

Snowparks

Benedikt Heer, Flavia Bürgi, Marc Weiler
Berne, 2019

Documentation technique
2.081



Auteurs



Benedikt Heer

MSc en sciences du sport avec diplôme d'enseignement en écoles de maturité (université de Berne), expert Jeunesse+Sport en snowboard. Depuis 2015, conseiller au sein de la section Sport et activité physique du BPA. Principaux domaines d'activité: prévention structurelle dans les sports de neige et prévention des accidents dans les fédérations sportives.



Flavia Bürgi

Dr ès sciences du sport (université de Bâle), enseignante du degré primaire et maître de sport, experte Jeunesse+Sport en sport des enfants. Depuis 2017, collaboratrice scientifique au sein de la section Recherche Habitat et Sport du BPA. Principaux domaines d'activité: recherche accidentologique dans les sports de neige et de montagne.



Marc Weiler

Maître d'éducation physique et de sport, entraîneur dans le sport de haut niveau, moniteur/expert en sports de neige, pionnier en matière de snowboard et ancien participant à la Coupe du monde de halfpipe. Depuis 2006, photographe indépendant et rédacteur pour le compte de publications spécialisées.

Snowparks

Aspects sécuritaires relatifs à leur conception,
réalisation et exploitation

Sommaire

I. Introduction	5	VII. Exploitation	35
1. Naissance des snowparks	5	1. Maintenance et entretien	35
2. Valeur ajoutée	5	2. Matériaux	36
3. Jargon	5	3. Surveillance	36
4. Objectifs de ce guide	5	4. Saisie et analyse des accidents	37
II. Prévention des accidents	6	VIII. Aspects juridiques	38
1. Accidentalité dans les snowparks en Suisse	6	1. Responsabilité de l'exploitant d'un snowpark	38
2. Prévention structurelle	7	2. Réduction des risques engageant la responsabilité	38
3. Prévention comportementale	7	3. Responsabilité individuelle des usagers des snowparks	39
4. Conclusions	8		
III. Bases	10	IX. Annexe	41
1. Types de snowparks	10	1. Directives de la SKUS	41
2. Structure d'un saut	12	2. Règles valables dans les snowparks	42
3. Degrés de difficulté	14	3. Professionnels de la conception de snowparks	43
4. Balisage et règles	18	4. Exemples de snowparks	43
IV. Conception	20	5. Listes de contrôle	44
1. Groupe cible	20	6. Glossaire	46
2. Type de snowpark et éléments	22		
3. Emplacement	22	Bibliographie	48
4. Endroits dangereux	23		
5. Dispositif de secours	23	Documentations techniques	49
6. Financement et calendrier	23		
V. Réalisation	24	Impressum	50
1. Principes	24		
2. Signalisation	25		
VI. Éléments des snowparks	26		
1. Sauts	26		
2. Jibs	28		
3. Cross	30		
4. Halfpipe	32		
5. Airbag	33		

I. Introduction

Les snowparks font désormais partie intégrante des destinations de sports d'hiver. Ce guide à l'intention des exploitants de snowparks présente les principes sécuritaires de base durant les phases de conception, de réalisation et d'exploitation de ces aménagements.

1. Naissance des snowparks

Les premiers snowparks datent des années 1990. En 1990, la station de sports d'hiver de Vail (Colorado, USA) a été l'une des premières à disposer d'un aménagement semblable aux snowparks d'aujourd'hui. Le concept de Vail a rapidement essaimé dans le monde entier.

Aujourd'hui, le snowboard freestyle et le ski freestyle sont des sports bien établis. Les Jeux olympiques et les championnats du monde en attestent. En Suisse, d'excellents snowparks se sont développés. Les exploitants de snowparks ont été toujours plus nombreux à reconnaître que la sécurité de ces aménagements nécessite des investissements en matière de savoir-faire, de conception, de construction, d'exploitation et d'entretien.

2. Valeur ajoutée

Aujourd'hui, les snowparks font partie de l'offre plurielle que se doit de proposer toute destination de sports de neige; ils offrent à ces régions une valeur ajoutée.

Le point de vue touristique: Le touriste d'aujourd'hui exige une offre de plus en plus diversifiée. Ce sont surtout les jeunes amateurs de sports de neige qui apprécient les offres procurant plaisir et émotions, comme les snowparks. Grâce à une offre attrayante en snowparks, les sports de neige ont ainsi pu conquérir une nouvelle génération.

Le point de vue des sociétés de remontées mécaniques: Les snowparks permettent aux entreprises de remontées mécaniques d'élargir leur offre et de proposer de nouvelles expériences en montagne et dans la nature. Des snowparks attrayants font grimper la fréquentation des domaines skiables. Pour garantir cet aspect à long terme, il s'agit de bien concevoir les snowparks et de veiller à la sécurité de leur exploitation.

Le point de vue sportif: Slopestyle, big air, halfpipe et cross: autant de disciplines de compétitions freestyle

professionnelles sur la scène internationale du ski et du snowboard aujourd'hui. Ces dernières années, ces disciplines sont devenues des sports reconnus grâce à des mesures de promotion régionales et nationales ciblées, telles que des structures basées sur un système de cadres, des équipes espoirs et des filières sport-études. En même temps, les snowparks sont devenus indispensables pour la formation des entraîneurs, des coaches et des moniteurs de sports de neige.

3. Jargon

Le sport freestyle s'alimente de termes souvent incompréhensibles pour le profane. Il s'agit principalement de termes anglais, ce qui est dû à l'origine américaine de ce sport. Dans ce guide, les termes importants sont expliqués en détail (plus de définitions dans l'annexe, chap. IX.6).

4. Objectifs de ce guide

Le guide présente aux exploitants de snowparks les principes les plus importants pour la conception, la réalisation et l'exploitation de tels aménagements. L'accent est mis sur la sécurité des utilisateurs. L'objectif est de prévenir autant que possible les accidents graves ou mortels. Les snowparks doivent donc être intuitifs et pardonner les erreurs, sans perdre de leur attrait.

Dans ce guide, une attention particulière est accordée aux enfants et aux débutants. Ces deux groupes ont besoin de snowparks adaptés à leurs capacités. Les points à observer dans l'espace enfants et débutants sont donc soulignés.

II. Prévention des accidents

Les activités faisant intervenir des sauts impliquent un surrisque de blessures en raison des hauteurs de chute. Les blessés dans les snowparks sont pour la plupart très jeunes et subissent souvent des lésions à la tête ou au dos. Des mesures ciblées permettent toutefois de réduire le nombre de blessures graves.

1. Accidentalité dans les snowparks en Suisse

Le ski et le snowboard comptent parmi les sports les plus populaires en Suisse. Chaque année, environ 2,5 millions de résidents suisses dévalent au moins occasionnellement les pistes à skis et près de 400 000 à snowboard [1]. Comme les pratiquants des sports de neige sont nombreux en Suisse, l'ampleur de l'accidentalité est impressionnante, bien que le risque de blessures soit modéré par rapport à quantité d'autres sports [2]. Actuellement, en moyenne 76 000 amateurs de sports de neige provenant de Suisse ou de l'étranger se blessent si grièvement sur les pistes suisses chaque année qu'ils doivent se soumettre à un traitement médical [3]. En outre, 16 personnes en moyenne perdent chaque année la vie en pratiquant le ski ou le snowboard [4].

Les accidentés dans les domaines skiables suisses qui sont pris en charge par le service local des pistes

et de sauvetage sont recensés dans leur quasi-totalité (environ 13 000 accidents par an) [5]. L'analyse des données montre que près de 10% de ces accidents se produisent dans les snowparks (parks freestyle, parcours de cross, halfpipes).

Les accidents dans les snowparks touchent surtout des jeunes. Les accidentés y sont nettement plus jeunes que sur les pistes: 80% ont entre 10 et 30 ans, alors que sur les pistes, à peine 43% appartiennent à cette tranche d'âge (illustration 1).

Si l'on compare les classes d'âge, les skieurs de 7 ans sont plus nombreux à devoir être évacués d'un snowpark par le service des pistes et de sauvetage que les plus de 23 ans. Ainsi, les jeunes enfants comptent également souvent parmi les accidentés dans les snowparks.

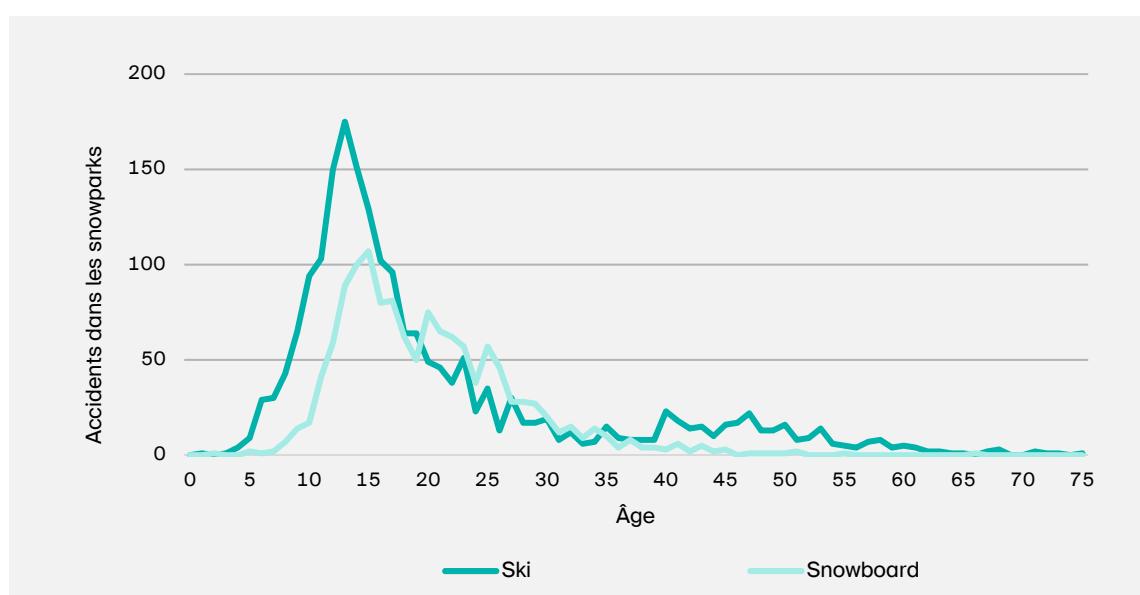


Illustration 1

Nombre de blessés dans les snowparks selon le sport et l'âge des sportifs (saisons 2013/14 à 2017/18)

La plupart des accidents dans les snowparks sont des accidents n'impliquant pas de tiers; les collisions avec d'autres personnes ne représentent qu'environ 1% de tous les accidents. Dans le cas des accidents sans implication de tiers, près de 80% se produisent après un saut et environ 20% sans saut préalable.

Sur la base des données actuelles, les blessures semblent plus graves dans les snowparks que sur les pistes. Près d'un tiers des blessés pris en charge par les services des pistes et de sauvetage dans les snowparks doivent être évacués par hélicoptère, contre environ un cinquième sur les pistes. En effet, dans les snowparks, les blessures à la tête (22%) et au dos (18%) sont beaucoup plus fréquentes que sur les pistes (18% et 4% respectivement) [5]. Le fait que, dans les snowparks, les amateurs de sports de neige se blessent en moyenne plus grièvement et principalement à la tête et au dos est corroboré par des études étrangères [6,7].

2. Prévention structurelle

Les mesures de prévention structurelle concernent l'aménagement de l'environnement, c.-à-d. les infrastructures. En d'autres termes, les éléments des snowparks doivent être conçus et aménagés de manière à éviter autant que possible les blessures graves. Les snowparks comportent par nature certains risques. Le risque de blessures graves augmente avec la hauteur de la chute. Ainsi, limiter la hauteur de chute dans les snowparks constitue par exemple une mesure techniquement simple et extrêmement efficace pour éviter les accidents graves.

Les connaissances techniques en vue de la conception sûre des sauts dans les snowparks ont été largement étendues au cours des dernières années [8]; elles doivent toujours être prises en compte lors de la planification et de la réalisation de snowparks.

Les snowparks ou leurs éléments doivent être classés selon leur degré de difficulté (XS à XL) et signalés en conséquence, ce qui permet aux utilisateurs de choisir les éléments en fonction de leurs capacités.

Les éléments XL doivent être réservés aux athlètes et n'ont pas leur place dans les snowparks destinés au grand public. Le chapitre III.3. donne plus d'informations sur les degrés de difficulté.

En raison de leur développement cognitif, les enfants et les adolescents ne sont pas encore en mesure de percevoir et d'évaluer fiablement et correctement les dangers. En outre, l'appareil locomoteur des enfants en croissance ne devrait pas être exposé à des forces élevées, p. ex. lors des réceptions, afin de prévenir des lésions irréversibles. Les snowparks doivent en tenir compte et être conçus en conséquence pour ce groupe cible. C'est pourquoi la prévention structurale dans les snowparks revêt une importance particulière pour les enfants et les adolescents.

3. Prévention comportementale

Les skieurs et les snowboarders s'exposent (consciemment ou inconsciemment) à un surrisque de blessures dans les snowparks [7,9]. Les mesures de prévention comportementale visent à agir sur le comportement humain par le biais de l'information, de la formation, de l'entraînement et de la pratique afin de prévenir les accidents. Bien que le comportement humain puisse être constamment amélioré, il est rare de pouvoir présupposer un comportement idéal. En particulier chez les enfants et les adolescents, on ne peut pas s'attendre avec fiabilité à ce qu'ils se comportent de manière sûre, leur comportement pouvant être perturbé par la dynamique de groupe, des attentes trop élevées envers soi-même ou des images du sport véhiculées par les médias. Dans les snowparks, les personnes chargées de leur surveillance ont donc un rôle important à jouer en matière de prévention comportementale.

La recherche accidentologique montre que les enfants plus étroitement surveillés se blessent moins fréquemment [10,11]. Du point de vue de la prévention des accidents, il est recommandé aux enfants et aux jeunes de moins de 13 ans d'emprunter les snowparks de difficulté M ou supérieure uniquement en étant accompagnés d'une personne compétente.

Les enfants doivent apprendre, lors d'entraînements surveillés, à se comporter correctement dans les snowparks, à franchir correctement les éléments et à évaluer le risque, ce qui nécessite une initiation compétente, une formation régulière et une supervision de l'entraînement par des personnes qualifiées.

Le BPA recommande les snowparks de difficulté S aux enfants à partir de 6 ans seulement. Les enfants plus jeunes ne sont pas encore en mesure de faire face aux charges physiologiques générées dans les snowparks [12] Toutefois, il existe de nombreux parks pour enfants (XS), spécialement adaptés aux caractéristiques des plus jeunes.

