

Stiftung Landschaftsschutz
Schweiz



*Fondation suisse pour la protection
et l'aménagement du paysage*



Protection du paysage et VTT

Guide pour la planification, la construction et l'exploitation des pistes de VTT.

Août 2016

Schwarzenburgstrasse 11 · 3007 Bern · Tel. 031 377 00 77 · Fax 031 377 00 78

e-mail: info@sl-fp.ch · www.sl-fp.ch · PC: 30-5113-0



Éditeur

Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage (FP)

Auteurs

David Müller
Jonas Stotzer

Supervision

Karina Liechti
Josef Rohrer
Raimund Rodewald

Pour la version française (traduction, études de cas et corrections)

Roman Hapka
Luc Miaz
Nicolas Petitat

Image de titre

Courbe en S sur la piste du Waldegg (SG) (source: © D. Müller 2015)

→ Un résumé de ce document est disponible sous www.sl-fp.ch > Documents de base.

© FP mai 2016 (version allemande), août 2016 (version française)

1	Résumé des lignes directrices de la FP	4
2	Introduction	5
2.1	Buts de l'étude.....	5
2.2	Catégorisation des pistes	6
3	Développement des pistes de VTT en Suisse	8
4	Bases juridiques.....	9
4.1	Permis de construire	9
4.2	Exceptions	9
4.3	Obligation d'aménager le territoire.....	9
4.4	Bases de la planification	10
4.5	Forêt	10
4.6	Zones de protection	11
4.7	Parcs naturels régionaux.....	16
4.8	Exploitation.....	17
4.9	Responsabilités en cas d'accident	17
5	Interventions sur le paysage et la nature.....	18
5.1	Atteintes au paysage	18
5.2	Utilisation du sol	18
5.3	Dérangement de la faune.....	19
5.4	Atteintes à la flore.....	19
5.5	Érosion	20
5.6	Hors piste.....	20
5.7	Effets indirects	20
6	Conflits avec les randonneurs	21
7	Études de cas	24
7.1	La Berra (Canton de Fribourg)	24
7.2	Crans-Montana (Canton du Valais)	25
8	Guide de la FP pour la planification et l'exploitation de pistes VTT	28
8.1	Planification au niveau régional ou cantonal	28
8.2	Aménagement responsable.....	28
8.3	Protection de la faune et de la flore	29
8.4	Construction et entretien soigneux	29
8.5	Éviter les conflits d'usage	29
9	Contrôle de l'efficacité	30
10	Bibliographie	31
11	Annexe	33
11.1	Liste des acteurs pertinents (non exhaustive)	33
11.2	Littérature complémentaire sur ce thème (en allemand).....	34

1 Résumé des lignes directrices de la FP

Avec l'engouement actuel pour la pratique du VTT, en particulier le VTT de descente, les pistes ainsi que les infrastructures qui y sont liées exercent une pression grandissante sur la nature et le paysage. Il est donc essentiel d'en assurer un développement durable et respectueux du paysage, et par conséquent indispensable de considérer les intérêts de protection, en plus des intérêts d'exploitation. En particulier, il est primordial d'avoir une vision d'ensemble des projets, une planification proactive, une gestion de l'utilisation du sol responsable, une plus grande protection de la faune et de la flore, une construction et un entretien de qualité pour les pistes ainsi qu'une anticipation de la résolution des conflits.

Du point de vue de la Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage, les lignes directrices suivantes sont à respecter lors de la planification et de l'exploitation de pistes de VTT (chaque point est détaillé en section 8) :

Supervision des planifications

- Délimitations des zones dans le plan directeur ou dans le plan d'affectation.
- Permettre la participation de tous les acteurs concernés.
- Clarifier les responsabilités de chacun, y compris le démantèlement des pistes.
- Faire une demande de permis de construire pour toutes les installations techniques en lien avec la construction ou l'exploitation des pistes de VTT.

Aménagement responsable

- Ménager les espaces intacts et les paysages d'importance.
- Privilégier la construction de pistes VTT à proximité des autres activités de loisirs.

Protection de la faune et de la flore

- Prévenir la traversée des zones protégées et les dégâts et dérangements dans ces zones.
- Limitation de l'utilisation des pistes aux périodes critiques du jour et/ou de l'année.

Construction et entretien minutieux des pistes

- Planifier soigneusement le tracé de la piste et assurer l'intégration des constructions dans le paysage.
- Réduire l'érosion avec des normes de construction de haut standard.
- Assurer l'entretien de la piste.

Éviter les conflits d'usage

- Éviter les conflits d'usage en informant et en sensibilisant les usagers ainsi qu'en organisant régulièrement des échanges d'expériences entre les différents acteurs.
- Les points suivants sont importants pour anticiper ou résoudre les conflits entre les vététistes et les randonneurs: 1) Le respect mutuel; 2) La séparation des sentiers de randonnée et des pistes VTT; 3) La fermeture de certains sentiers attractifs à la circulation en VTT.

