de maladies et de parasites

# 8. Installations d'arrosage

Même dans les régions où les précipitations sont abondantes, leur distribution inégale peut entraîner des périodes de sécheresse.

C'est la raison pour laquelle les gazons naturels doivent être équipés d'installations d'arrosage. Comme on l'a vu dans les chapitres précédents, les terrains reposant sur une structure sableuse ont plus rapidement besoin d'un arrosage artificiel pour éviter la dégradation de la couverture, pendant les périodes de sécheresse, en raison de la perméabilité du sol. La norme DIN 18035-2 peut servir de référence pour planifier un dispositif d'arrosage.

Il existe des dispositifs fixes et des dispositifs mobiles, les premiers étant à privilégier en règle générale. Les systèmes mobiles peuvent suffire dans des cas spécifiques (petite surface, zone à l'ombre, partie de terrain) mais s'avèrent relativement compliqués par rapport aux dispositifs fixes qui peuvent être programmés ou mis en marche d'une simple pression sur un bouton.

Il convient également de veiller à ce que les installations mobiles soient aussi performantes et donnent un résultat aussi uniforme que les systèmes fixes.

Ceux-ci doivent être réglés de manière à pulvériser uniformément 20 à 25 mm/m<sup>2</sup> d'eau, ce qui représente 150 à 180 m<sup>3</sup> d'eau par terrain. Lors de la planification, il convient en outre de tenir compte de la direction principale du vent (dérive). Pour les dispositifs fixes sur les terrains normés (100 x 64 m), la variante à 12 arroseurs (10 en bordure du terrain et deux sur le terrain) s'est imposée comme la plus efficace. Certains dispositifs peuvent comporter jusqu'à 24 arroseurs (16+8). Sur les terrains de grande taille en particulier (105 x 68 m), plus de 12 arroseurs sont nécessaires pour un arrosage régulier. Les têtes des arroseurs situés sur le terrain doivent être couvertes de couvercles en gazon synthétique ou de couvercles en gazon naturel.

Avantages des variantes comportant un plus grand nombre d'arroseurs:

- Meilleure gestion de l'eau (plus grande uniformité)
- Pression nécessaire moins forte
- Portées plus faibles
- Moins grande sensibilité au vent

Inconvénients:

- Dispositif plus complexe à entretenir
- Entretien du gazon plus difficile (nécessité de protéger les arroseurs lors du travail du sol)

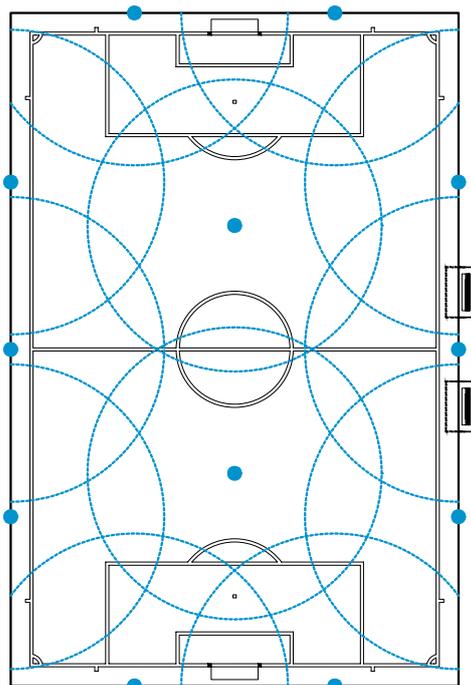


Fig. 10: Schéma d'arrosage 10+2.

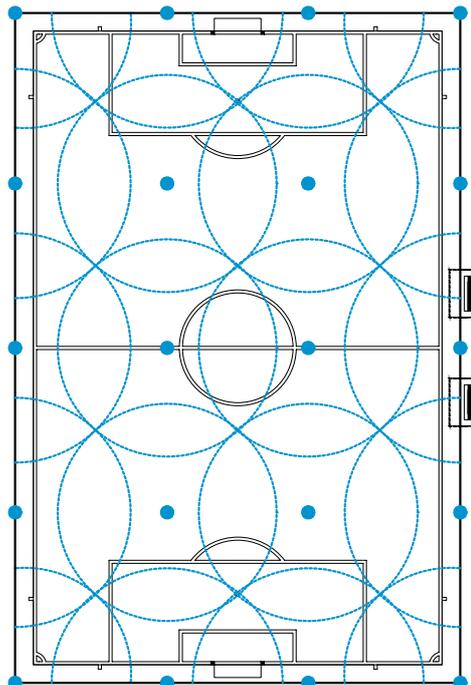


Fig. 11: Schéma d'arrosage 14+6.