Compte tenu du surrisque de blessures à la tête et au dos dans les snowparks, il apparaît pertinent d'exiger systématiquement le port de l'équipement de protection adéquat, en particulier du casque et d'une protection dorsale.

4. Conclusions

Les activités motrices ludiques et exigeantes offertes par les snowparks sont prisées des enfants et des jeunes: elles favorisent le développement moteur et les expériences permettant de s'évaluer soi-même et son environnement, ce qui développe les compétences face au risque. Néanmoins, les snowparks se caractérisent par un surrisque de blessures, notamment en raison de la hauteur de chute. Il est important de réduire ce risque, en particulier par des mesures de prévention structurelle mais aussi comportementale, afin d'éviter les accidents lourds de conséquences.

«La bonne vitesse lors de l'approche constitue un aspect important en termes de sécurité. En particulier dans le cas des éléments pour débutants, les concepteurs de parks peuvent largement contribuer à la prévention des accidents grâce au choix de l'emplacement et à la limitation de la prise d'élan.»

Isabel Jud, entraîneuse Swiss-Ski et responsable de formation snowboard chez Swiss Snowsports et Swiss-Ski



Illustration 2
Skieur sur une rainbow box

III. Bases

En vue d'une compréhension commune de la notion de «snowpark», cette partie décrit les différentes formes que peuvent prendre ces aménagements. Elle examine ensuite la structure d'un saut et les phénomènes physiques qui s'y déroulent. Elle définit enfin les différents degrés de difficulté des snowparks.

1. Types de snowparks

«Snowpark» est un terme générique désignant différents aménagements spéciaux freestyle constitués d'éléments naturels (faits de neige) ou artificiels [13]. Un snowpark est une zone délimitée au sein d'un domaine skiable, dont l'entrée et la sortie sont clairement reconnaissables. Il ne doit pas être possible de passer involontairement des pistes au snowpark et inversement. Personne ne doit pouvoir emprunter un snowpark par erreur.

Le tableau 1 montre la variété des snowparks existant pour les skieurs et les snowboarders, sans prétention d'exhaustivité.

Creux et bosses: Ils sont faits de neige; ils peuvent constituer un snowpark à eux seuls (p. ex. parcours de bosses). Ces aménagements sont prisés des enfants et offrent également aux débutants de bonnes possibilités d'exercice. Les creux et les bosses peuvent aussi être intégrés dans un parcours pour enfants, une funline ou un cross.

Parcours pour enfants: Il s'agit d'un itinéraire prédéterminé, conçu de manière ludique et mis en scène de manière thématique. Le terrain d'un parcours pour enfants est peu incliné et ne permet pas d'atteindre des vitesses élevées. Tous les éléments peuvent être parcourus à faible vitesse et en glissant. Il faut veiller tout particulièrement à ce qu'il n'y ait pas de différences de niveau.

Éléments mobiles: Les écoles de sports de neige ont besoin d'éléments adaptés à l'enseignement du ski et du snowboard: ceux-ci doivent être mobiles, modulaires et sûrs. Il s'agit de portiques, de ponts à bascule, de surfaces de glisse, etc. Le terrain sur lequel sont placés ces éléments doit être peu incliné, plat à sa sortie et délimité des surfaces utilisées par les autres usagers des pistes. Ainsi, les écoles de sports de neige peuvent proposer aux enfants et aux débutants un environnement sûr pour leurs premières expériences avec des éléments de snowparks.

Park pour enfants: Il s'agit d'un snowpark conçu sur le modèle d'un park freestyle classique mais spécialement adapté aux caractéristiques physiques des enfants. Un tel aménagement a un caractère ludique et offre aux enfants un environnement sûr pour tenter leurs premières figures (tricks).

Funline, funslope: Le mot anglais fun le dit: il s'agit ici avant tout de s'amuser. Comme pour un parcours de cross, l'itinéraire est prédéterminé. Une funline comporte des éléments tels que des high five, des effets sonores et lumineux ou encore des tunnels. Elle est adaptée à la majorité des amateurs de sports de neige. Les éléments sont généralement de difficulté S (chap. III.3.).

Cross: Par rapport à une funline, le cross est plus sportif. Il s'agit d'un itinéraire prédéterminé comprenant des virages relevés, des creux/bosses et des sauts. Pour le sport populaire, cependant, les éléments sont plus petits que sur les installations de compétition et peuvent donc être empruntés en glissant à une plus faible vitesse.

Airbag: L'airbag classique se compose d'un coussin d'air gonflé et d'une zone d'envol faite de neige. Il permet de faire des sauts sur le coussin d'air. Une certaine expérience en matière de sauts est nécessaire. L'airbag n'est donc pas adapté aux débutants.

Halfpipe: Il s'agit d'une installation sportive faite de neige, en forme de cylindre coupé en deux dans sa longueur et ouvert vers le haut. Il est rarement combiné avec d'autres éléments de snowpark dans une ligne.

Tableau 1: Aperçu des différents types de snowparks

Groupes cibles	Installations freestyle	
	Speed	Style
Athlètes 	Skicross et boardercross*	Slopstyle* Big air* / Aerials* Halfpipe* <ul style="list-style-type: none">• Superpipe: hauteur $\geq 6,7$ m Landing airbag Installations pour projets médiatisés
Sportifs de loisirs   	Cross: orienté sport <ul style="list-style-type: none">• Virages relevés• Bosses• Sauts Funline, funslope: orienté plaisir <ul style="list-style-type: none">• High five• Tunnels• Effets sonores et lumineux	Park freestyle <ul style="list-style-type: none">• Sauts• Jibs Halfpipe <ul style="list-style-type: none">• S-pipe: hauteur $\leq 1,5$ m• M-pipe: hauteur ≤ 4 m• L-pipe: hauteur $\leq 6,7$ m Airbag
Enfants 	Parcours pour enfants <ul style="list-style-type: none">• Terrain plat• Portiques et virages• Mise en scène d'un thème Creux / bosses	Park pour enfants Éléments mobiles: écoles de ski <ul style="list-style-type: none">• Portiques• Surfaces de glisse• Bascules

* Installations accueillant des compétitions (FIS et Jeux olympiques)

Park freestyle: Il est composé des sauts et jibs les plus divers (éléments artificiels tels que boxes, tubes, etc.), en fonction du groupe cible. Les sauts sont faits de neige, les jibs sont en acier, en matière plastique ou en bois. Les sauts comportent une phase de vol permettant d'effectuer des figures (tricks) comme des grabs, spins ou flips. Les jibs sont conçus pour être franchis en glissant. Nombre de ces éléments ressemblent à des infrastructures urbaines telles que des tables, bancs ou rampes d'escaliers.

Installations destinées aux athlètes: Inadaptés au sport populaire, ces types de snowparks sont réservés aux athlètes. Il peut s'agir de parks freestyle XL, de projets médiatisés ou d'installations de compétition et d'entraînement. Les installations destinées aux projets médiatisés sont généralement conçues spécifiquement pour une production médiatique particulière. En conséquence, ces snowparks sont conçus de manière créative et sont palpitants. Les différentes installations de compétition et d'entraînement répondent aux exigences et au niveau des compétitions internationales dans la discipline concernée, comme le slopestyle, le big air/aerials, le halfpipe ou le skicross/boardercross. En outre, il existe des «landing airbags», qui simulent la zone de réception d'un saut et servent aux athlètes à s'entraîner.

2. Structure d'un saut

L'inrun (ou approche) devrait présenter une déclivité aussi constante que possible et mener tout droit au tremplin. L'aire de départ définit le point de départ ou la zone de départ d'un saut.

Le tremplin se compose de la transition et de l'envol. Il doit toujours être adapté à la zone de réception.

La transition doit être la plus longue possible et présenter un grand rayon afin que le passage de l'inrun à l'envol soit le plus uniforme possible. Élément caractéristique d'une transition: sur cette surface, les utilisateurs subissent une compression. Le rayon de la transition génère un moment cinétique qui entraînerait une rotation de l'utilisateur vers l'arrière si

celui-ci ne déplaçait pas le poids de son corps [14]. D'une manière générale, plus la transition est longue, plus il est facile pour les utilisateurs d'agir contre le moment cinétique, et plus le saut sera donc sûr.

L'envol détermine la direction et la trajectoire de vol; il doit être adapté à la zone de réception. L'angle d'envol α_{En} a une influence sur la trajectoire de vol. Plus la zone de réception est raide (angle de la sweetspot zone α_{Sz}), plus l'angle d'envol α_{En} peut être raide. Dans les parks freestyle publics, l'angle d'envol α_{En} est généralement inférieur à 35°. Il est plus facile de sauter ou de glisser sur des tremplins plats et à faible courbure ($\alpha_{En} < 20^\circ$ et grand rayon). Des tremplins raides et à plus forte courbure nécessitent expérience et précision tant lors de leur réalisation que lors des sauts. Selon la difficulté du saut, l'envol présentera un rayon nul ou identique à celui de la transition. Il s'agit d'éviter les changements brusques de rayon, surtout au niveau de l'envol. De plus, un envol bien préparé et clairement défini donne aux utilisateurs un sentiment de sécurité, car ils peuvent mieux s'orienter et reproduire le même saut à chaque passage.

La table décrit, d'une part, la longueur L_T entre l'envol et la zone de réception et, d'autre part, la transition avec la zone de réception, appelée knuckle. Le knuckle doit être le plus possible arrondi pour que la transition entre la table et la zone de réception soit douce. La hauteur de la chute constitue un facteur déterminant pour la gravité des blessures, si bien qu'elle devrait être aussi faible que possible à tout moment de la phase de vol, ce qui est obtenu en calquant la forme de la table sur la trajectoire de vol. En outre, la table doit être conçue de manière à ce qu'il soit impossible pour les utilisateurs trop lents d'atterrir sur la table à angle droit. Pour les sauts plus importants, la table devrait avoir une largeur d'au moins trois dameuses, ce qui permet de passer à côté du tremplin lors de la préparation.

La **zone de réception** est divisée en deux parties: la **sweetspot zone** et la **zone critique**. La **sweetspot zone** correspond à la zone de réception idéale, dans laquelle les forces agissant sur l'utilisateur sont aussi faibles que possible. En cas de réception dans la **zone critique**, les forces agissant sur le corps sont plus élevées, ce qui augmente le risque de blessures. Il en va de même pour les réceptions avant la sweetspot zone (p. ex. sur le knuckle). Idéalement, la zone de réception est deux fois plus longue que la table et devrait s'élargir vers le bas. Le rapport entre la table et l'ensemble de la zone de réception (mesurées horizontalement) ne doit pas être inférieur à 1:1. Plus la zone de réception (et donc également la

sweetspot zone) est large et longue, plus le tremplin peut être grand.

Le **run-out (ou sortie)** sert à quitter le saut après la réception ou à prendre de l'élan pour le saut suivant (illustration 3).

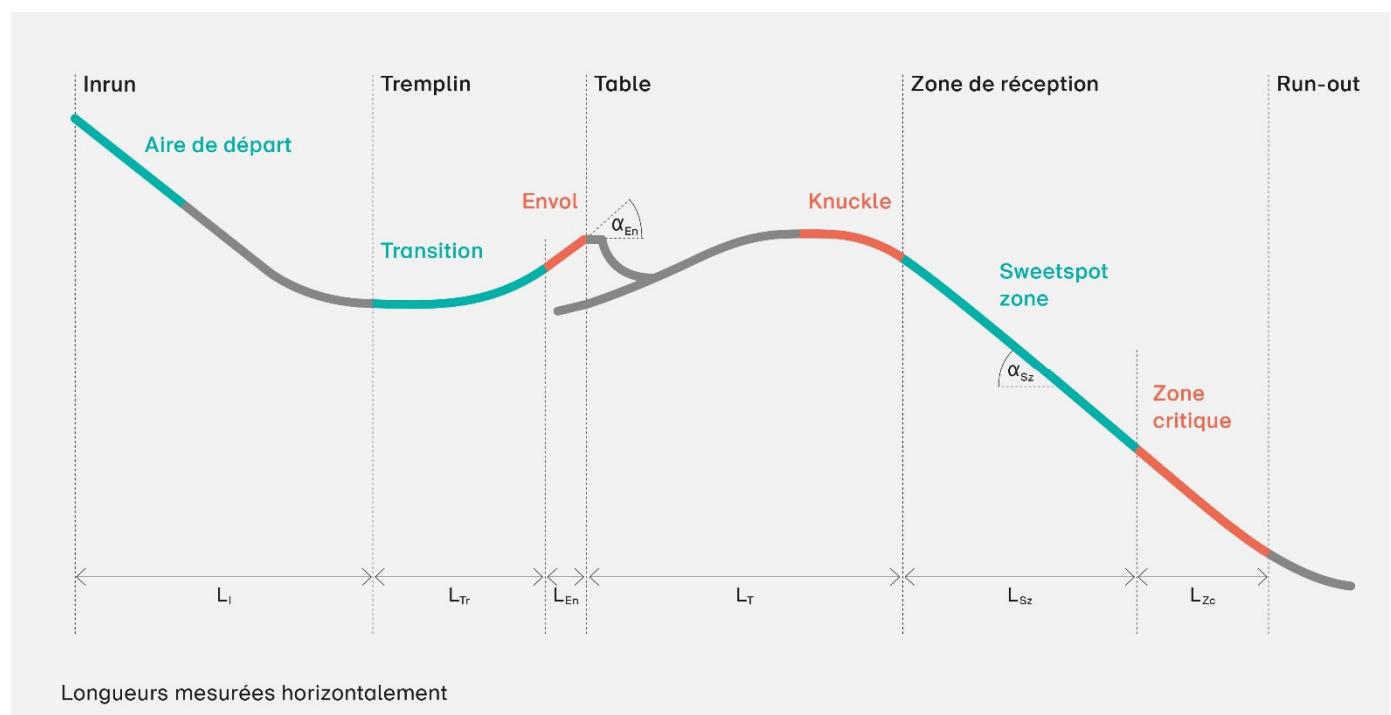


Illustration 3
Structure d'un saut (adaptation de [14])

3. Degrés de difficulté

La classification des snowparks ou des lines (succession d'éléments empruntés les uns à la suite des autres) selon leur degré de difficulté se fonde sur la difficulté et la taille des éléments. Les degrés de difficulté décrits dans ce chapitre se rapportent aux sauts et aux jibs; ils ne s'appliquent pas aux halfpipes.

Degrés de difficulté prévus:

- Extra Small (XS)
- Small (S)
- Medium (M)
- Large (L)
- Extra Large (XL)

Des éléments plus grands et plus larges nécessitent une vitesse d'envol plus élevée, ce qui augmente le risque de blessures graves.