2 Introduction

2.1 Buts de l'étude

La pratique du VTT a fortement gagné en popularité ces dernières années en Suisse (cf. p. ex. Bolli 2014, Jungfrauzeitung 2014). Alors qu'auparavant les vététistes circulaient principalement sur les sentiers de randonnées déjà existants, la construction de pistes dédiées au VTT – avec des courbes relevées, des sauts spectaculaires et des installations artificielles pour les pistes de descente – est toujours plus populaire. Avec le développement des offres pour le tourisme estival (par exemple à Verbier ou aux Portes-du-Soleil), le nombre de pistes VTT fortement aménagées devrait augmenter dans les prochaines années. La croissance importante – et en partie incontrôlée – de telles pistes a souvent un impact négatif sur le paysage. Des règlements contraignants et des lignes directrices sont indispensables du point de vue de la protection du paysage.

La présente étude donne un bref état des lieux des diverses pratiques du VTT ainsi que du développement de la discipline en Suisse.

Un passage en revue des bases légales adresse les lois et ordonnances à respecter pour la prise en compte de la protection de la nature et du paysage lors de la planification et de l'exploitation des pistes VTT.

Nous exposons ensuite les impacts des pistes de VTT sur le paysage ainsi que les conflits de cette pratique avec les autres usagers.

Enfin, à l'aide de deux exemples de projets de pistes de VTT – La Berra (FR) et Crans-Montana (VS), cf. section 7 –, nous présentons le processus concret de planification, des illustrations des atteintes au paysage, mais aussi des solutions envisageables à ces problèmes.

Cette étude a servi de base à l'établissement des lignes directrices de la FP en matière de protection du paysage lors de la planification et de la construction des pistes de VTT.

Les exigences en matière de protection du paysage pour la planification et la construction de pistes VTT ainsi qu'une vision globale des bases légales sont résumées dans le document « *Protection du paysage et VTT : guide pour la planification, la construction et l'exploitation des pistes de VTT – Résumé pour les communes et les chargés de planification* ». Ce guide est destiné en particulier aux autorités communales et aux chargés de planification qui sont confrontés à l'élaboration de pistes VTT. Le but est de mettre à disposition des critères de base à respecter pour la réalisation de pistes VTT compatibles avec la protection du paysage.

2.2 Catégorisation des pistes

Les pistes VTT se distinguent par leur utilisation et leurs exigences en matière de topographie, d'espace et d'infrastructure. De même, les impacts sur la nature et le paysage diffèrent en fonction du type de piste. Nous présentons ici cinq catégories différentes de pistes VTT avec les possibles atteintes au paysage.

Vélo de montagne ou All Mountain

La majorité des vététistes se retrouvent dans cette catégorie. Elle se pratique sur différents types de chemins – routes goudronnées, chemins agricoles ou forestiers, sentiers de randonnée, sentiers étroits (Singletrails). Les pistes de vélo de montagne peuvent inclure des chemins déjà existants, par exemple des sentiers pédestres. L'installation d'éléments artificiels n'est pas requise pour ces pistes, qui ressemblent généralement aux chemins de randonnée, ce qui limite leur impact sur la nature et sur le paysage.



III. 1 Piste de VTT au Chörbschhorn (GR).

Source : © Rapp 2014.

Downhill

Les pistes de *Downhill* (descente, généralement abrégé *DH*) sont parcourues exclusivement du haut vers le bas et sont agrémentées de bosses spécialement aménagées (elles sont aussi appelées *Flowtrails*). Le défi pour les descendeurs est donc de passer les différents éléments – les sauts, les courbes relevées, les *North-Shore*¹ ou les tronçons sur sol meuble ou glissant – installés sur la piste. Les utilisateurs de ces pistes sont dépendants d'autres moyens de transport pour assurer la montée ou remontée, à cause de la géométrie des VTT utilisés² (Van Rooijen et al. 2012; Pro Natura et al. 2013). En raison de la forte présence d'installations artificielles et de la dépendance des usagers aux remontées mécaniques, les pistes de *Downhill* font partie des activités de loisirs intensives ayant un fort impact sur la nature et le paysage. I



II. 2 Parcours de Downhill du Gurten (BE).

Source : © Office du tourisme Bern 2011.



III. 3 Élément Northshore-sur le Waldegtrail (SG)

Source : © D. Müller (2015).

¹ Les éléments de *NorthShore* sont des tronçons de pistes artificiels construits en bois pour permettre le passage au-dessus de terrains impraticables, comprenant par exemple des fondrières ou des sols sujets à l'érosion.

² Les VTT utilisés dans cette discipline ont un nombre de vitesses limité, des suspensions à grand débattement et des freins puissants ainsi qu'une masse conséquente en raison de la solidité requise pour la pratique du *Downhill*.