# 9. Equipements annexes

## 9.1 Eclairage

Les directives «Eclairage des installations sportives» de l'Association suisse pour l'éclairage (SLG) ont valeur contraignante pour l'éclairage des installations. Elles fixent les bases générales de l'éclairage et régissent les mesures et l'évaluation des dispositifs d'éclairage, ainsi que leur impact sur le milieu environnant (émissions lumineuses). Par ailleurs, l'intensité de l'éclairage, ainsi que l'uniformité et la couleur de la lumière pour les différents championnats sont fixés en concertation avec l'Association suisse de football (ASF).

Des informations complémentaires sont disponibles à ce sujet dans les publications suivantes de la SLG:

- SLG 301, Partie 1: Principes, généralités
- SLG 302, Partie 2: Eclairage des terrains de football et des stades de football et d'athlétisme
- SLG 303, Partie 3: Installations de plein-air (gazon, places tous temps, athlétisme léger, etc.)

## 9.2 Clôtures/Pare-ballons

La longueur et la hauteur des pare-ballons dépendent, d'une part, de la discipline pratiquée sur le terrain, d'autre part du type et de la distance des installations adjacentes, ainsi que de leur situation (parallèlement ou perpendiculairement au terrain). La hauteur est fixée d'entente avec le propriétaire, les voisins ou les autorités compétentes.

Sur les terrains qui accueillent des compétitions, il convient de se conformer aux prescriptions de l'Association suisse de football. A minima, un pare-ballon de 35 m de long et de 6 m de haut est exigé derrière chacun des deux buts.

Les pare-ballons n'ont pas seulement une fonction de protection: en rabattant les ballons sur le terrain, ils permettent également aux entraînements de se dérouler à un rythme plus soutenu. Aussi est-il préférable de les installer, dans la mesure du possible, également le long du terrain. Une utilisation transversale du terrain sera plus propice pendant les entraînements.

Les pare-ballons doivent impérativement être montés à l'extérieur de la zone de sécurité.

## 9.3 Chauffage

Un dispositif de chauffage du gazon empêche la couche de support de geler et maintient les pores du sol perméables. Par contre, la croissance du gazon en hiver grâce au chauffage est limitée en absence d'autres facteurs de croissance (luminothérapie). Ainsi, la température ne doit pas dépasser les un ou deux degrés au-dessus de zéro en surface, ni les cinq à six degrés au-dessus de zéro à 5 cm de profondeur.

Les dispositifs de chauffage du gazon sont très consommateurs d'énergie. Aussi les prescriptions environnementales des autorités cantonales doivent-elles être respectées. En règle générale, seules les énergies renouvelables sont autorisées pour le chauffage.

A l'heure actuelle, les dispositifs de chauffage du gazon ne sont obligatoires que dans les stades qui accueillent des matches de la plus haute division. Pour les matches de deuxième division, elles sont seulement recommandées par l'Association suisse de football (ASF).

Il existe différents types de chauffage:

**Chauffage électrique:** chauffage direct, diffusé sous la couche de support du gazon par une natte chauffante. L'avantage de ce système est qu'il chauffe très rapidement, sans nécessiter une longue mise en route et qu'il peut être réglé individuellement selon les secteurs (zone à l'ombre, etc.).

**Chauffage par eau chaude:** son fonctionnement est identique à celui d'un chauffage par le sol dans le secteur du bâtiment: une pompe fait circuler un fluide caloporteur (comme le glycol) dans des conduites. Il est relativement lent et ne permet guère de chauffer individuellement les différentes zones du terrain.

Pour les besoins de l'entretien, les chauffages sont installés 25 à 30 cm sous la surface du gazon (profondeur à laquelle sont effectuées les opérations d'ameublement du sol). De nouveaux systèmes avec des profondeurs d'installation inférieures (8-10 cm) existent, mais exigent d'adapter les opérations de maintenance. Lorsqu'on installe un gazon avec chauffage, il convient de veiller à ce que la chaleur monte bien au niveau des racines et du gazon et ne descende pas vers une couche de fondation plus humide.

Pour une régulation optimale, il convient de disposer les sondes thermiques à au moins deux endroits (au soleil/ à l'ombre).

# 10. Réception

Un contrôle exhaustif, ainsi que la documentation du déroulement de la planification et de la construction faciliteront les démarches si la garantie doit être activée.