L'énergie qui doit être absorbée par le skieur/snowboarder lors de la réception dépend de la **hauteur de chute équivalente**. Elle est déterminée par l'angle entre la trajectoire de vol et la surface de réception, appelé **angle de réception** α_R , ainsi que par la **vitesse de réception** \vec{v} . Avec l'angle de réception, la vitesse de réception peut être décomposée en une composante de vitesse $\vec{v}_{||}$ parallèle à la surface de réception et une composante de vitesse \vec{v}_{\perp} perpendiculaire à la surface de réception (illustration 4).

La hauteur de chute équivalente découle directement de la **composante de vitesse perpendiculaire** \vec{v}_{\perp} . Ainsi, pour un saut, la hauteur de chute équivalente peut varier en fonction de la vitesse de réception et de l'inclinaison de la surface de réception. L'énergie à absorber lors de la réception diminue en cas de vitesse de réception \vec{v} plus faible ou d'angle de réception α_R plus plat.

Une hauteur de chute équivalente de 0,5 m, p. ex., signifie que l'énergie à absorber lors de la réception correspond à celle d'une chute ou d'un saut vertical(e) d'une hauteur de 0,5 m sur une surface horizontale. Du point de vue de la prévention des accidents, la hauteur de chute équivalente pour les sauts devrait être aussi faible que possible, en particulier dans la sweetspot zone (= zone de réception optimale). De même, sur la table et dans la zone de réception critique, les valeurs de la hauteur de chute équivalente figurant dans le tableau 2 ne devraient pas être dépassées.

La **composante de vitesse parallèle** $\vec{v}_{||}$ devrait également être faible. Si la réception après un saut n'est pas propre et que le skieur/snowboarder fait ensuite une faute de carre, une composante de vitesse parallèle élevée constitue le véritable danger. Des vitesses de réception faibles, à la fois perpendiculaires et parallèles à la surface de réception, sont souhaitables. Plus le point d'atterrissement est bas par rapport à l'envol, plus la vitesse de réception est élevée. Les tabletops, rollers et step ups sont donc des sauts plus sûrs que les step downs et style drops.

Le tableau 2 indique les limites de taille et de longueur des sauts et des jibs pour les différents degrés de difficulté. La longueur de la sweetspot zone L_{Sz} dans le plan horizontal doit être au moins égale aux deux tiers de la longueur de la table L_T . Si l'une des valeurs est dépassée, le snowpark, la line ou l'élément doivent être classés dans le degré de difficulté supérieur.

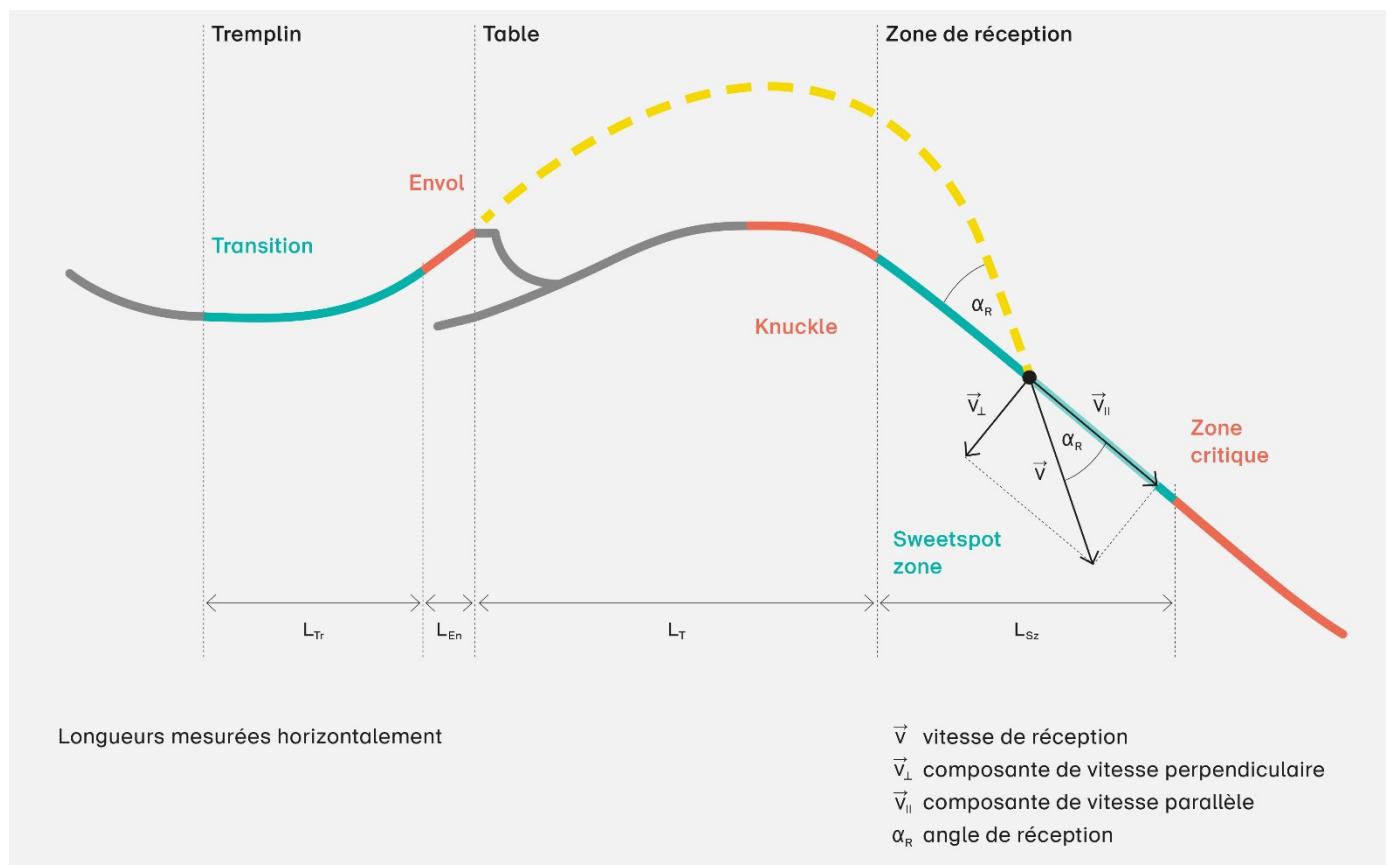


Illustration 4
Saut et trajectoire de vol

Tableau 2: Degrés de difficulté des sauts et des jibs dans les snowparks

Classification	XS	S	M	L	XL
Description	très petit et très facile	petit et facile	moyen	grand et difficile	très grand et très difficile
Compétences requises en matière de snowparks	aucune	aucune	compétences de base (appréciation de la vitesse)	compétences élargies	compétences approfondies (athlètes et sportifs professionnels)
Pente du terrain	minime	< 15°	< 22°	non définie	non définie
Départ	point de départ défini	point de départ défini	zone de départ définie	zone de départ définie	-
Utilisation	-	dès 6 ans	moins de 13 ans à surveiller	moins de 13 ans à surveiller	d'accès non publique
Sauts	XS	S	M	L	XL
Longueur max. de la table L_T	2 m	4,5 m	9 m	13,5 m	> 13,5 m
Longueur min. de la sweetspot zone L_{Sz}	1,5 m	3 m	6 m	9 m	-
Hauteur de chute équivalente max. sur tout le saut	minime	0,5 m	1,5 m	*	*
Hauteur de chute équivalente max. dans L_{Sz}	minime	minime	1 m	1,5 m	*
Rayon de la zone d'envol L_{En}	aucun	aucun	courbure plus faible que la transition	courbure inférieure ou égale à celle de la transition	courbure inférieure ou égale à celle de la transition
Franchissabilité en glissant	impérative, pas de différence de niveau	impérative, différence de niveau < 0,5 m	pas impérative	pas impérative	pas impérative
Jibs	XS	S	M	L	XL
Hauteur max. au-dessus de la neige	minime	0,3 m	1 m	1,5 m	> 1,5 m
Envol sans gap ni différence de niveau (ride-on)	impératif	impératif	pas impératif	pas impératif	pas impératif
Inclinaison du jib	plate	faible (< 20°)	non définie	non définie	non définie
Type	formes très simples et droites (rainbow simple possible)	formes simples et droites	formes courbées et anguleuses	formes exigeantes ou discontinues (jib to jib)	formes très exigeantes
Surface de glisse	très large	large (tubes courts possibles)	large à étroite (rails possibles)	toutes les surfaces de glisse possibles	toutes les surfaces de glisse possibles

* Objectif: faible hauteur de chute équivalente. Valeur précise à déterminer dans le cadre de travaux de recherche complémentaires.



Illustrations 5 et 6

Panneaux XS et S signalant les parks pour enfants resp. pour débutants

Les niveaux XS et S conviennent à la majorité des utilisateurs de snowparks: enfants, débutants et amateurs de sports de neige ayant peu d'expérience dans les snowparks (illustrations 5 et 6). Dans les snowparks de ce niveau, les utilisateurs peuvent faire de nouvelles expériences en matière de mouvements et de sauts sans prendre davantage de risques. Des compétences de base à skis ou à snowboard comme savoir glisser, freiner et diriger sont toutefois nécessaires pour pouvoir utiliser ces snowparks.

Dans les snowparks de difficulté XS et S, tous les éléments doivent pouvoir être empruntés en glissant, sans avoir aucune expérience préalable dans un snowpark. Cela signifie que tous les éléments doivent pouvoir être parcourus en glissant même à très faible vitesse. Ces snowparks doivent être conçus de manière à ce que les skieurs/snowboarders ne puissent pas atteindre une vitesse excessive. La longueur maximale de l'inrun ou le point de départ précis doivent être spécifiés par l'exploitant [13].

Comme la physiologie des enfants diffère de celle des adultes, il est pertinent de proposer des infrastructures spécialement adaptées aux enfants. Si une installation est conçue pour les enfants de moins de 6 ans, elle doit impérativement pardonner les erreurs (XS). Le BPA recommande d'emprunter les snowparks de difficulté S au plus tôt à partir de 6 ans.

Illustrations 7 et 8

Panneaux M et L signalant les parks pour utilisateurs avancés resp. chevronnés

Les lines M et L presupposent de leurs utilisateurs de solides expériences et des compétences de base dans les snowparks (illustrations 7 et 8). Les usagers doivent être capables d'évaluer leur propre vitesse et de réagir en conséquence. Les exploitants devraient définir une zone de départ, car elle incite les utilisateurs à organiser leur ordre de départ et leur sert d'orientation pour l'approche.

Le BPA recommande l'utilisation des snowparks de difficulté M ou supérieure par les enfants et les jeunes de moins de 13 ans uniquement s'ils sont accompagnés d'une personne compétente ou surveillés.



Illustration 9

Panneau XL signalant les parks destinés aux athlètes

Les éléments et lines XL doivent être réservés aux athlètes ou sportifs professionnels. Le BPA déconseille de rendre ces aménagements librement accessibles au grand public (illustration 9).

4. Balisage et règles

La couleur orange (RAL 2003) est utilisée pour le balisage et la signalisation des snowparks. Cette couleur et la classification selon le degré de difficulté (de XS à XL) permettent de les distinguer clairement des pistes (organisées en trois couleurs: bleu, rouge, noir) [13]. De cette manière, il est possible d'éviter des erreurs de jugement de la part des utilisateurs des snowparks.

En accord avec la Commission suisse pour la prévention des accidents sur les descentes pour sports de neige (SKUS), les principales règles pour les utilisateurs de snowparks ont été définies [13,15]:

- Regarde avant de sauter
- Planifie ton passage
- Vas-y gentiment
- Le respect invite au respect

Ces règles sont communiquées aux utilisateurs à l'entrée du snowpark au moyen du panneau correspondant (illustrations 10 et 11); elles sont contraintantes [13]. En outre, les utilisateurs doivent respecter la devise suivante: Start small and work your way up.

L'exploitant d'un snowpark doit non seulement communiquer ces règles, mais également veiller à leur application. Les règles sont décrites plus en détail dans l'annexe, chap. IX.2.

«Il est judicieux d'utiliser les degrés small, medium et large dans toute la Suisse pour définir la difficulté des lines d'un snowpark. Cette harmonisation aide les utilisateurs à mieux s'y retrouver et plus rapidement dans les différents snowparks.»

Gian Simmen, responsable des snowparks de Jungfraubahnen et champion olympique de halfpipe



Illustration 10
Park freestyle de difficulté S avec panneau des règles applicables

SNOWPARK

DE

Denke daran, dass sich die Bedingungen laufend verändern und die FIS-Regeln und SKUS-Richtlinien auch hier gelten.



**erst schauen
dann springen**



**plane
deinen Lauf**



**geh es
langsam an**



**Respekt
verdient Respekt**



small
Diese Elemente weisen eine geringe Absturzhöhe auf und sind fahrbar (auch für Snowpark-Einsteiger).

FR

N'oublie pas que les conditions changent en permanence, et que les règles de la FIS et les directives de la SKUS sont aussi valables ici.

**regarde avant
de sauter**

**planifie
ton passage**

**vas-y
gentiment**

**le respect
invite au respect**

small
La hauteur de chute de ces éléments est peu importante et ils peuvent être parcourus en glissant (aussi par les novices dans les snowparks).

IT

Ricorda che le condizioni cambiano costantemente e che le regole FIS e le direttive SKUS valgono anche negli snowpark.

**controlla prima
di saltare**

**pianifica
la discesa**

**progredisci un
passo per volta**

**rispetto
chiede rispetto**

small
Questi elementi hanno un'esigua altezza di caduta e sono utilizzabili (anche dagli inizianti snowpark).

EN

Keep in mind that the conditions are constantly changing, and that the FIS rules and SKUS guidelines also apply here.

**look before
you leap**

**make
a plan**

**easy
style it**

**respect
gets respect**

small
These elements have a low fall height and are rideable (even for snowpark beginners).

Start small and work your way up.



Illustration 11
Panneau «Snowpark» (n° 22 des directives de la SKUS)

IV. Conception

Concevoir un snowpark est un travail exigeant. Dès la phase de planification, l'exploitant doit répondre à des questions fondamentales sur le groupe cible, l'emplacement et le type de snowpark. Divers critères de qualité et de sécurité doivent être pris en compte.