Freeride

Le Freeride se pratique sur des terrains très difficiles, impliquant tant des montées que des descentes. Les pistes peuvent intégrer des obstacles naturels ou artificiels, par exemple des sauts ou des virages relevés (Van Rooijen et al. 2012). Du point de vue paysager, les pistes de Freeride ressemblent beaucoup aux pistes de Downhill. Elles sont cependant souvent plus larges, car l'un des défis pour le vététiste est de pouvoir varier le plus possible ses trajectoires. Par conséquent, et comme dans le cas du Downhill, le Freeride a un fort impact sur le paysage.



III. 4 Parcours de Freeride du Sunnbüel – Kandersteg (BE).
Source : © Luftseilbahnen Sunnbüel Kandersteg 2014.

4Cross

Le 4Cross (Four Cross) est un type de compétition de VTT où quatre coureurs s'affrontent simultanément sur un parcours relativement court mais avec des obstacles impressionnants – sauts et virages relevés – avec pour but de franchir le premier la ligne d'arrivée (Van Rooijen et al. 2012). Les pistes de 4Cross étant relativement courtes, elles requièrent moins de place que les autres catégories de VTT présentées. Pour cette raison, elles peuvent aussi être installées dans ou proches des agglomérations. Par conséquent, l'étendue des préjudices au paysage dépend du site – construit ou naturel.



III. 5 Course de 4Cross au Mountainbikefestival à Leibsstadt (AG)
Source : © Lüscher 2014.

Dirt / Pumptracks

Le Dirt (ou Dirtjump³) se pratique sur un site plat où ont été aménagées des bosses en terre ou d'autres structures pour les sauts. La discipline comprend aussi les parcours de Pumptrack⁴. Les pistes de Dirt et les Pumptracks sont en général construits en zone habitable et ne représentent donc *a priori* pas une menace pour les paysages sensibles.



III. 6 Pumptrack à Zürich.
Source : © Bikefreaks.ch 2013.

Le Downhill, le Freeride, le 4Cross et les Pumptracks sont les catégories dont la pratique a le plus fort impact paysager. Étant donné que les parcours de 4Cross et les Pumptracks sont souvent installés dans ou proche des habitations, les chapitres suivants se concentreront avant tout sur les pistes de Downhill et de Freeride.

³ En référence à la boue et la poussière (*dirt*) caractéristiques de la discipline.

⁴ Les Pumptracks sont de petits parcours artificiels et circulaires dans lesquels se succèdent sauts, cuvettes et courbes rehaussées.

3 Développement des pistes de VTT en Suisse

Le VTT se pratique en Europe depuis la fin des années 80 (Hofer 2003). En 2014, 6.3% de la population a déjà pratiqué une des catégories de VTT décrites précédemment (Section 2.2). Cela représente une augmentation de 0.2% depuis 2008 (Lamprecht et al. 2014). Cet accroissement varie selon les régions. À la *Weisse Arena Bergbahnen AG* à Laax, on parle par exemple d'une multiplication par trois de la fréquentation, de 10'000 vététistes en 2008, la station est passée à 30'000 vététistes annuels en 2013 (Jungfrauzeitung 2014). La pratique du VTT a donc fortement gagné en popularité ces dernières années.

Le développement des différentes pistes est difficile à évaluer tant de manière quantitative que qualitative. Un nombre conséquent de pistes que l'on trouve par exemple sur les sites internet de la scène VTT n'ont pas de statut légal et parfois n'ont pas d'informations claires sur leurs concepteurs. Celles dont les exploitants sont connus (28%) ont quasiment toutes été ouvertes durant la dernière décennie. La première piste VTT officielle a vraisemblablement été ouverte en 2001 à Bülach dans le canton de Zurich.

Après recherche, nous avons pu trouver sur les différents sites internet touristiques et de la scène VTT qu'il existe en 2015 au moins 221 pistes VTT en Suisse (sans prendre en compte les itinéraires de randonnée; cf. section 2.2). Ce décompte est sans doute inférieur à la réalité, car on peut supposer qu'il existe diverses petites pistes non homologuées, connues seulement localement et non recensées. Parmi les 221 pistes répertoriées, environ 60% intègrent des éléments artificiels, comme des courbes terrassées ou des sauts. Là aussi il faut considérer que nous n'avons pas pu explorer la plupart des pistes et que nous nous sommes basés en partie sur des photos et descriptions préexistantes. La proportion présentée n'est donc qu'une estimation basse. Cependant, il est clair que l'on peut retenir qu'une part importante des pistes intègrent des éléments artificiels. Ces dernières années, la pression sur la nature et le paysage causée par les infrastructures pour VTT s'est accentuée. Il est donc d'autant plus important d'intégrer les pistes VTT et les besoins des vététistes dans l'aménagement du territoire. Dans plusieurs régions (par exemple Davos; Urserental, cf. Allegra Tourismus 2014), les concepts de ces dernières années indiquent où et comment les disciplines VTT doivent se développer. Dans le Kandertal et dans la région d'Interlaken, des plans directeurs partiels sont élaborés. L'importance d'une planification cantonale est bien visible, notamment car les avis divergents des différents bords politiques de même que les questions financières entravent parfois le processus (Berner Zeitung 2015a, Berner Zeitung 2015b). Sur l'ensemble de la Suisse au moins dix nouvelles pistes étaient en cours de planification ou en construction en 2015.