On réalisera, a minima, les essais ci-après:

## Phase de planification et de projet

Caractéristique	Prescriptions/ contrôle selon
Contrôle du fond de forme – Portance	DIN 18035-4, Pt 4.2
Contrôle du fond de forme – Perméabilité	DIN 18035-4 et SN EN 12616
Analyse de la terre végétale en vue de son utilisation comme base de la couche de support du gazon ou comme amendement pour celle-ci	DIN 18035-4, Pt 4.6

## Phase d'exécution

Caractéristique	Prescriptions/ contrôle selon
Plate-forme – planéité, portance	DIN 18035-4, Pt 4.2
Analyse du matériau de la couche drainante	DIN 18035-4, Pt 4.4
Amendements à la livraison – teneur en calcaire des sables, courbe granulométrique	DIN 18035-4, Pt 4.6
Analyse de la couche de support pour les mélanges préparés sur place (courbe granulométrique, teneur en calcaire, matière organique)	DIN 18035-4, Pt 4.6
Couche de support du gazon, mélange prêt à l'emploi	DIN 18035-4, Pt 4.6 RAL-GZ 515/2

Les réceptions intermédiaires de parties de l'ouvrage, à chaque étape des travaux, sont fortement recommandées. En effet, les défauts de construction constatés lors de la réception finale seront très difficiles à corriger ultérieurement (par exemple, défauts du système de drainage ou irrégularités de la surface lorsque le gazon a poussé). Il conviendrait de documenter les réceptions intermédiaires avec des photos et un procès-verbal succinct.

Réceptions intermédiaires recommandées:

- Fond de forme: stabilité, perméabilité à l'eau
- Drainage: planéité et pente du fond de la tranchée, dimensions de la tranchée (en particulier largeur, matériau des drains, remplissage)
- Couche de support et amendements: épaisseur de pose prescrite
- Surface: nivellement avant le semis ou la pose du gazon précultivé

## Phase d'utilisation

Il n'existe pas encore, à l'heure actuelle de prescriptions sur les essais à réaliser pendant la phase d'utilisation. On peut cependant prendre comme référence les essais effectués lors de la phase d'exécution pour contrôler la perméabilité à l'eau, la résistance au cisaillement et la densité du couvert herbeux. L'Association suisse de football (ASF) et plus précisément, la Swiss Football League (SFL), procède également à ces tests pour contrôler la qualité du gazon lors des matches des deux plus hautes division du football suisse (Super League et Challenge League).

Après l'ensemencement ou la pose du gazon précultivé, la réception des travaux peut avoir lieu et le délai de garantie commence à courir.

Le tableau ci-après récapitule les étapes qui suivent et la répartition des responsabilités:

Tab. 2: Responsabilités en matière de réception de l'ouvrage.

Phases	Objectifs	Jeu	Compétence
Achèvement des travaux/semis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réception de l'ouvrage (sans végétation)</li> <li>• Début de la période de garantie pour les défauts de construction conformément au CO et à la norme SIA 118*, pour l'ensemencement et la plantation conformément au CO et à la norme SIA 318**</li> </ul>	Pas d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maître d'ouvrage</li> <li>• Direction des travaux</li> <li>• Entrepreneur</li> </ul>
Première phase de soins de croissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 % du tallage/recouvrement de la surface</li> <li>• Réception intermédiaire de la végétation</li> <li>• Autorisation de mise en service</li> </ul>	Pas d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maître d'ouvrage</li> <li>• Direction des travaux</li> <li>• Entrepreneur avec mandat d'entretien correspondant (SIA 318)</li> </ul>
Deuxième phase de soins de croissance 1 à 2 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrain revêtu d'un couvert végétal composé de plantes saines</li> <li>• Surface à usage sportif avec structure du sol de qualité</li> <li>• Réception définitive de la végétation</li> <li>• Remise au Maître d'ouvrage</li> </ul>	Activité réduite/phase de mise en service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maître d'ouvrage, exploitant</li> <li>• Direction des travaux</li> <li>• Entrepreneur avec mandat d'entretien correspondant (SIA 318)</li> </ul>
Soins d'entretien	Entretien du couvert végétal, de la structure du sol et de la surface sportive sous sollicitation	Pleine activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitant</li> <li>• Chargé d'entretien</li> </ul>

Normes de la société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA):

\* SIA 118 «Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction»

\*\* SIA 318 «Aménagements extérieurs»