Le BPA recommande de faire appel à des experts dès la phase de conception d'un snowpark. Il est également conseillé de mener des réflexions préalables sur les points suivants et d'en consigner les résultats dans une description de projet:

1. groupe cible
2. type de snowpark et éléments
3. emplacement
4. endroits dangereux
5. dispositif de secours
6. financement et calendrier

1. Groupe cible

Les utilisateurs d'un snowpark sont d'âges différents, ont des niveaux de pratique du ski/snowboard différents et des motivations différentes (groupe d'entraînement, ski/snowboard en famille ou entre amis). C'est pourquoi l'exploitant d'un snowpark doit déterminer d'emblée le groupe cible auquel l'aménagement sera destiné. Tout exploitant qui met à disposition un snowpark doit proposer au moins une line ou des éléments pour débutants (XS ou S) [13].

Un snowpark peut comporter des lines de difficulté variable, qui seront balisées en conséquence. La réalisation de différents snowparks pour différents niveaux et groupes cibles et leur délimitation les uns des autres augmentent la sécurité des utilisateurs. Ils sont alors appelés, p. ex., park pour enfants (XS), park pour débutants (S), park pour avancés (M) et park pour experts (L). Le tableau 3 donne un aperçu des groupes cibles, de leurs besoins et de leurs motivations.

Tableau 3: Besoins et motivations des groupes cibles

	Enfants	Débutants	Avancés	Experts
Expériences motrices	Avoir du plaisir à bouger Apprendre des mouvements de manière ludique Développer les facultés de coordination	Apprendre des mouvements et acquérir des compétences motrices de base Améliorer la sûreté des mouvements	Utiliser les compétences motrices de base et en acquérir de nouvelles Varier l'exécution et la suite des mouvements (p. ex. déterminer soi-même la succession de mouvements) Apprendre de nouvelles figures	Utiliser les compétences approfondies Varier l'exécution et la suite des mouvements (p. ex. déterminer soi-même la succession de mouvements) Crée de nouvelles figures
Forme physique, santé, bien-être	Assouvir un besoin naturel de bouger	Avoir une activité physique Améliorer l'efficacité personnelle et l'estime de soi	Avoir une activité physique Améliorer l'efficacité personnelle et l'estime de soi Adapter les mouvements aux conditions	S'accomplir Adapter les mouvements aux conditions
Aventure, risque,adrénaline	Tester les limites Essayer de nouvelles choses	Tester les limites et les tutoyer Surmonter ses peurs et relever des défis Vivre des moments de joie et savourer des succès	Tutoyer les limites Évaluer ses propres capacités Vivre des moments de joie et savourer des succès	Déplacer les limites Évaluer de manière réaliste ce qui est faisable en tenant compte des conditions Vivre des moments de joie et savourer des succès
Expression, esthétique, design			Trouver son propre style	Continuer à développer son propre style Perfectionner l'exécution et l'amplitude des figures
Communauté, sociabilité		Apprendre à connaître des pairs	Avoir un sentiment d'appartenance à une communauté Obtenir respect et reconnaissance Imiter les pratiquants chevronnés	Avoir un sentiment d'appartenance à une communauté Obtenir respect et reconnaissance Partager des succès Imiter des modèles Se coacher mutuellement
Infrastructures	Infrastructures adaptées aux enfants (hauteurs de chute minimes, espaces de chute généreux) Terrain plat, non abrupt Pour s'exercer sur une offre simple	Créer des conditions d'apprentissage facilitées Pour s'exercer sur une offre pardonnant les erreurs Éléments franchissables en glissant et pouvant être contournés (pas de gaps)	Pour s'exercer sur une offre variée (jibs, sauts, halfpipe, offre laissant libre cours à la créativité) Téléski dédié au snowpark (permettant de nombreuses répétitions)	Longues phases de vol Jibs exigeants Téléski dédié au snowpark (permettant de nombreuses répétitions)
			 	 

2. Type de snowpark et éléments

Une fois le groupe cible défini, des réflexions peuvent être menées sur le type de snowpark (p. ex. park freestyle, cross, halfpipe) et les éléments à intégrer.

S'agit-il purement d'un «projet neige» qui ne requiert aucune autorisation spéciale, ou des travaux de terrassement sont-ils nécessaires ou prévus? Les travaux de terrassement nécessitent en général un permis de construire. Ils peuvent cependant réduire considérablement la quantité de neige nécessaire en hiver.

3. Emplacement

Le choix d'un terrain approprié est très important pour la construction d'un snowpark. Le terrain avec ses caractéristiques naturelles telles que des bosses, pentes, etc. doit faire l'objet de mensurations et être examiné quant à son adéquation (p. ex. à

l'aide de modèles 3D du terrain, de calculs de vitesse et de plans de production de neige). Grâce à des animations à 360°, les exploitants peuvent se faire une première idée de leur futur snowpark avant même sa construction.

Les points fondamentaux suivants doivent être considérés pour le choix du terrain:

- Difficulté du terrain: les pistes bleues conviennent généralement le mieux à un park S. Les directives de la SKUS pour l'aménagement, l'exploitation et l'entretien des infrastructures pour sports de neige précisent que tous les éléments S peuvent uniquement être construits sur un terrain présentant une pente longitudinale ou transversale maximale de 15° [13].
- Exposition du site: un terrain idéal est ensoleillé de préférence toute la journée et n'est pas exposé à des vents excessifs. Si le terrain est

Tableau 4: Influence de l'exposition

Côté nord

Avantages	Inconvénients
Longue stabilité des aménagements	Ombre et basses températures inattrayantes pour les utilisateurs
Moins de travail d'entretien en raison d'une neige plus dure	Au début de l'hiver, neige souvent très dure; à la fin de l'hiver, zone d'envol et transition rapidement ramollies en raison d'une forte exposition au soleil
Ensoleillement uniforme	Lumière plutôt diffuse

Côté sud

Avantages	Inconvénients
Zone de réception plus molle; zone d'envol restant dure	Prise d'élan variant en fonction de la qualité de la neige, ce qui rend difficile l'estimation de la vitesse de prise d'élan appropriée
Plus forte fréquentation en raison d'un plus long ensoleillement	Davantage de neige et de travail d'entretien nécessaires en raison d'une plus forte fonte
Ensoleillement uniforme et lumière claire	Éblouissement dû à l'exposition directe au soleil

- orienté au sud, les zones d'envol sont à l'ombre et restent dures, tandis que les zones de réception sont ramollies par le soleil. Le tableau 4 donne un aperçu de l'influence de l'exposition. Les expositions à l'ouest et à l'est sont plutôt défavorables en raison de l'ensoleillement inégal.
- Enneigement suffisant: il faut s'assurer qu'il y ait assez de neige à cet endroit pendant toute la saison, qu'elle puisse y être acheminée ou que de la neige artificielle puisse être produite.
- Longue saison d'ouverture: le park doit pouvoir être ouvert le plus longtemps possible (p. ex. de décembre à avril). L'expérience a montré que les usagers des snowparks comptent parmi les premiers et les derniers clients des domaines skiables.
- Bonne accessibilité: le park devrait être aisément accessible grâce à un téléski. Dans l'idéal, la longueur du park correspond à peu près à celle du téléski, car les usagers du park souhaitent faire un maximum de runs et éviter de parcourir de longues distances entre la remontée mécanique et le park. En outre, le park devrait également être facilement accessible aux véhicules pour la construction et l'entretien.
- Possibilités de restauration: dans l'idéal, il en existe à proximité du park.

4. Endroits dangereux

L'exploitant est tenu de construire un snowpark techniquement irréprochable et de garantir l'entretien nécessaire.

La délimitation claire du snowpark par rapport aux pistes à l'aide de fanions ou de filets et le balisage correspondant font partie des devoirs de l'exploitant du domaine skiable. Le chap. V.2 fournit des détails sur la signalisation. À l'intérieur d'un snowpark, il faut veiller à éviter autant que possible les collisions, par exemple de la manière suivante:

- délimitation claire de l'inrun

- pas de croisement de lines, délimitation claire des lines les unes des autres
- espaces de chute bien visibles et dégagés

Il est dans l'intérêt et de la responsabilité de l'exploitant de veiller à ce que les éléments du snowpark offrent la plus grande sécurité possible. En particulier pour les éléments artificiels, il est important de s'assurer qu'ils présentent un niveau de qualité et de sécurité élevé. Il est recommandé d'utiliser uniquement des éléments certifiés.

5. Dispositif de secours

L'exploitant doit réfléchir au dispositif de secours avant la réalisatioin du park et doit en discuter avec le service de secours de la société de remontées mécaniques:

- accessibilité du snowpark pour le service des pistes et de sauvetage
- distance par rapport à la station SOS la plus proche
- alerter le service des pistes et de sauvetage (numéro de téléphone sur le panneau «Snowpark», personnel sur place, couverture réseau/réception du signal mobile)

6. Financement et calendrier

Pour qu'un snowpark puisse être réalisé avec succès, le financement doit être assuré dès le début. Outre l'investissement initial (pour le concept global, l'achat des éléments, la production de neige artificielle et la construction du snowpark), il faut tenir compte des frais de personnel et des machines pour l'entretien quotidien. Les coûts d'entretien d'un snowpark pendant une saison dépassent généralement l'investissement initial.

Il est également conseillé d'établir un calendrier réaliste pour la construction du snowpark. Il convient de vérifier si des permis de construire sont nécessaires. L'examen des demandes de permis prend généralement du temps et celles-ci devraient donc rapidement être soumises aux autorités compétentes.

V. Réalisation

Il convient de respecter systématiquement les principes de construction des snowparks. De cette manière, les installations sont irréprochables, intuitives et elles pardonnent les erreurs. Elles doivent en outre être signalées correctement.

1. Principes

Il est du devoir de l'exploitant de mettre à la disposition des usagers un aménagement irréprochable, basé sur l'état actuel des connaissances et de la technique. Cependant, l'expérience montre également que, malgré une installation irréprochable, les usagers ne sont pas toujours en mesure d'évaluer correctement leur vitesse et qu'ils surestiment souvent leurs capacités. C'est pourquoi un snowpark doit pardonner les erreurs. Cela signifie que chaque élément présente une «marge de sécurité». Si un skieur/snowboarder commet une erreur, les blessures seront ainsi moins graves, et les blessures graves seront moins nombreuses.

La construction d'un snowpark comportant différents éléments est un travail exigeant qui nécessite de vastes connaissances spécifiques. Pour cette raison, la présente documentation ne peut pas donner d'instructions concrètes à ce sujet. Cependant, les principes fondamentaux qui doivent guider la construction d'un snowpark pardonnant les erreurs sont énumérés ci-dessous:

Principe 1: Le BPA recommande d'acquérir les connaissances nécessaires à la conception et à la réalisation d'un snowpark ou de faire appel à des personnes compétentes.

Il est important de bien choisir le terrain (pente, caractère accidenté du terrain) et de disposer les éléments en fonction de celui-ci. Les différentes lines doivent par ailleurs être clairement séparées les unes des autres.

Principe 2: Il faut éviter de combiner différents degrés de difficulté au sein d'une même line.

Sur une line, aucun élément étonnamment difficile ne doit surgir. Idéalement, un snowpark devrait uniquement comporter des éléments du même degré de difficulté. Il s'agit en outre de respecter les limites définies pour les différents degrés de difficulté.

Principe 3: L'inrun doit être limité de manière à ce que les utilisateurs ne puissent pas dépasser de manière significative la vitesse appropriée pour une line.

Le départ d'une line doit être clairement visible. En particulier pour les lines et éléments XS et S, le point de départ doit être établi de manière à ce qu'il ne soit pas possible d'atteindre une vitesse excessive.

Principe 4: Les zones de réception sont longues, larges et exemptes d'obstacles.

La zone de réception doit être aussi longue et large que possible afin de garantir une réception sûre pour toutes les phases de vol possibles. L'espace de chute doit être calculé généreusement et être libre de tout obstacle. Aucun jib ne doit être installé dans la zone de réception d'un saut. Les talus doivent également être exempts d'irrégularités, car un utilisateur du park risque d'y finir après une éventuelle chute. Ils doivent par ailleurs avoir un angle naturel, faute de quoi ils représenteraient une source de chute inutile.

Principe 5: Il y a lieu de privilégier les sauts présentant un faible risque de blessures (p. ex. tabletop, roller ou step up).

Les sauts présentant un risque élevé de blessures (p. ex. saut avec gap) n'ont pas leur place dans un snowpark accessible au public. L'inrun (vitesse), la courbure du tremplin (rayon de la transition), l'angle d'envol et la zone de réception (angle de réception, forces agissant sur le corps à la réception, longueur de la sweetspot zone) déterminent la dangerosité d'un saut. La hauteur de chute est en outre un facteur déterminant pour la gravité des blessures. Le chap. VI.1 donne un aperçu des différents types de sauts et du risque de blessures correspondant.

Principe 6: Il faut prévoir une possibilité de contournement.

Il devrait être possible de contourner chaque élément d'un côté ou des deux. Cela permet de reconnaître les éléments et de mieux estimer la vitesse nécessaire, mais également de contourner en toute sécurité un élément trop exigeant ou de stopper sa course en cas de doute.

Principe 7: Espacement adapté des éléments

Les éléments d'un snowpark ne devraient pas être trop proches les uns des autres, afin que les utilisateurs puissent se préparer physiquement et mentalement à l'élément suivant après une réception. Cependant, ils ne devraient pas être trop éloignés non plus, faute de quoi la vitesse des usagers risque d'augmenter de manière incontrôlée. En outre, aucun objet (p. ex. téléski, arbre) ne doit se trouver à proximité immédiate des éléments, non seulement pour éviter les collisions, mais aussi pour limiter les sources de distraction.

«Pour tous les éléments, la zone de réception doit être réalisée en premier. La zone d'envol sera ensuite construite en fonction des dimensions de la zone de réception. Il est plus facile de positionner un jib ou de façonnier la zone d'envol en fonction de la zone de réception que l'inverse.»

Christian Egli, constructeur de snowparks

2. Signalisation

Une fois le snowpark construit, il doit être signalé de manière spécifique et être clairement séparé des pistes et des itinéraires de descente, conformément aux directives de la SKUS [13] et à l'obligation d'assurer la sécurité sur les descentes pour sports de neige [16]. Chaque snowpark a une entrée signalée par un barrage. À chaque point d'accès, les usagers doivent être informés des règles et des risques au moyen du panneau orange n° 22 «Snowpark» de la SKUS (illustration 11). Si la sortie du snowpark débouche sur une piste, cette situation doit être signalée par le panneau n° 7 «Croisement» de la SKUS.

Les points suivants doivent en outre être respectés concernant la signalisation:

- Les différents niveaux de difficulté doivent être indiqués et clairement séparés les uns des autres [13].
- Des fanions ou des filets indiquent si le park est ouvert ou fermé.
- Les croisements dans le park sont signalés par des barrages ou des marquages.
- Les panneaux d'orientation et les brochures précisent en général s'il s'agit d'un snowpark pour enfants, débutants, avancés ou experts, en représentant les symboles des degrés de difficulté ou en citant les groupes cibles.