La littérature de base sur le thème « Pistes VTT et paysage » n'est pas très fournie. Par contre plusieurs études sur l'incidence de la pratique du VTT sur la nature sont disponibles (Froitzheim und Spittler 1997; Wöhrstein 1998; Bund Naturschutz in Bayern e. V. 1999). Le bureau de prévention des accidents (bpa) a publié plusieurs documents très intéressants en matière de conseils et instructions pour la planification et la construction de nouvelles pistes VTT (Van Rooijen et al. 2012). De plus, l'Office cantonal du développement territorial des Grisons a établi une documentation relativement bien fournie sur le déroulement des procédures de demande de permis de construire pour les pistes VTT (ARE 2012). Ces documents seront utilisés comme source à plusieurs endroits de notre étude.

4 Bases juridiques

4.1 Permis de construire

La demande de permis de construire est en principe indispensable pour l'installation ou la construction de pistes VTT. L'art. 22 al. 2 de la LAT établit les bases du permis :

L'autorisation est délivrée si:

- a. *la construction ou l'installation est conforme à l'affectation de la zone;*
- b. *le terrain est équipé.*

Les pistes de VTT sont donc conformes si elles sont prévues sur une zone à bâtir ou dans une zone spéciale, comme par exemple une zone prévue pour le sport et les loisirs. Pour les constructions ou installations qui ne sont pas prévues pour être utilisées plus de six mois, l'obtention d'un permis n'est pas nécessairement requise (ARE 2012, Van Rooijen et al. 2012).

4.2 Autorisation exceptionnelle

Dans le cas où une piste VTT se trouve hors de la zone à bâtir et hors des zones pour le sport et les loisirs, la situation doit être réévaluée. L'art. 24 de la LAT énonce que :

[...] des autorisations peuvent être délivrées pour de nouvelles constructions ou installations ou pour tout changement d'affectation si:

- a. *l'implantation de ces constructions ou installations hors de la zone à bâtir est imposée par leur destination;*
- b. *aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose.*

Afin de justifier l'emplacement du site, il suffit de montrer que le site à l'extérieur de la zone à bâtir est indéniablement plus avantageux qu'un site à l'intérieur de la zone à bâtir (Kissling 2009). Cette condition peut être satisfaite dans le cas d'une piste VTT en raison de la surface qu'elle requiert, des déplacements de terrain nécessaires et du fait que le site fait partie intégrante de l'activité et de l'expérience VTT. Dans la pesée des intérêts, il convient d'intégrer une vision non partisane. Les facteurs décisifs pour la prise de décision sont les principes et les objectifs de l'aménagement du territoire (art. 1,3 et 14 de la LAT). Entrent aussi en considération les champs d'application d'autres intérêts, comme ceux de la LPE, de la LFo, de la LPN ou de la LEaux (Kissling 2009).

4.3 Obligation d'aménager le territoire

Au début de la planification il faut préciser si le projet tombe sous l'art. 2 de la LAT :

1 Pour celles de leurs tâches dont l'accomplissement a des effets sur l'organisation du territoire, la Confédération, les cantons et les communes établissent des plans d'aménagement en veillant à les faire concorder.

2 Ils tiennent compte des effets que leurs autres activités peuvent indirectement avoir sur l'organisation du territoire.

3 Les autorités chargées de l'aménagement du territoire veillent à laisser aux autorités qui leur sont subordonnées en cette matière la liberté d'appréciation nécessaire à l'accomplissement de leurs tâches.

Un plan d'affectation doit être élaboré en particulier pour les projets satisfaisant une ou plusieurs des conditions ci-dessous :

- Le projet requiert une grande étendue de terrain.
- Le projet prévoit une forte intensité d'utilisation.
- Le projet est soumis à l'obligation d'effectuer une étude d'impact sur l'environnement (EIE).
- Le projet requiert une coordination (par exemple si un grand nombre d'intérêts sont touchés).
- Le projet n'est pas un cas isolé.

Si un ou plusieurs des critères cités sont satisfaits mais que le projet se trouve dans une zone de loisirs, alors un plan d'affectation n'est pas obligatoire, mais sa réalisation devrait être néanmoins envisagée.