# Références bibliographiques

**OFSPPO, brochure 101 Installations de plein air, bases de planification**

Commande: Office fédéral du Sport OFSPPO, Service des installations sportives, 2532 Macolin

**Association suisse de football ASF, Commission des terrains de jeu CTJ, brochure**

**Construction et entretien des installations sportives**

Commande: en ligne à l'adresse: [www.football.ch](http://www.football.ch)

**DIN, 18035-3 Sportplätze – Teil 3 Entwässerung; Ausgabe 2006**

**DIN, 18035-4 Sportplätze – Teil 4 Rasenflächen; Ausgabe 2012**

Commande: Association Suisse de Normalisation SNV, Burglistrasse 29, 8400 Winterthur

**Deutscher Fussballbund DFB, brochure «Sportplatzbau und -erhaltung»**

Commande: en ligne à l'adresse: [www.dfb.de](http://www.dfb.de)

**Office fédéral de l'environnement OFEV, anciennement OFEFP, 2004: Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines.**

**L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 141 pages**

Commande: en ligne à l'adresse: <http://www.bafu.admin.ch/publications>

**Association Suisse pour l'éclairage SLG**

**Beleuchtung von Sportanlagen – Eclairage des installations sportives**

Commande: Association Suisse pour l'éclairage SLG, Postgasse 17, 3011 Berne

**SLG 301:2013 f Principes, généralités**

**SLG 302:2013 f Eclairage des terrains de football et des stades de football et d'athlétisme**

**SLG 303:2012 f Installations de plein-air (gazon, places tout temps, athlétisme léger etc.)**

**Association Suisse de Normalisation**

**SNV SN EN 12484-1 à 5 Techniques d'irrigation – Installations avec arrosage automatique intégré des espaces verts – Partie 1 à 5**

**SN EN 12616 Sols sportifs – Détermination de la vitesse d'infiltration de l'eau, édition 2003**

Commande: Association Suisse de Normalisation SNV, Burglistrasse 29, 8400 Winterthur

# Annexe

## Football

### Dimensions de l'aire de jeu

Cat. I/Super League:

- 105,00 × 68,00 m

Cat. II / Challenge League:

- 100,00 × 64,80 m
- 105,00 × 68,00 m (recommandé)

Cat. III/1<sup>re</sup> ligue:

- 100,00 × 64,00 m

Cat. IV/Ligues amateurs:

- 100,00 × 64,00 m

Cat. V/Juniors D, E, F:

- selon les prescriptions d'exécution de l'ASF

### Zones de sécurité

Cat. I, II, III et IV

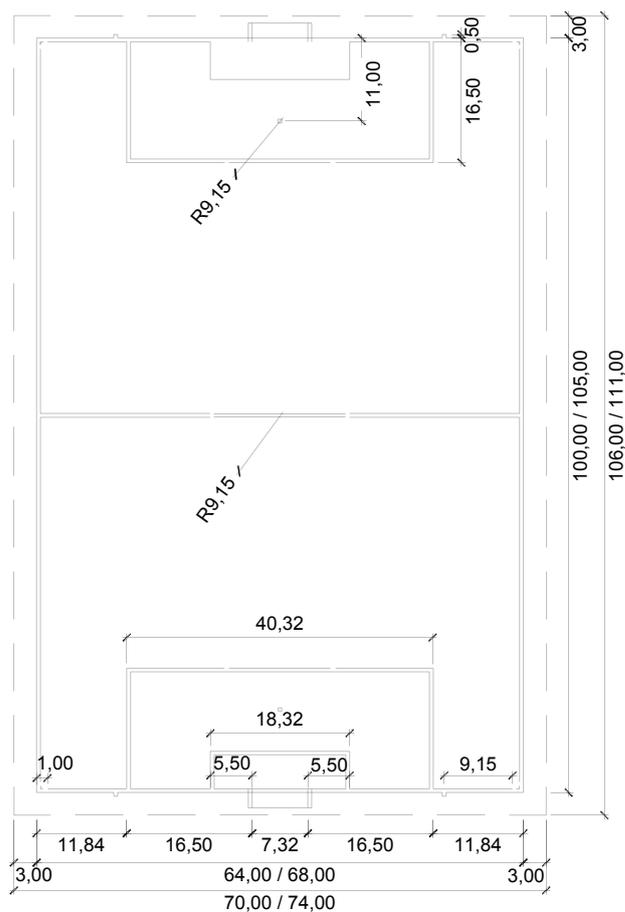
- de tous les côtés 3,00 m
- stades selon prescriptions UEFA/FIFA