Le panneau «Snowpark» fournit par ailleurs les informations suivantes:

- caractère contraignant des règles de la FIS [17] et des directives de la SKUS [15]
- règles applicables aux snowparks (annexe, chap. IX.2)
- port recommandé des équipements de protection (casque, autres protections)
- numéro d'urgence du service des pistes et de sauvetage
- responsabilité individuelle

VI. Éléments des snowparks

Les éléments d'un snowpark sont d'une grande diversité. Ils peuvent être faits de neige ou être artificiels (en matière plastique, en bois ou en métal). Certains éléments peuvent être franchis en sautant ou en glissant, d'autres ne sont que brièvement touchés ou les usagers y prennent brièvement appui.

1. Sauts

Les sauts sont des éléments façonnés avec de la neige. Ils permettent aux utilisateurs d'avoir une phase de vol pendant laquelle ils peuvent effectuer diverses figures.

La conception d'un saut a une influence sur le risque de blessures (tableau 5). Il existe des sauts présentant un risque de blessures plus faible (p. ex. tabletop ou roller). Pareils sauts conviennent le mieux au sport de loisirs. Les sauts risqués (p. ex. gap) sont à éviter [13]. Dans la neige, le type de saut est déterminant, mais également sa réalisation correcte et son entretien régulier.

Les tremplins devraient être comblés ou arrondis à l'arrière, ce qui permet aux utilisateurs de quitter le saut vers l'avant après un speed check (illustration 12).

Les sauts sont souvent réalisés avec de la neige artificielle. Celle-ci devrait être produite à sec à des températures aussi froides que possible ou, à défaut, être stockée suffisamment longtemps pour éviter des zones de réception trop dures et verglacées. Dans les snowparks accessibles au public, une combinaison de neige artificielle pour la construction de base et de neige naturelle pour les couches supérieures s'avère idéale [14].

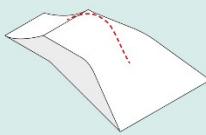
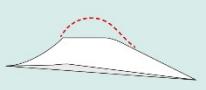
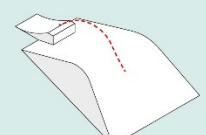
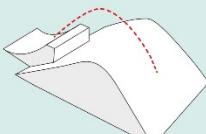
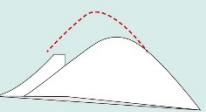
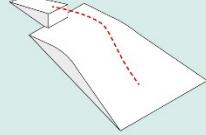
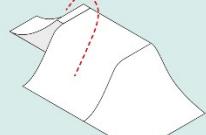
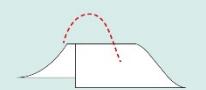
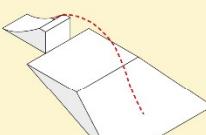
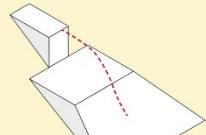
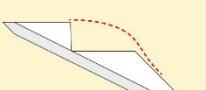
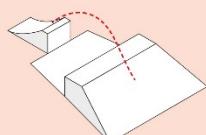
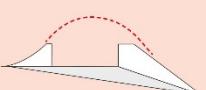
«Les rollers sont les sauts les plus sûrs à tous les niveaux. Jusqu'au niveau M inclus, les tabletops conviennent aussi parfaitement.»

Alex Hüsler, responsable relève freeski, Swiss-Ski



Illustration 12
Saut comblé à l'arrière

Tableau 5: Types de sauts

Tabletop <ul style="list-style-type: none"> • Envol et zone de réception reliés par une table • Faible hauteur de chute • Franchissable en glissant • Idéal pour les débutants 	 	
Roller / step over <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception légèrement en contrebas de l'envol • Table correspondant à la trajectoire de vol • Faible hauteur de chute • Sweetspot zone relativement grande 	 	
Step Up <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception plus élevée que l'envol • Faible hauteur de chute • Vitesse à la réception relativement faible 	 	Attention! Une vitesse d'envol élevée est nécessaire pour atteindre la zone de réception.
Speed Drop <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception légèrement en contrebas de l'envol et correspondant à la trajectoire de vol (longue et plutôt plate) • Angle d'envol plat et plutôt négatif (vers -5° à 0°) 	 	Attention! Le saut ne peut pas être franchi en glissant en cas de vitesse trop faible.
Hip / corner <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception perpendiculaire à l'envol 	 	Attention! Le changement de direction est exigeant pour les utilisateurs.
Step down / cheesewedge <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception très en contrebas de l'envol • Angle d'envol raide 	 	Attention! Importante hauteur de chute et vitesse élevée à la réception, d'où un risque de blessures plus graves en cas de chute Sweetspot zone relativement courte
Style drop <ul style="list-style-type: none"> • Zone de réception raide et très en contrebas de l'envol • Angle d'envol plat et plutôt positif (vers 0° à +5°) 	 	Attention! Importante hauteur de chute et vitesse élevée à la réception Sweetspot zone relativement courte
Gap <ul style="list-style-type: none"> • Vide (gap) en lieu et place d'une table entre l'envol et la zone de réception 	 	Stop! Un gap constitue un danger d'accident complètement inutile. À éviter dans un snowpark d'accès public.

2. Jibs

Les jibs sont des éléments artificiels (non constitués de neige) qui font aujourd'hui partie intégrante des parks freestyle. Ils peuvent prendre les formes les plus variées, si bien que cette documentation ne les présente pas de manière exhaustive. Elle se concentre sur les plus courants d'entre eux.

Box: Une box est un élément à large surface sur laquelle il est possible de glisser (slider) longitudinalement ou latéralement et qui convient parfaitement aux débutants. Plus la surface est large, plus il est facile de glisser dessus. Les versions très larges sont également appelées tables. Il existe des modèles droits, échelonnés, anguleux ou courbés tels que les boxes C-curved, S-curved ou rainbow (illustrations 13 et 18).

Rail: Les rails sont des rampes métalliques (tubes) présentant une surface ronde ou plate sur laquelle il est possible de slider. Comme pour les boxes, il existe une variété de modèles différents. En raison du faible diamètre des tubes, les rails comptent parmi les jibs les plus exigeants (illustration 14).

Tubes/industrials: Les tubes/industrials sont des tubes de plus grand diamètre, si bien qu'ils sont plus faciles à emprunter que les rails. Les tubes sont également de type et de forme les plus divers (illustration 15).



Illustration 13
Box



Illustration 14
Rail



Illustration 15
Tubes/industrials

Wallride: Un wallride est un mur presque vertical placé transversalement ou longitudinalement par rapport à la direction de progression des utilisateurs. Sa surface est généralement en matière plastique (illustration 16).

Bonks/lollipops: Les bonks/lollipops comprennent p. ex. les poubelles, les troncs d'arbre ou encore les cylindres verticaux. Ils permettent de «bonker» ou de «taper», c.-à-d. de toucher brièvement l'élément ou d'y prendre brièvement appui avec les skis ou le snowboard (illustration 17).

Informations importantes concernant le matériau utilisé pour les jibs:

- Les jibs doivent résister aux intempéries, à la corrosion ainsi qu'à la rupture.
- Ils ont une enveloppe fermée latéralement. Ils ne présentent aucun point où il est possible de s'enfiler ou de rester coincé.
- Les extrémités des tubes doivent être fermées et les bords arrondis. Il n'y a pas de parties pointues et saillantes.
- La jonction entre les éléments est affleurante. La largeur des joints ne doit pas dépasser 5 mm.

Conseils de sécurité pour la construction et l'entretien des jibs:

- Les éléments ont une construction stable et sont solidement ancrés au sol.
- Un jib monté ne doit pas présenter d'inclinaison latérale.
- L'envol est suffisamment large.
- La zone de réception ne doit pas être trop proche de l'élément et doit être suffisamment raide.
- Les jibs seront contrôlés régulièrement et, si nécessaire, leur inclinaison sera corrigée.



Illustration 16
Wallride



Illustration 17
Lollipop



Illustration 18
Rainbow box

3. Cross

Un cross est un parcours semblable à un parcours de motocross, mais spécialement construit pour les skieurs et les snowboarders avec des éléments faits de neige. L'objectif est d'en venir à bout le plus rapidement possible, contrairement aux funlines et aux funslopes qui visent avant tout le plaisir. Les éléments typiques sont les ondulations, les virages relevés et les sauts (tabletops, speed drops). Les éléments du niveau de difficulté S conviennent au sport populaire (illustration 19).

Informations importantes pour la construction d'un cross

Itinéraire: Le terrain est un élément crucial pour la conception et la réalisation d'un cross. En effet, un cross doit se trouver sur un terrain plutôt plat. Plus le terrain est escarpé, plus il faut prévoir de traversées. Un cross doit être construit de manière à pouvoir être parcouru à une vitesse constante après une courte phase d'accélération au début, sans manœuvres de freinage importantes.

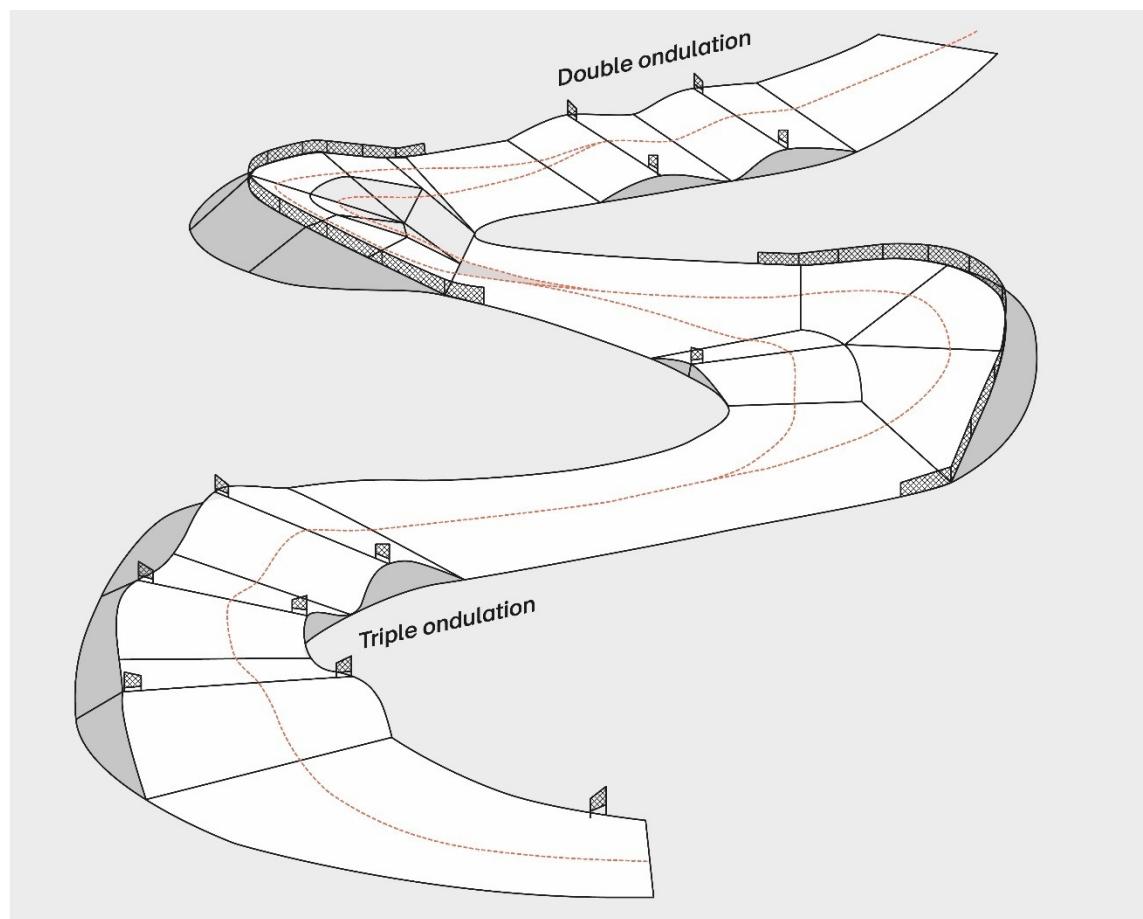


Illustration 19
S-cross

Comme un park freestyle, un cross doit pardonner les erreurs. Tout cross librement accessible doit pouvoir être emprunté à différentes vitesses sans que les éléments ne créent des situations dangereuses. Avant l'ouverture d'un cross, le parcours doit être emprunté dans sa totalité par des skieurs et des snowboarders expérimentés (p. ex. moniteurs de sports de neige) et corrigé si nécessaire.

Départ: Le départ doit être choisi ou pourvu d'une chicane de telle manière que les usagers ne puissent pas pénétrer dans le cross à une vitesse excessive.

Ondulations: Elles doivent être construites de manière à ce que les utilisateurs ne perdent pas le contact avec le sol: elles ne doivent pas être trop raides ni trop rapprochées. Si un utilisateur décolle sur une ondulation et vient heurter la pente opposée de l'ondulation suivante, le risque de blessures est très élevé. Pareils risques doivent à tout prix être évités. La distance entre les crêtes des ondulations devrait être au moins égale à 1,5 fois la longueur des chevilles d'une dameuse, ce qui permet un bon entretien mécanique du cross (illustration 20).

Sauts: Les sauts tabletop plats et les speed drops conviennent dans un cross (tableau 5, chap. VI.1). Il s'agit généralement d'éviter les gaps et les style drops avec une grande différence de niveau afin de garantir aussi la sécurité des utilisateurs plus lents.

Virages relevés: Les virages relevés ne doivent pas être trop serrés. En cas de rayon étroit, les forces de compression sur les utilisateurs sont trop importantes et peuvent provoquer une chute. Si un utilisateur chute dans un virage relevé, il n'a plus aucun moyen de contrôler sa trajectoire: il glissera immédiatement vers l'extérieur du virage (ou par-dessus). Soit il est alors recueilli par des filets de sécurité, soit le virage est construit de telle manière que l'élan ne suffit pas à «éjecter» les usagers du virage. D'une manière générale, il faut veiller à ce qu'il soit impossible de sauter ou de passer par-dessus un virage relevé. À défaut, il est recommandé de privilégier à cet endroit un virage plat. Notons par ailleurs que les virages relevés serrés peuvent difficilement être entretenus mécaniquement (illustration 21).