Souvent, de tels projets sont élaborés dans le cadre d'une procédure de plan d'affectation. Ce faisant, des zones spécifiques pour les pistes de VTT pourront être dégagées (par exemple comme zone dédiée aux activités sportives et aux loisirs). Ces planifications peuvent être parfois réalisés par le biais de plans d'affectations spéciaux. Des pistes VTT prévues de longue date peuvent ainsi être intégrées dans un plan d'affectation spécial par exemple. Ainsi elles se retrouvent en conformité avec la zone et sont adaptées à un permis de construire.

L'obligation de planifier se démarque clairement de l'autorisation exceptionnelle prévue par l'art. 24 de la LAT. D'ailleurs cette procédure ne doit pas être choisie dans le but de contourner une loi (Kissling 2009).

4.4 Bases de la planification

La planification de pistes VTT, comme toute construction ou installation, doit prendre en considération les lois concernant l'aménagement du territoire, les plans directeurs régionaux et cantonaux ainsi que les plans d'affectation. Les plans directeurs et les plans d'affectation sont contraignants pour les autorités. Selon l'art. 6 al. 2 de la LAT :

Les cantons élaborent des études de base dans lesquelles ils désignent les parties du territoire

- a. se prêtent à l'agriculture;*
- b. se distinguent par leur beauté ou leur valeur, ont une importance pour le délasserment ou exercent une fonction écologique marquante;*
- c. sont gravement menacées par des forces naturelles ou par des nuisances.*

Sur la base du plan directeur cantonal, le plan d'affectation émane des instances communales ou cantonales et délimite les trois zones d'affectation types – zone à bâtir, zone agricole et zone à protéger. Selon l'art. 18 de la LAT, d'autres zones d'affectation peuvent être créées :

- 1 Le droit cantonal peut prévoir d'autres zones d'affectation.*
- 2 Il peut régler le cas des territoires non affectés ou de ceux dont l'affectation est différée.*

Pour les sites de loisirs, comme les pistes VTT, de nombreuses communes prévoient des zones pour le sport et les loisirs. En plus du plan d'affectation obligatoire, qui pose les bases prévisionnelles des besoins futurs pour l'exploitation, il existe des plans d'affectation spécifiques pour les projets (voir section 4.3). (Kissling 2009)

4.5 Forêt

La forêt revêt un rôle important dans le choix des sites pour les pistes VTT. Il faut donc prendre en compte la loi sur la forêt (LFo). L'art. 1 al. 1 indique que la loi a pour but :

- a. d'assurer la conservation des forêts dans leur étendue et leur répartition géographique;*
- b. de protéger les forêts en tant que milieu naturel;*

- c. de garantir que les forêts puissent remplir leurs fonctions, notamment leurs fonctions protectrice, sociale et économique (fonctions de la forêt);
- d. de maintenir et promouvoir l'économie forestière.

Le Tribunal fédéral a statué que seules les constructions qui sont nécessaires à la gestion ciblée de la forêt dans la zone concernée et qui ne sont pas surdimensionnées répondent aux exigences de zonage. C'est pourquoi une majorité des cantons juge les pistes VTT en forêt non conformes au zonage. Cela veut dire qu'une autorisation exceptionnelle est nécessaire selon l'art. 24 de la LAT (Kissling 2009).

En plus de l'autorisation exceptionnelle, une autorisation de défrichement⁵ est obligatoire. L'art. 5 al. 2 de la LFo définit les conditions préalables pour une autorisation de défrichement :

Une autorisation peut être accordée à titre exceptionnel au requérant qui démontre que le défrichement répond à des exigences primant l'intérêt à la conservation de la forêt à condition que:

- a. l'ouvrage pour lequel le défrichement est sollicité ne puisse être réalisé qu'à l'endroit prévu;
- b. l'ouvrage remplisse, du point de vue matériel, les conditions posées en matière d'aménagement du territoire;
- c. le défrichement ne présente pas de sérieux dangers pour l'environnement.

Une autorisation de défrichement est requise même si aucun arbre n'est abattu (Bütler 2014). Selon l'art. 7 al. 1 de la LFo un défrichement

...doit être compensé en nature dans la même région, avec des essences adaptées à la station.

Les petites constructions ou installations n'ont pas besoin d'autorisation de défrichement si leur exploitation n'est pas préjudiciable à la forêt, selon l'art. 16 de la LFo :

1 Les exploitations qui ne constituent pas un défrichement au sens de l'art. 4, mais qui compromettent ou perturbent les fonctions ou la gestion de la forêt sont interdites. Les droits sur de telles exploitations doivent être rachetés, si nécessaire par voie d'expropriation. Les cantons édictent les dispositions nécessaires.

2 Si des raisons importantes le justifient, les cantons peuvent autoriser de telles exploitations en imposant des conditions et des charges.