### Lignes

- largeur: 12 cm max.
- couleur: blanc (uniquement produits agréés par l'ASF)

Source: Association suisse de football (ASF)

Directives pour la construction des installations de football,  
édition 2008



Ech.: 1:1000

# Rugby

A 15 joueurs

## Dimensions de l'aire de jeu

- min. 138,00 × 68,00 m
- max. 144,00 × 70,00 m

## Zones de sécurité

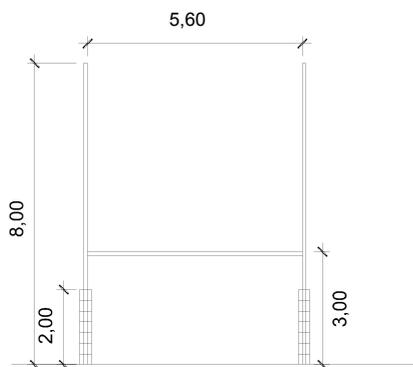
- des côtés frontaux 3,50 m
- des côtés longitudinaux 3,50 m

## Lignes

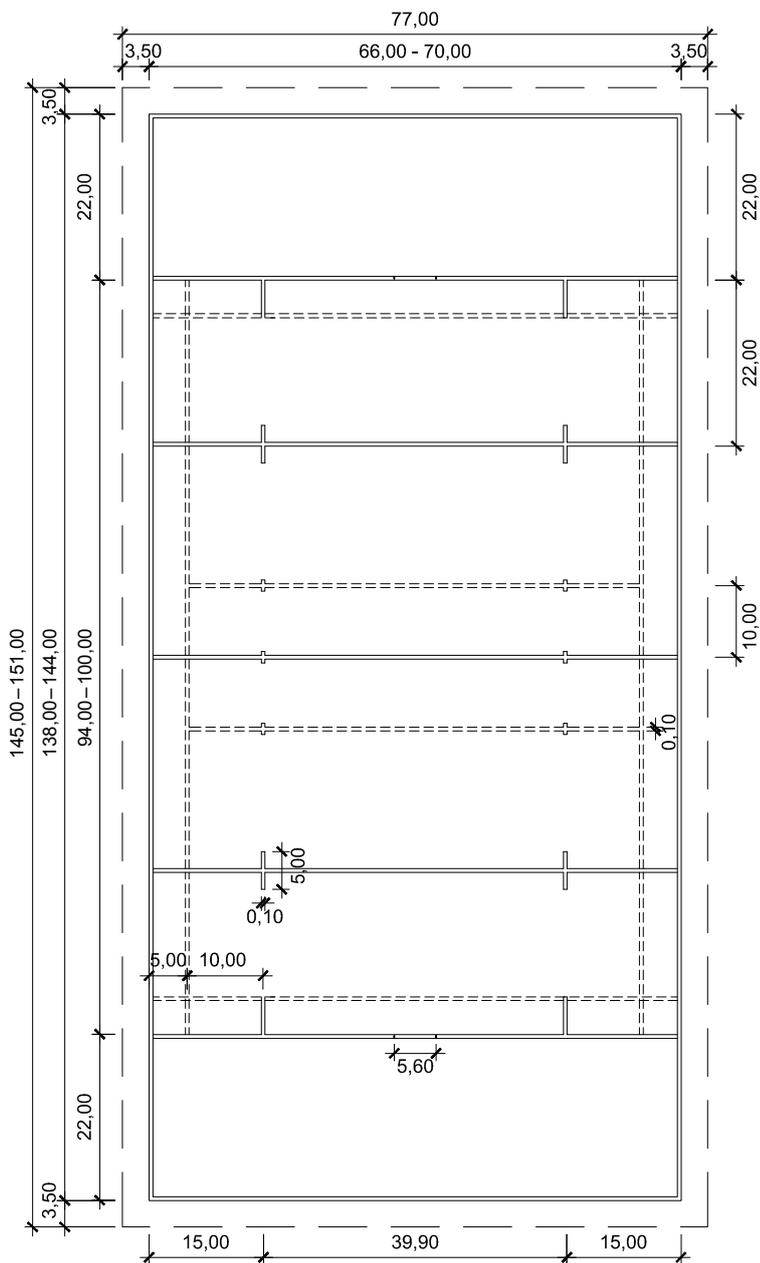
- largeur: 10 cm
- couleur: blanc

## But de rugby

- poteaux hauteur 8,00 m (3,40 m minimum)
- barre transversale 3,00 m du sol
- distance entre les poteaux 5,60 m