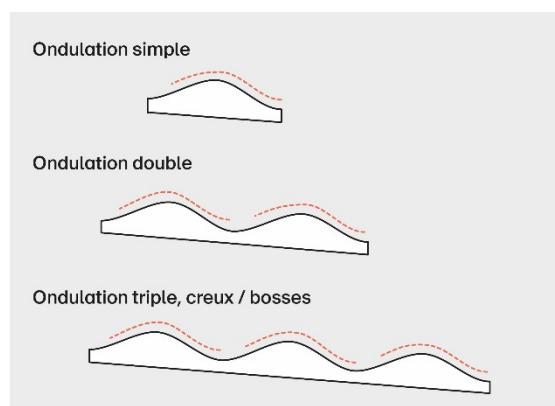


Illustration 20
Différentes ondulations

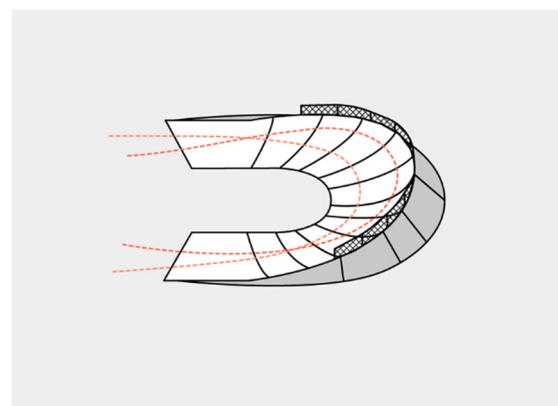


Illustration 21
Virage relevé

4. Halfpipe

Un halfpipe est une installation sportive faite de neige, en forme de cylindre coupé en deux dans sa longueur et ouvert vers le haut (de l'anglais half et pipe: demi-tube). Seule de la neige artificielle devrait être utilisée pour la construction de halfpipes, car la qualité des parois (walls) se détériore rapidement si elles ne sont pas assez dures (illustration 22).

La question du public cible se pose également pour les halfpipes. Les petits halfpipes conviennent mieux au sport populaire. En effet, les S-pipes ou M-pipes sont moins hauts et construits sur des terrains plus plats (p. ex. M-Pipe de Laax: 13-15°) [14].

On distingue les halfpipes suivants:

- S-pipes: hauteur $\leq 1,50$ m
- M-pipes: hauteur ≤ 4 m
- L-pipes: hauteur $\leq 6,7$ m
- Superpipe: hauteur $\geq 6,7$ m

Pour les S-pipes (hauteur $< 1,50$ m), il est essentiel de veiller à ce que les parois ne soient pas verticales et présentent un rayon suffisamment grand pour que les forces de compression sur les utilisateurs soient aussi faibles que possible. La longueur d'un pipe varie en fonction du budget et de la topographie; elle n'a pas d'influence directe sur la difficulté du halfpipe.

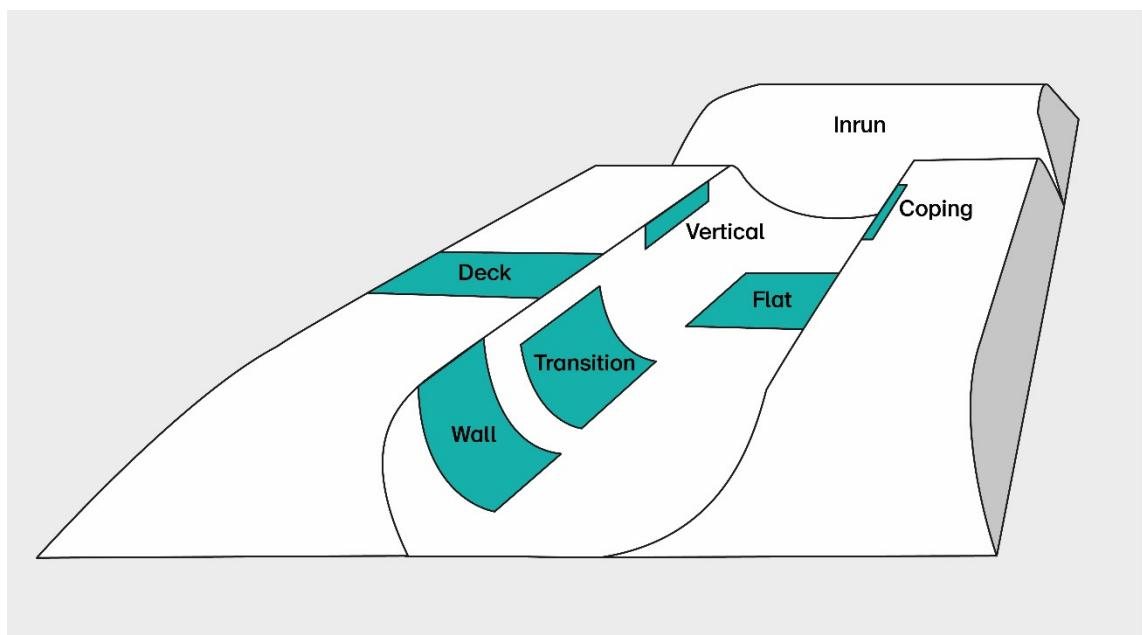


Illustration 22
Structure d'un halfpipe

5. Airbag

Un airbag est constitué d'un coussin d'air gonflé et d'un tremplin de neige. Deux facteurs sont déterminants: la taille de l'airbag et sa construction. Par exemple, le bord du coussin varie selon le fabricant. Or, il est essentiel que le bord empêche les utilisateurs de glisser de manière incontrôlée du coussin. Les instructions du fabricant doivent impérativement être respectées (illustration 23).

L'exploitant doit s'assurer que les usagers ne puissent pas sauter par-dessus l'airbag. Pour ce faire, il définira une distance maximale pour la prise d'élan. Selon les conditions, cette distance doit être corrigée au cours d'une journée. Le terrain autour de l'airbag devrait être délimité par un cordon ou un filet afin que personne ne puisse emprunter le saut depuis l'extérieur de ce terrain.

Les airbags ne conviennent pas aux débutants et doivent uniquement être utilisés sous surveillance. Des compétences de base acquises dans les snowparks sont nécessaires en vue d'une réception contrôlée des sauts sur l'airbag.



Illustration 23
Airbag surveillé

«Les endroits dangereux doivent être limités autant que possible. Il incombe à l'exploitant de s'assurer que les éléments correspondent à l'état de la technique du point de vue de la sécurité.»

Gian Simmen, responsable des snowparks de Jungfraubahnen et champion olympique de halfpipe



Illustration 24
Funslope

VII. Exploitation

Maintenance et entretien sont essentiels à l'exploitation d'un snowpark. Ils contribuent dans une large mesure à la sécurité des utilisateurs du park. Les exploitants des remontées mécaniques et ceux du snowpark devraient définir leurs responsabilités et domaines de compétences respectifs et les consigner.

1. Maintenance et entretien

Avant l'ouverture du snowpark, celui-ci doit être contrôlé et, si nécessaire, entretenu [13]. Un entretien régulier est important afin de pouvoir réagir également aux changements en cours de journée. Les envols dégradés par le passage des usagers ou les éléments défectueux doivent p. ex. être réparés ou fermés immédiatement. Plus la fréquentation des installations est importante, plus le besoin en entretien est grand. Notons que divers travaux de maintenance peuvent être plus rapides et de meilleure qualité s'ils sont effectués mécaniquement; le travail des shapers s'en trouve alors facilité.

«La qualité d'un snowpark dépend de son entretien permanent. Les sociétés de remontées mécaniques devraient s'engager à accorder à la préparation des snowparks la même importance qu'à celle des pistes. Il s'agit ainsi de shaper les snowparks quotidiennement.»

Roger Heid, manager Riders Hôtel, Laax

Après la construction/transformation d'éléments, un passage-test par un usager de snowpark expérimenté est indispensable pour vérifier que tous les éléments fonctionnent bien et que les trajectoires de vol sont correctes.

Dans l'intérêt de la prévention des accidents, le BPA recommande de faire uniquement appel à du personnel ayant les connaissances nécessaires (p. ex. une équipe de shapers) pour la maintenance et l'entretien, car une erreur de maintenance peut rapidement avoir des conséquences fatales. Les tâches à accomplir devraient être définies dans un cahier des charges.

Les mesures et travaux d'entretien suivants doivent être effectués quotidiennement et leur réalisation consignée (listes de contrôle en annexe, chap. IX.5):

- Balisage et pose d'une enceinte
- Débلايement de la neige fraîche ou d'amas de neige soufflée
- Damage des sauts et des inruns
- Damage des zones de réception; toujours depuis les deux côtés (destruction des couches de glace en veillant à éviter de former des trous et des bosses)
- Entretien mécanique et manuel de l'inrun, du tremplin et de la zone de réception (remblaiement des trous et des endroits dégradés par le passage des usagers)
- Préparation de la transition et de l'envol: le tremplin doit être contrôlé après chaque préparation mécanique et, si nécessaire, corrigé manuellement. Dans le cas des éléments artificiels, les travaux d'entretien sont le plus souvent effectués à la main (illustration 25).
- Contrôle de la stabilité, de l'ancre au sol et d'une éventuelle inclinaison des jibs; prend davantage de temps lorsque la neige fond en fin de saison
- Contrôle de l'usure et d'éventuels dégâts sur les jibs
- Fermeture/barrage de tout élément défectueux
- Correction ou réparation des éléments défectueux

«Il faut shaper tant que la neige est fraîche et molle. C'est généralement plus facile le soir que le matin.»

Christian Egli, concepteur de snowparks

Il s'agit aussi de tenir compte des points suivants:

- Signaler les éléments (envols, zones de réception, virages relevés, etc.) en cas de brouillard ou de mauvaise visibilité à l'aide de peinture, drapeaux, pinceaux-marqueurs, piquets ou filets
- Si nécessaire, fermer l'installation en cas de mauvais temps persistant, chutes de neige, brouillard, mauvaise visibilité, verglas ou vent fort
- Les utilisateurs doivent pouvoir s'informer sur l'état actuel des installations (ouvertes / fermées).

«Attention: lorsque des travaux de maintenance, de construction ou de transformation sont effectués avec des machines dans un snowpark, l'installation doit être fermée dans sa totalité. En cas de travaux manuels, il suffit de fermer les éléments concernés.»

Moritz Schwery, expert du service de conseil pour la sécurité sur les infrastructures pour sports de neige, RMS



Illustration 25
Jibs fermés pour cause de travaux d'entretien

2. Matériaux

Afin d'assurer un entretien optimal, l'utilisation de machines et outils spéciaux est nécessaire. L'exploitation est donc tenu de fournir au personnel le matériel d'entretien approprié. Aujourd'hui, il existe des outils de façonnage tels que des bêches ou des râteaux qui offrent plus de possibilités que les pelles conventionnelles et permettent un travail efficace de la neige dure ou molle (illustration 26).



Illustration 26
Outils pour shaper

3. Surveillance

Une surveillance du snowpark augmente la sécurité des utilisateurs. La recherche accidentologique montre que les enfants, en particulier, se blessent moins souvent s'ils sont surveillés [10,11]. Le BPA recommande donc de surveiller les snowparks ou éléments de difficulté M ou supérieure.

Fonctions de la surveillance:

- Contrôler l'accès (p. ex. pour M: enfants et adolescents de moins de 13 ans uniquement s'ils sont accompagnés par une personne compétente; pour XL: uniquement les athlètes)
- Interpeler les utilisateurs lorsqu'ils ne respectent pas les règles applicables

- Donner le signal de départ ou contrôler les éléments très fréquentés (p. ex. airbag)
- Se tenir à la disposition des personnes inexpérimentées pour répondre à leurs questions (conseils en matière de vitesse, etc.)
- Recommander les éléments appropriés en fonction des compétences des usagers
- Inciter les usagers à porter un casque et une protection dorsale
- Fermer des éléments, si nécessaire
- Aider immédiatement les utilisateurs blessés et alerter le service de sauvetage

4. Saisie et analyse des accidents

Une saisie conscientieuse des accidents et leur localisation précise constituent une base importante pour la prévention des accidents. Remontées Mécaniques Suisses, la Suva et le BPA offrent un outil utile à cet égard. D'une part, les accidents peuvent être enregistrés dans une base de données par le biais d'un masque de saisie en ligne; d'autre part, les accidents saisis peuvent être affichés sur une carte et analysés à l'aide de «SIGneige» (illustration 27). La cartographie des accidents (Où l'accident s'est-il produit?) ainsi que l'analyse de ceux-ci (Que s'est-il passé? Comment l'accident s'est-il produit?) peuvent fournir des indications sur les endroits du snowpark qui méritent un examen approfondi et, le cas échéant, des mesures de sécurité supplémentaires.

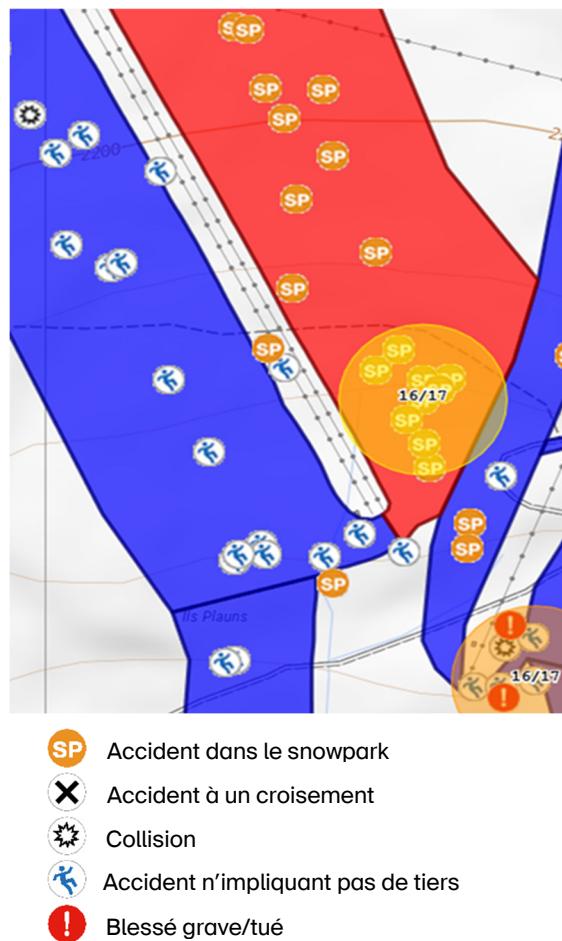


Illustration 27
Extrait du programme SIGneige

VIII. Aspects juridiques

L'exploitant d'un snowpark est tenu de construire et d'entretenir les installations de manière à ce qu'elles ne présentent pas de défauts et que la sécurité soit garantie.