Cependant, pour être considérée comme une petite construction ou un petit équipement, une installation ne doit affecter le sol forestier que de manière ponctuelle ou négligeable (Kissling 2009). Dans le cas des pistes VTT ce principe n'est pas satisfait car les pistes ont une étendue importante et un impact notable sur le sol.

4.6 Zones de protection

L'art. 1 de la LPN définit les bases de la protection de la nature et du paysage :

la présente loi a pour but:

- a. de ménager et de protéger l'aspect caractéristique du paysage et des localités, les sites évocateurs du passé, les curiosités naturelles et les monuments du pays, et de promouvoir leur conservation et leur entretien;
- d. de protéger la faune et la flore indigènes, ainsi que leur diversité biologique et leur habitat naturel;

⁵ L'art. 4 de la LFo décrit ce qu'est un défrichement : « Par défrichement, on entend tout changement durable ou temporaire de l'affectation du sol forestier. »

Inventaires nationaux

Les paysages les plus précieux de Suisse sont inscrits dans *l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale* (IFP), à quoi se rajoutent *l'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse* (ISOS) et *l'Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse* (IVS). L'importance des inventaires est décrite à l'art. 6 de la LPN :

1 L'inscription d'un objet d'importance nationale dans un inventaire fédéral indique que l'objet mérite spécialement d'être conservé intact ou en tout cas d'être ménagé le plus possible, y compris au moyen de mesures de reconstitution ou de remplacement adéquates.

2 Lorsqu'il s'agit de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération, la règle suivant laquelle un objet doit être conservé intact dans les conditions fixées par l'inventaire ne souffre d'exception, que si des intérêts équivalents ou supérieurs, d'importance nationale également, s'opposent à cette conservation.

Lors de l'octroi d'autorisations exceptionnelles au sens de l'art. 24 de la LAT, les cantons agissent au nom du droit fédéral qui leur impose l'observation stricte des inventaires fédéraux. Les atteintes à l'intégrité de l'objet (voir ci-dessous) sont exclues car la construction de pistes VTT n'apporte en principe pas d'intérêt de valeur nationale.

Les inventaires sont aussi à prendre en compte lors de la réalisation du plan directeur et du plan d'affectation. Les ordonnances concernant les inventaires le disent explicitement (OIFP art. 2a, OISOS art. 4a, OIVS art. 9) :

Les cantons tiennent compte de l'IFP lors de l'établissement de leurs plans directeurs (...)

Les prérogatives de protection des inventaires fédéraux se retrouvent dans les plans d'affectation via le plan directeur. Ces prérogatives de protection sont ainsi à considérer aussi aux niveaux cantonal et communal lors de la planification des pistes VTT.

L'art. 6 al. 1 de la LPN exige qu'un objet d'importance nationale « *mérite spécialement d'être conservé intact* ». Ainsi, la modification de l'état d'un objet n'est pas interdite de manière absolue, par contre sa détérioration du point de vue de la protection du paysage et du patrimoine est défendue. Il reste donc trois types d'interventions possibles :

- Les impacts importants empêchent une conservation intacte et portent fortement atteinte aux buts de protection. Ils sont éventuellement admissibles, selon l'art. 6 al. 2 de la LPN, uniquement lorsqu'ils servent « *des intérêts équivalents ou supérieurs, d'importance nationale également* ».
- Les impacts de faible importance ne prétendent pas une conservation intacte et ne portent atteinte aux buts de protection que dans une moindre mesure. Par conséquent, ils sont admissibles. Cependant, il faut prêter attention au fait que les impacts de différentes interventions de faible importance s'additionnent et peuvent, ensemble, porter atteinte à la conservation de l'objet.
- Les interventions qui n'affectent aucun but de protection sont également admissibles (Mösching und Tschannen 2012).

En pratique, il y a un problème avec les buts de protection des sites IFP, qui sont en partie ouverts. Il reste en effet une marge d'interprétation relativement grande pour déterminer dans quelles proportions une construction ou un équipement porte atteinte à un objet de l'IFP.

Expertise de la CNP

Si la construction ou l'aménagement d'équipements présente un risque d'atteintes importantes, l'art. 7 al. 2 de la LPN impose la réalisation d'une expertise de la commission pour la protection de la nature et du paysage :

Si l'accomplissement de la tâche de la Confédération peut altérer sensiblement un objet inscrit dans un inventaire fédéral en vertu de l'art. 5 ou soulève des questions de fond, la commission établit une expertise à l'intention de l'autorité de décision. Cette expertise indique si l'objet doit être conservé intact ou de quelle manière il doit être ménagé.