Ech.: 1:200



Ech.: 1:1000

Source: Rugby Union – Laws of the Game 2015

## Football américain

### Dimensions de l'aire de jeu

- 109,75 × 48,75 m  
(360 feet × 160 feet)

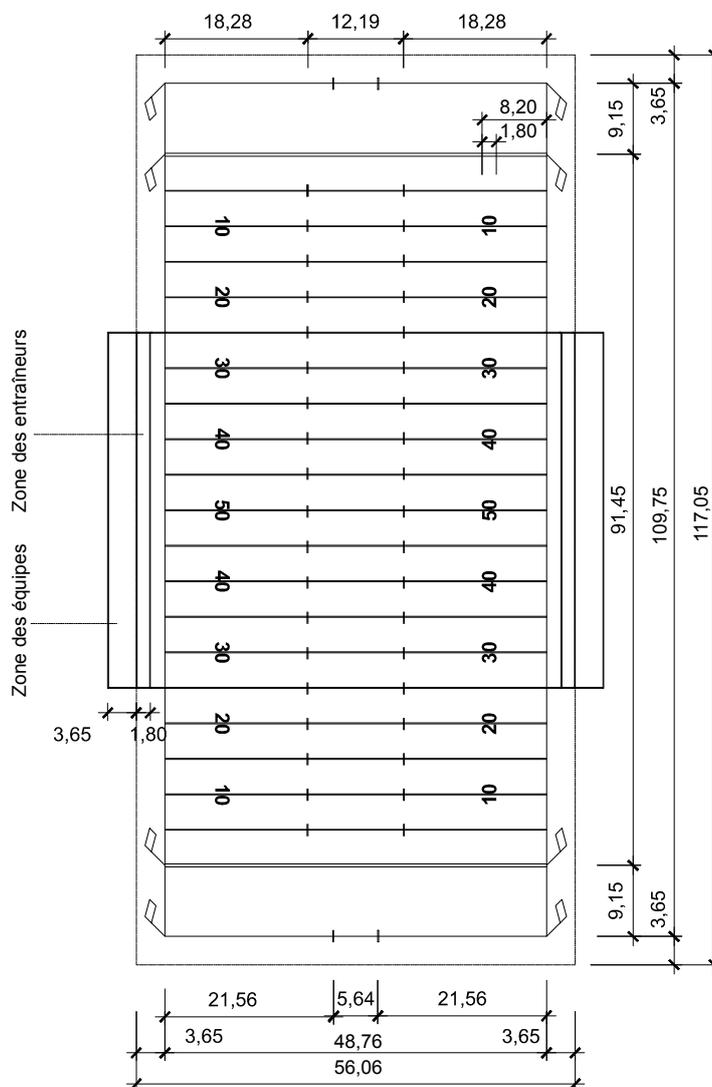
### Zones de sécurité

- des côtés frontaux et longitudinaux 3,65 m

### Lignes

- largeurs: 10 cm

Source: National Collegiate Athletic Association (NCAA)  
Rules and Interpretations, 2015



Ech.: 1:1000



Un produit de la Haute école fédérale de sport Macolin  
HEFSM

121 – Gazons naturels – Bases de planification

Auteur: Hans Graber, Wolf Hunziker AG, Bâle

Groupe de travail responsable de l'élaboration:

Pierre-Yves Bovigny, hepia, Genève

Hans Graber, Wolf Hunziker AG, Bâle

Jo Ottiger, dové plan AG, Lucerne

Martin Rinderknecht, Trüb für Grün AG, Horgen

Marcel Weidmann, fenaco Genossenschaft, Winterthur

Niklaus Schwarz, HEFSM

Traduction: Camille Lovichi

Photo: Niklaus Schwarz

Graphiques: Wolf Hunziker AG, Bâle

Mise en page: Médias didactiques HEFSM

Edition: 2016, 1<sup>er</sup> tirage

Editeur: Office fédéral du sport OFSPO, Macolin

Service des installations sportives

2532 Macolin

Courriel: [sportanlagen@baspo.admin.ch](mailto:sportanlagen@baspo.admin.ch)

Internet: [www.fachstelle-sportanlagen.ch](http://www.fachstelle-sportanlagen.ch)

Commande: [www.basposhop.ch](http://www.basposhop.ch)

Tous droits réservés. Toute reproduction ou distribution – même partielle – est strictement interdite sans l'autorisation écrite de l'éditeur et la mention de la source.