1. Responsabilité de l'exploitant d'un snowpark

Les responsables de la société exploitant le snowpark (ci-après: exploitants du snowpark) sont soumis à l'obligation d'assurer la sécurité sur les descentes pour sports de neige, tout comme les exploitants de remontées mécaniques. Cette obligation découle de la règle de comportement générale selon laquelle il ne faut blesser ou porter atteinte à personne: qui-conque crée ou maintient un danger pour autrui, p. ex. en construisant et en ouvrant un snowpark, est tenu de prendre toutes les mesures raisonnablement exigibles pour que ce danger ne se concrétise pas et que personne ne subisse de dommages (principe de la création d'un état de fait dangereux). Cela signifie que les snowparks doivent être construits et entretenus de manière à ce qu'ils ne présentent pas de défauts et que la sécurité soit garantie à tout moment.

Selon les directives de la SKUS pour l'aménagement, l'exploitation et l'entretien des infrastructures pour sports de neige [13], les snowparks doivent être séparés des descentes pour sports de neige et signalés clairement. Un accident dans un snowpark peut avoir des conséquences tant civiles que pénales pour l'exploitant. C'est notamment le cas lorsque l'installation se trouve dans un état défectueux, p. ex. parce qu'elle n'est pas suffisamment contrôlée et entretenue.

2. Réduction des risques engageant la responsabilité

Les risques de responsabilité liés à l'exploitation d'un snowpark ne peuvent pas être totalement exclus. D'une manière générale, il est possible de les réduire en respectant de la manière la plus complète possible les recommandations de sécurité qui figurent dans la présente publication. D'un point de vue juridique, il s'agit en particulier des points suivants:

- Faire appel à des spécialistes pour la conception et la construction du snowpark (chap. IV et V)
- Construire et entretenir le snowpark en respectant les principes de sécurité (chap. V et VII)
- Assurer des contrôles réguliers et une surveillance du snowpark, en particulier suppression des endroits dangereux ou sécurisation/fermeture immédiate (chap. VII)
- Mettre en place un dispositif de secours (chap. IV)
- Informer suffisamment les usagers des risques sanitaires liés à l'utilisation du snowpark
- Communiquer aux utilisateurs du snowpark sous une forme appropriée les règles applicables ainsi que les règles de conduite de la FIS [17]

3. Responsabilité individuelle des usagers des snowparks

En principe, les usagers des snowparks assument eux-mêmes la responsabilité des risques et des blessures découlant de l'utilisation de ces installations. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'ils mettent eux-mêmes leur propre santé en danger et que l'accident est dû à un risque typique des snowparks [13].

Par exemple, en cas d'accident sur une piste de ski, le Tribunal fédéral a relevé que les risques inhérents aux sports de neige doivent être assumés par la personne qui décide de pratiquer ces sports (arrêt du Tribunal fédéral 4A_612/2010, c. 2.3.). Une faute de carre constitue p. ex. un risque spécifique à ces sports. De même, le comportement fautif d'un usager de snowpark qui subit un accident car il a mal évalué ses capacités ou n'a pas respecté une signalisation relève de sa propre responsabilité.

La responsabilité individuelle inclut l'obligation d'exercer l'activité sportive dans les limites de ses propres capacités, de prendre les dispositions préalables nécessaires (voir directives de la SKUS en annexe, chap. IX. 1) et de s'équiper de manière adéquate. Le franchissement de sauts artificiels et d'autres éléments de snowparks comporte, surtout pendant les phases de vol et de réception, un risque plus élevé que les sports de neige traditionnels, où l'on progresse sur des surfaces de neige planes.

La Commission suisse pour la prévention des accidents sur les descentes pour sports de neige (SKUS) définit les règles suivantes pour les usagers de snowparks dans ses directives pour les skieurs et les snowboarders [15]: quiconque pénètre dans un snowpark doit d'abord se familiariser avec ses particularités (reconnaissance) et doit respecter en particulier la signalisation et les règles applicables. Cela inclut l'évaluation et l'utilisation correctes des éléments en fonction de leur difficulté ainsi que le respect des autres utilisateurs. Le BPA recommande par ailleurs aux utilisateurs de snowparks de respecter les règles de conduite de la FIS [17]. Celles-ci décrivent la diligence habituelle requise dans les sports de neige; leur violation (p. ex. lorsqu'une personne subit un dommage à la suite d'une collision) peut avoir des conséquences civiles et/ou pénales.

Limites de la responsabilité individuelle

Elles se situent p. ex. là où un usager d'une piste de ski ou d'un snowpark n'est pas en mesure de reconnaître les dangers ou de les reconnaître à temps, même s'il est vigilant, de sorte qu'il doive en être protégé ou au moins averti.

La question de savoir si la responsabilité civile et/ou pénale d'une personne est engagée à la suite d'un accident dépend des circonstances du cas d'espèce.

«Tous les travaux d'entretien, l'état du snowpark et des éléments ainsi que des événements particuliers tels que des accidents, des dommages, etc. devraient être consignés dans un rapport d'entretien.»

Moritz Schwery, expert du service de conseil pour la sécurité sur les infrastructures pour sports de neige, RMS



Illustration 28
M-pipe et M-freestylepark

IX. Annexe

1. Directives de la SKUS

Les directives de la SKUS pour l'aménagement, l'exploitation et l'entretien des infrastructures pour sports de neige précisent ce qui suit:

XV. Snowparks

66. Un snowpark comprend un terrain de freestyle dans lequel des sauts, jibs, halfpipes et cross sont notamment mis à la disposition des pratiquants de sports de neige.
67. Si un snowpark est mis à disposition, le domaine doit également proposer une ligne ou des éléments pour débutants.
68. Les snowparks doivent être contrôlés quotidiennement et entretenus si nécessaire.
69. Le panneau 22 est apposé au(x) point(s) d'accès au snowpark.
Les snowparks peuvent être indiqués sur les panneaux d'orientation et les prospectus. La couleur orange est utilisée pour le balisage et la signalisation. Les couleurs bleue, rouge et noire servent uniquement pour les pistes et ne doivent pas être utilisées dans les snowparks.
70. Le principe de la responsabilité individuelle s'applique à l'utilisation des aménagements spéciaux comme partout sur les pistes et itinéraires balisés. Les dix règles de la FIS sont aussi valables pour les usagers des snowparks, de même que les directives de la SKUS à leur intention.
71. Les éléments XS et S doivent être clairement séparés des autres éléments et indiqués au moyen du panneau XS (extra small) ou S (small), soit individuellement, soit en tant que ligne complète pour enfants ou débutants.
72. Tous les éléments placés dans les snowparks XS et S doivent être franchissables sans aucune expérience des snowparks. Cela signifie qu'ils ne nécessitent pas de phase de vol et

peuvent être franchis à très faible vitesse. De plus, l'endroit exact du début de la ligne est indiqué. Tous les éléments XS et S doivent être réalisés sur un terrain d'une pente longitudinale ou transversale de 15 degrés au max. Les éléments de saut XS doivent être construits sans différences de hauteur. Les différences de hauteur des éléments de saut S ne doivent pas dépasser 0,5 mètre.

Les jibs XS doivent être placés aussi près que possible de la surface de la neige. Les jibs S doivent être placés à 0,3 mètre au maximum au-dessus de la surface de la neige. Les jibs pour enfants ou débutants ne doivent pas avoir d'interruption (gap), ni de différence de hauteur entre l'entrée et le jib lui-même.

Les éléments de saut XL (extra large) (longueur de la table dépassant 13,5 m; hauteur de chute équivalente dans la sweet spot zone dépassant 1,5 m) et les jibs XL (surface de glisse dépassant la surface de la neige de plus de 1,5 m) sont réservés au sport de compétition (selon la FIS). Il est permis de construire, dans les parks XL, des sauts avec gap pour autant qu'ils ne soient pas accessibles au public.

73. Pour le reste, les dispositions qui prévalent sur les pistes s'appliquent par analogie.

XVIII. Éléments de balisage et de signalisation

81. Balisage des snowparks

Panneau n° 22 «Snowpark»

XIX. Dimensions minimales des signaux et des panneaux

Panneau n° 22 «Snowpark», 700 × 500 mm

Panneau n° 23 «XS», 24 «S», 25 «XL», 400 × 200 mm

XX. Détermination des couleurs selon les normes RAL

Snowpark: Orange RAL 2003

2. Règles valables dans les snowparks

Tableau 6: Règles comportementales applicables aux skieurs et snowboarders dans les snowparks

Start small and work your way up.

Les débutants commencent par des éléments S.
Ceux-ci peuvent être franchis à vitesse modérée et la hauteur de chute est faible.

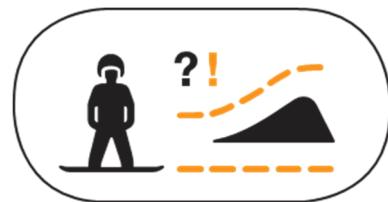
1. Regarde avant de sauter

- Reconnaître tous les éléments: estimation de la hauteur, de la longueur et de la difficulté
- Examiner les conditions de l'envol et de la zone de réception
- Sauter uniquement si les éléments sont bien préparés



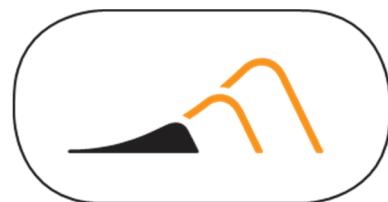
2. Planifie ton passage

- Décider quels éléments emprunter et comment les utiliser
- Se concentrer du premier au dernier élément
- Garder à l'esprit que la vitesse, la prise d'élan et l'envol ont une influence sur la hauteur et la longueur du saut ainsi que sur la position du corps lors de la réception



3. Vas-y gentiment

- Commencer par des éléments et figures connus
- Se faire instruire par des personnes compétentes
- Acquérir des compétences pour les éléments plus grands:
commencer par des éléments S et augmenter progressivement la difficulté



4. Le respect invite au respect

- Ne mettre personne en danger
- S'assurer que la zone de réception est dégagée et la quitter rapidement après la réception
- Aider les autres utilisateurs du snowpark et partager des expériences, p. ex. pour le speed check (contrôle de vitesse)
- Faire un signe de la main avant de s'élancer
- Veiller à sa propre santé et porter l'équipement de protection



3. Professionnels de la conception de snow-parks

Bien qu'il existe en Suisse des snowparks exploités par des professionnels, il n'y a guère de sociétés de conseil et de conception qualifiées dans ce domaine. Au moment de la rédaction de ce guide, seule la société suisse JWPs (entreprise unipersonnelle) a pu être identifiée. C'est pourquoi nous faisons également figurer ici des entreprises européennes ou nord-américaines. La liste suivante n'est pas exhaustive:

- F-Tech (Italie)
- H05Parks (France)
- JWPs (Suisse)
- QParks / Young Mountain Marketing / Shape Academy (Autriche)
- Schneestern (Allemagne)
- Snowpark Consulting AB (Suède)
- STP Snowparktechnologies (USA)
- UniquePark (Autriche)
- White Industries (Canada)

4. Exemples de snowparks

Les exemples suivants donnent une idée de ce à quoi pourrait ressembler un snowpark concrètement. Il s'agit principalement de snowparks S (illustrations 29 à 31).



Illustration 29
Park freestyle S, Laax



Illustration 30
Plan d'une funline S



Illustration 31
Plan d'un park freestyle S

5. Listes de contrôle

Tableau 7: Contrôle quotidien du snowpark

Nom du snowpark:	Oui	Non
Les points suivants doivent être vérifiés dans le snowpark:		
1 Le panneau «Snowpark» (SKUS) se trouve à l'entrée du snowpark.		
Les degrés de difficulté sont définis correctement et signalés de manière adéquate.		
Les filets de sécurité sont posés et adaptés aux conditions de neige.		
Les barrages sont mis en place et adaptés aux conditions de neige.		
Degrés XS et S: le point de départ est défini avec précision; degrés M et L: une zone de départ est définie.		
En cas de mauvaise visibilité, les envols des éléments sont signalés.		
Le balisage et la signalisation décrites sont posés, bien visibles et non recouverts de neige ou de glace.		
2 Les principes de construction sont respectés (documentation «Snowparks» du BPA, chap. V.1).		
Les niveaux de difficulté sont réalisés correctement.		
3 Les matelas de sécurité sont mis en place et adaptés aux conditions de neige.		
Si non:		
Pourquoi?		
4 Les sauts sont construits correctement et avec soin (envol damé manuellement / angle d'envol contrôlé / zone de réception préparée).		
Si non:		
Quel saut?		
Qu'est-ce qui n'est pas ok?		
Quelle mesure est prise (reshape manuel / reshape mécanique)?		
Park / line / saut barré?		
5 Les jibs ne présentent ni aspérités dangereuses ni dommages et sont installés correctement.		
Si non:		
Quel jib?		
Qu'est-ce qui est défectueux ou pas ok?		
Quelle mesure est prise (redresser / réparer / remplacer)?		
Park / line / jib barré?		
6 Qu'est-ce qui a été fait en général dans le park (reshape / transformation / nouvelle construction)?		
Quels jibs et quels sauts?		
Autres modifications ou adaptations?		
7 Conditions:		
Neige fraîche: cm		
Température: °C (moyenne)		
Météo: chutes de neige / soleil / brouillard / pluie		
Vent: aucun / faible / modéré / fort		
Visibilité: bonne / diffuse / mauvaise / brouillard		
8 Blessures:		
Si oui:		
Où dans le park?		
Comment?		
Quand? Heure:		
Informations sur la personne: ski / snowboard / homme / femme / âge		
Saisie des accidents dans la base de données RMS?		
9 Contrôle réalisé par:		
1 ^{er} contrôle: horaire		
2 ^e contrôle: horaire		
Date: jour / mois / année		
10 Feu vert à l'ouverture du snowpark?		
Signature:		