L'art. 7 al. 1 de la LPN régit les compétences pour l'exigence d'une expertise au niveau national ou cantonal :

Si l'accomplissement d'une tâche de la Confédération incombe à la Confédération, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), l'Office fédéral de la culture ou l'Office fédéral des routes, selon le domaine de compétence, détermine s'il est nécessaire qu'une expertise soit établie par la commission visée à l'art. 25, al. 1. Si le canton est compétent, c'est le service cantonal visé à l'art. 25, al. 2, qui détermine la nécessité d'une expertise.

L'autorisation de construire une piste VTT est de la compétence du canton, il incombe donc aux services cantonaux d'exiger une expertise.

Inventaires cantonaux et régionaux

La portée de la protection des paysages d'intérêt cantonal ou régional est déterminée par le droit cantonal.

Protection de la faune et de la flore / Protection des biotopes

L'art. 18 de la LPN forme la base de la protection de la faune et de la flore :

1 La disparition d'espèces animales et végétales indigènes doit être prévenue par le maintien d'un espace vital suffisamment étendu (biotopes), ainsi que par d'autres mesures appropriées. Lors de l'application de ces mesures, il sera tenu compte des intérêts dignes de protection de l'agriculture et de la sylviculture.

1bis Il y a lieu de protéger tout particulièrement les rives, les roselières et les marais, les associations végétales forestières rares, les haies, les bosquets, les pelouses sèches et autres milieux qui jouent un rôle dans l'équilibre naturel ou présentent des conditions particulièrement favorables pour les biocénoses.

1ter Si, tous intérêts pris en compte, il est impossible d'éviter des atteintes d'ordre technique aux biotopes dignes de protection, l'auteur de l'atteinte doit veiller à prendre des mesures particulières pour en assurer la meilleure protection possible, la reconstitution ou, à défaut, le remplacement adéquat.

Inventaire national

Pour les biotopes d'intérêt national, l'art. 18a de la LPN fait foi :

1 Le Conseil fédéral, après avoir pris l'avis des cantons, désigne les biotopes d'importance nationale. Il détermine la situation de ces biotopes et précise les buts visés par la protection.

2 Les cantons règlent la protection et l'entretien des biotopes d'importance nationale. Ils prennent à temps les mesures appropriées et veillent à leur exécution.

Les catégories suivantes font partie de l'inventaire des biotopes d'importance nationale : hauts-marais et marais de transition (Ordonnance sur la protection des hauts-marais et des

marais de transition d'importance nationale), bas-marais (Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale), zones alluviales, prairies et pâturages secs (Ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale) et sites de reproduction des amphibiens (Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale).

Les ordonnances sur les biotopes énoncent qu'ils doivent être maintenus intacts et qu'un projet lié au site ne peut déroger à cette règle que s'il est d'intérêt public supérieur d'importance nationale. Pour ces raisons, les pistes VTT dans les biotopes ne peuvent en principe pas être autorisées.

Les pistes VTT ne sont pas autorisées non plus dans la végétation rivulaire car selon l'art. 21 al. 1 de la LPN :

La végétation des rives (roselières et jonchères, végétation alluviale et autres formations végétales naturelles riveraines) ne doit pas être essartée ni recouverte ou détruite d'une autre manière.

Inventaires régionaux et locaux

Pour les biotopes d'importance régionale ou locale, l'art. 18b al. 1 de la LPN indique que :

Les cantons veillent à la protection et à l'entretien des biotopes d'importance régionale et locale.

La portée de la protection des paysages d'intérêt cantonal ou régional est déterminée par le droit cantonal.

L'eau

Dans le cas où une piste VTT se trouve dans une zone ou un secteur de protection des eaux, l'art. 19 al. 2 de la LEaux est à prendre en compte :

La construction et la transformation de bâtiments et d'installations, ainsi que les fouilles, les terrassements et autres travaux analogues dans les secteurs particulièrement menacés sont soumis à autorisation cantonale s'ils peuvent mettre en danger les eaux.

Le requérant doit démontrer que les exigences en matière de protection des eaux sont remplies et que des mesures appropriées de protection des eaux sont prises selon l'annexe 4 ch. 2 de l'OEaux. De manière générale, les opérations qui compromettent les sources d'eau potable ne sont pas autorisées. Cela peut être le cas pour des pistes VTT car elles peuvent amoindrir la surface protectrice des eaux souterraines suivant les circonstances. Le point clef est de savoir si la construction de la piste VTT est située dans une zone de protection des eaux souterraines S1 où seules les interventions destinées à l'utilisation de l'eau potable sont autorisées.

L'art. 36a de la LEaux régit les principes et les rapports avec les espaces réservés aux eaux :

Les cantons déterminent, après consultation des milieux concernés, l'espace nécessaire aux eaux superficielles (espace réservé aux eaux) pour garantir:

- a. leurs fonctions naturelles;*
- b. la protection contre les crues;*
- c. leur utilisation.*

2 Le Conseil fédéral règle les modalités.

3 Les cantons veillent à ce que les plans directeurs et les plans d'affectation prennent en compte l'espace réservé aux eaux et à ce que celui-ci soit aménagé et exploité de manière

extensive. L'espace réservé aux eaux n'est pas considéré comme surface d'assolement. La disparition de surfaces d'assolement est compensée conformément aux plans sectoriels de la Confédération visés à l'art. 13 de la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire.