Tableau 8: Conception, réalisation et entretien

Conception		
1 Plan conceptuel		Statut
OÙ: choix du terrain		
Exposition (exposition au sud optimale pour les petits parks)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Pente et formes naturelles du terrain	<input type="checkbox"/>	
Accessibilité (téléski, temps d'accès)	<input type="checkbox"/>	
QUOI: taille du park		
Nombre approximatif d'éléments et leur degré de difficulté	<input type="checkbox"/>	
Possibilité de restauration additionnelle?	<input type="checkbox"/>	
QUI: répartition des tâches		
Rôle de la société de remontées mécaniques et des experts externes (conception, marketing, construction, entretien)	<input type="checkbox"/>	
COMMENT: financement		
Coûts pour la société de remontées mécaniques, sponsors	<input type="checkbox"/>	
2 Concept détaillé		Statut
Setup		
Plan/esquisse du park	<input type="checkbox"/>	
→ Structure et répartition des éléments adaptés au public cible (selon les degrés de difficulté définis)		
→ Lines qui «fonctionnent»: rythme et sécurité		
→ Prise en compte des principes de construction		
Planification des ressources (calcul quantité de neige nécessaire; heures de canons à neige, dameuses et travail humain nécessaires)	<input type="checkbox"/>	
Inventaire, achat des jibs (rails, boxes) et des outils	<input type="checkbox"/>	
Calendrier (révisions, enneigement, construction, events)	<input type="checkbox"/>	
3 Préparation de la saison		Statut
Logistique		
Entrepôt pour jibs non utilisés, outils et autre matériel	<input type="checkbox"/>	
Plan d'intervention des machinistes et des shapers	<input type="checkbox"/>	
Clarification des responsabilités (entretien, feu vert quotidien à l'ouverture du park)	<input type="checkbox"/>	
Concept de sécurité	<input type="checkbox"/>	
Signalisation (panneau «Snowpark», degrés de difficulté, barrages et autres panneaux)	<input type="checkbox"/>	
Accès pour les services de secours (peut-être hélistation)	<input type="checkbox"/>	
Réalisation		
4 Préparation des jibs		Statut
Révision/restauration des jibs existants	<input type="checkbox"/>	
Achat et transport de nouveaux jibs	<input type="checkbox"/>	
5 Emplacement des canons à neige		Statut
Production en quantité suffisante là où cela s'avère nécessaire	<input type="checkbox"/>	
Réserves à prévoir évtl. (selon le domaine skiable/les caractéristiques, production ultérieure de neige problématique)	<input type="checkbox"/>	
6 Construction du park		Statut
2 à 3 dameuses pour la construction de base, puis 1 dameuse (selon la taille du park)	<input type="checkbox"/>	
Constructeur/shaper en chef et 2 à 3 shapers (selon la taille du park)	<input type="checkbox"/>	
Travail de base	<input type="checkbox"/>	
Déplacement mécanique de la neige, formation des tables et jibs	<input type="checkbox"/>	
Contrôle de la longueur (suffisante?) des tables ainsi que de la pente et de la longueur (suffisantes?) des zones de réception (y compris pour les jibs!)	<input type="checkbox"/>	
Façonnage des tremplins et mise en place des jibs (transition, envol, angle d'envol correspondant au degré de difficulté et à la zone de réception)	<input type="checkbox"/>	
Contrôle de la réalisation correcte des degrés de difficulté	<input type="checkbox"/>	
Finition des tremplins et des jibs	<input type="checkbox"/>	
Préparation manuelle des envols	<input type="checkbox"/>	
Entretien		
7 Reshape et entretien de routine		Statut
Travaux mécaniques: préparation quotidienne des zones de réception, inruns et, si nécessaire, des tremplins (s'ils sont assez larges); en général: le soir – en cas de neige fraîche: la nuit/le matin	<input type="checkbox"/>	
Travaux manuels: si nécessaire finition des envols (contrôle de l'angle d'envol); en général: le soir – en cas de neige fraîche: le matin	<input type="checkbox"/>	
8 Feu vert à l'ouverture du park après le contrôle quotidien: le matin par le shaper et/ou la société de remontées mécaniques (selon ce qui a été convenu)		Statut
Panneaux, barrages, filets et matelas de sécurité installés comme prévu	<input type="checkbox"/>	
Tous les éléments du snowpark sont irréprochables et peuvent être empruntés sans dangers évitables (aspérités de l'inrun/du tremplin/de la zone de réception, endommagement de jibs, etc.)	<input type="checkbox"/>	
9 Transformation et extension de la configuration existante		Statut
Disponibilités (machines, shapers) à vérifier (cf. conception, point 2)	<input type="checkbox"/>	
10 Destruction et remise en état		Statut
Destruction des objets qu'il n'est plus possible de franchir, assemblage des éléments	<input type="checkbox"/>	
Entreposage estival des jibs	<input type="checkbox"/>	
Enlèvement à temps (avant la fonte des neiges)	<input type="checkbox"/>	

6. Glossaire

aerials

Discipline olympique

big air

Désigne à la fois un grand saut et une discipline de compétition en snowboard

boardercross

Voir cross

box

Jib (élément artificiel) présentant une large surface sur laquelle il est possible de glisser longitudinalement ou latéralement

coping

Bord supérieur d'un pipe où plateforme et vertical se rejoignent

cross

Le boardercross (encore appelé snowboardcross, SBX ou boarderX) et le skicross sont des formes de compétition dans lesquelles au moins quatre compétiteurs s'opposent simultanément sur un même parcours de descente. Le boardercross est une discipline olympique depuis les Jeux Olympiques d'hiver 2006 à Turin, le skicross depuis 2010 à Vancouver.

deck (ou plateforme)

Bord supérieur élargi d'un halfpipe

élément

Obstacle (p. ex. saut ou jib) érigé dans un snowpark, peu importe son matériau, sa géométrie, sa taille ou son utilisation

freestyle

Style libre; la discipline freestyle permet au pratiquant d'exprimer sa créativité.

halfpipe

Installation sportive faite de neige, en forme de cylindre coupé en deux dans sa longueur et ouvert vers le haut (de l'anglais half et pipe: demi-tube); discipline olympique depuis 1998

inrun (ou approche)

Prise d'élan avant un saut

jib

Élément artificiel (c.-à-d. non constitué de neige) d'un snowpark

jibber (ou shredder, slider)

Glisser sur un élément (jib ou autre)

knuckle

Transition entre la table et la zone de réception

landing airbag

Airbag de réception

line

Ligne dans un snowpark constituée d'une succession d'éléments homogènes en termes de difficulté

ondulations

Éléments prisés des installations de cross; encore appelées creux et bosses ou roller, comme le saut

overshoot / undershoot

Lorsque le pratiquant saute trop loin (au-delà de la sweetspot zone) ou pas assez loin (sur la table)

rail

Main courante ronde ou plate d'une rambarde métallique, souvent pliée dans différentes formes et destinée à slider

roller

Dans la présente publication: type de saut pour lequel la zone de réception débute légèrement en contrebas de l'envol; attention: roller désigne parfois aussi les ondulations d'un cross (voir ondulations)

run-out

Encore appelé sortie

saut

Dans la présente publication: infrastructure constituée de l'inrun, du tremplin, de la table, de la zone de réception et du run-out

shaper

Il fait généralement partie d'un team de shape, qui est responsable de l'entretien du snowpark.

shredder

Voir jibber

skicross

Voir cross

slider

Voir jibber

slopestyle

Forme de compétition pour skieurs et snowboarders dans laquelle un parcours constitué de différents éléments est franchi lors d'au moins deux passages notés par un jury; discipline olympique depuis 2014

snowpark

Terme générique désignant tous les types d'installations freestyle dans la neige

sweetspot zone

Partie de la zone de réception où la réception est idéale

table

Partie plane entre l'envol et la zone de réception

transition

Partie concave de la surface de glisse, p. ex. arrondi d'un halfpipe ou de l'inrun d'un saut. La transition se caractérise par l'augmentation de l'accélération qui agit verticalement à la surface de glisse sur le skieur/snowboarder qui l'emprunte.

tremplin

Il est constitué de la transition et de l'envol.

vertical (vert)

Partie presque verticale de la wall d'un halfpipe

wall

Paroi latérale d'un halfpipe

Bibliographie

- [1] Lamprecht M, Fischer A, Stamm H. *Sport Suisse 2014: Les sports en chiffres*. Macolin: Office fédéral du sport OFSPO; 2015.
- [2] Lamprecht M, Stamm H. *Observatorium Sport und Bewegung Schweiz: Laufend aktualisierte Indikatoren – Stand März 2018*. Bundesamt für Sport BASPO.
- [3] Bianchi G, Brügger O. *Unfallgeschehen beim Ski- und Snowboardfahren in der Schweiz: Unfallausmaß, Risikoabschätzung und Entwicklung*. Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU; 2016. Grundlage Unfallforschung.
DOI:10.13100/bfu.2.286.01. En allemand avec un résumé en français.
- [4] Bureau de prévention des accidents BPA. *Relevé 2018 du BPA: Accidents de sport mortels 2000–2017*. Berne: BPA; 2018.
- [5] Derrer P, Bürgi F, Niemann S, Brügger O. *Transports de blessés dans les sports de neige, 2017/2018: Comparaison accidents de ski / accidents de snowboard*. Berne: Bureau de prévention des accidents BPA; 2018. Base de connaissances du BPA. DOI:10.13100/bfu.2.353.02.
- [6] Goulet C, Hagel BE, Hamel D, Légaré G. Risk factors associated with serious ski patrol-reported injuries sustained by skiers and snowboarders in snow-parks and on other slopes. *Can J Public Health*. 2007; 98(5): 402–406.
- [7] Brooks MA, Evans MD, Rivara FP. Evaluation of skiing and snowboarding injuries sustained in terrain parks versus traditional slopes. *Inj Prev*. 2010; 16(2): 119–122. DOI:10.1136/ip.2009.022608.
- [8] Petrone N, Cognolato M, McNeil JA, Hubbard M. Designing, building, measuring, and testing a constant equivalent fall height terrain park jump. *Sports Eng*. 2017; 20(4): 283–292.
DOI:10.1007/s12283-017-0253-y.
- [9] Russell K, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A et al. Feature-specific terrain park-injury rates and risk factors in snowboarders: A case-control study. *Br J Sports Med*. 2014; 48(1): 23–28.
DOI:10.1136/bjsports-2012-091912.
- [10] Saluja G, Brenner R, Morrongiello BA et al. The role of supervision in child injury risk: Definition, conceptual and measurement issues. *Inj Control Saf Promot*. 2004; 11(1): 17–22.
DOI:10.1076/icsp.11.1.17.26310.
- [11] Morrongiello BA, Schell SL. Child injury: The role of supervision in prevention. *Am J Lifestyle Med*. 2010; 4(1): 65–74.
DOI:10.1177/1559827609348475.
- [12] Mellerowicz H, Wilke S. Orthopädische Aspekte beim Sport von Kindern: Sport im Kindes- und Jugendalter. *Monatsschr Kinderheilkd*. 2008; 156(1): 23–32. DOI:10.1007/s00112-007-1659-6.
- [13] Commission suisse pour la prévention des accidents sur les descentes pour sports de neige SKUS. *Infrastructures pour sports de neige: Directives pour l'aménagement, l'exploitation et l'entretien*. Berne: SKUS; 2019.
DOI:10.13100/BFU.3.067.04.2019.
- [14] Wolfsperger F, Rhyner H, Schneebeli M. *Pistenpräparation und Pistenpflege: Das Handbuch für den Praktiker*. Davos: WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF; 2018.
- [15] Commission suisse pour la prévention des accidents sur les descentes pour sports de neige SKUS. *Directives de la SKUS pour skieurs et snowboarders*. <http://www.skus.ch/fr/droit-2.html>. Consulté le 04.02.2020.
- [16] Commission des questions juridiques relatives aux infrastructures pour sports de neige. *L'obligation d'assurer la sécurité sur les infrastructures pour sports de neige: Directives avec explications*. Edition entièrement révisée: Remontées Mécaniques Suisses RMS; 2019.
- [17] Remontées Mécaniques Suisses RMS. *Règles FIS*. www.seilbahnen.org/fr/La-branche/Securite-qualite/Conseils-securite/Regles-FIS. Consulté le 04.02.2020.

Documentations techniques

Les documentations techniques du BPA peuvent être commandées gratuitement sur commander.bpa.ch.

Elles peuvent en outre être téléchargées. Certaines documentations n'existent qu'en allemand avec un résumé en français et en italien.

Sport et activité physique

[N° 2.011](#)

Skateparks et bike parks

[N° 2.020](#)

Salles de sport

[N° 2.040](#)

Installations pour VTT

[N° 2.059](#)

Sentiers raquettes balisés

[N° 2082](#)

Encourager l'activité physique chez les enfants en toute sécurité

[N° 2.257](#)

Pistes et parcs de luge

[N° 2.270](#)

Signalisation des pistes VTT

Habitat et produits

[N° 2.019](#)

Bains publics

[N° 2.026](#)

Pièces et cours d'eau

[N° 2.104](#)

Manuel d'entraînement de la force et de l'équilibre pour prévenir les chutes

[N° 2.120](#)

Prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux

[N° 2.348](#)

Aires de jeux

Impressum

Éditeur

BPA, Bureau de prévention des accidents
Case postale, 3001 Berne
+41 31 390 22 22
info@bpa.ch
bpa.ch / commander.bpa.ch, réf. 2.081

- Oliver Rosch, collaborateur scientifique Droit, BPA
- Isabel Bühler, collaboratrice administrative Sport et activité physique, BPA
- Section Publication / Service linguistique, BPA

Auteurs

- Benedikt Heer, conseiller Sport et activité physique, BPA
- Flavia Bürgi, collaboratrice scientifique Recherche Habitat et sport, BPA
- Marc Weiler, maître d'éducation physique et de sport, photographe

Rédaction

Regula Hartmann, responsable de la division Habitat et sport, directrice suppléante, BPA

Partenaire de prévention

Commission suisse pour la prévention des accidents sur les descentes pour sports de neige (SKUS)

Impression, tirage

Druckerei Herzog AG, Langendorf / 3^e édition 2019,
300 exemplaires, imprimé sur papier FSC

© BPA 2019

Tous droits réservés. Reproduction autorisée avec mention de la source (cf. proposition). Toute utilisation commerciale est exclue.

Proposition d'indication de la source

Heer B, Bürgi F, Weiler M. *Snowparks: aspects sécuritaires relatifs à leur conception, réalisation et exploitation*. Berne: Bureau de prévention des accidents BPA; 2019. Documentation technique 2.081

Illustrations

- Photo de couverture, n° 2, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 23, 25, 28, 29: M. Weiler
- N° 1, 3, 4, 7, 8, 22, 27: BPA
- N° 5, 6, 9, 11: SKUS
- N° 16: Young Mountain Marketing, M. Donadel
- N° 17: Young Mountain Marketing, M. Jörger
- N° 19, 20, 21, 30, 31: Schneestern
- N° 24: Young Mountain Marketing, D. Ausweger
- N° 26: Shapetool

Tableaux

- Tous: BPA

Traduit de l'allemand

Équipe du projet

- Othmar Brügger, responsable Recherche Habitat et sport, BPA
- Hansjürg Thüler, responsable Sport et activité physique, BPA

Le BPA s'engage pour votre sécurité.

Centre de compétences depuis 1938, il vise à faire baisser le nombre d'accidents graves en Suisse, grâce à la recherche et aux conseils prodigués. Dans le cadre de son mandat légal, il est actif dans la circulation routière, l'habitat, les loisirs et le sport.



Bureau de prévention
des accidents

Case postale, 3001 Berne
info@bpa.ch bpa.ch