L'art. 41c al. 1 de l'OEaux apporte quelques précisions :

Ne peuvent être construites dans l'espace réservé aux eaux que les installations dont l'implantation est imposée par leur destination et qui servent des intérêts publics, tels que les chemins pour piétons et de randonnée pédestre (...)

La faisabilité et le type de réalisation possible de pistes VTT dans ces zones doivent être discutés au cas par cas en termes de conception et de gestion de l'espace réservé aux eaux.

Zones de tranquillité pour la faune

Dans le cas où les pistes VTT impliquent des risques pour les mammifères et oiseaux sauvages, l'art. 7 al. 6 de la LChP est à observer :

Lors de l'élaboration et de la réalisation de projets qui peuvent compromettre la protection des mammifères et des oiseaux sauvages, la Confédération prend l'avis des cantons. Lorsque les projets affectent des zones protégées d'importance internationale et nationale, il y a lieu de demander le préavis de l'Office fédéral.

Dans les zones de tranquillité pour la faune, la pratique du VTT est autorisée uniquement sur les routes et sentiers désignées (par le canton). Selon l'art. 4ter de l'OChP, les cantons peuvent :

Si la protection suffisante des mammifères et oiseaux sauvages contre les dérangements dus aux activités de loisirs et au tourisme l'exige, les cantons peuvent désigner des zones de tranquillité pour la faune sauvage ainsi que les chemins et itinéraires qu'il est autorisé d'y emprunter.

3 L'OFEV édicte des directives pour la désignation et la signalisation uniforme des zones de tranquillité pour la faune sauvage. Il aide les cantons à faire connaître ces zones au public.

Admissibilité des pistes VTT dans les zones de protection

Le diagramme de la Figure 1 montre l'admissibilité des différentes pistes VTT dans les diverses zones de protection d'un point de vue juridique. Les trois catégories regroupent les pistes en fonction de la force de leurs impacts sur le paysage.

Le diagramme n'est donné qu'à titre d'information, sachant que la situation change avec chaque piste (par exemple si de nombreuses petites interventions s'additionnent). En principe, une analyse détaillée de la situation sur le terrain est toujours requise, cela signifie que les pistes qui sont juridiquement plus acceptables ou admissibles de base doivent satisfaire de hautes exigences en matière de protection de la nature et du paysage. En fin de compte, l'admissibilité d'une piste ne peut être vérifiée qu'au cas par cas.

	Biotope d'importance nationale	Végétation des rives	Zone de protection des eaux S1	Espace réservé aux eaux	• Biotope d'importance régionale ou locale * • Paysage d'importance cantonale ou régionale *	Paysage d'importance nationale (IFP)	Zone de tranquillité de la faune	Zone de protection des eaux souterraines	Forêt
Pistes de Downhill et de Freeride avec une quantité importante d'installations (courbes relevées, sauts, éléments de NorthShore)	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Admissible sous condition	Admissible sous condition
• Pistes de Downhill et de Freeride avec une quantité moyenne d'installations • Construction de nouvelles pistes de randonnée VTT	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Admissible sous condition	Inadmissible	Admissible sous condition	Admissible sous condition
Pistes de randonnée VTT sur des sentiers déjà existants avec une faible quantité d'installations (caractéristiques des sentiers de randonnée pédestre)	Inadmissible	Inadmissible	Inadmissible	Admissible sous condition	Admissible sous condition	Admissible sous condition	Inadmissible	Admissible en principe	Admissible en principe

Admissible en principe
Admissible sous condition
Inadmissible a priori
Inadmissible

* L'étendue de la protection dépend du droit cantonal. Les dispositions diffèrent donc de canton en canton

Figure 1 Admissibilité des différentes pistes VTT dans les diverses zones de protection, distinguées en fonction de l'intensité des impacts sur le paysage (Graphique adapté d'après J. Stotzer 2016).

4.7 Parcs naturels régionaux

La création d'un parc naturel régional engage la population des communes du parc à préserver son paysage et à l'exploiter de manière respectueuse. En matière de construction et d'équipement l'art. 20 de l'OParcs indique entre autres que

Pour préserver et valoriser la qualité de la nature et du paysage d'un parc naturel régional, il faut conserver voire renforcer l'aspect caractéristique du paysage et des localités, limiter ou supprimer, lorsque l'occasion s'en présente, les atteintes à l'aspect caractéristique du paysage et des localités

L'art. 21 de l'OParcs indique notamment que

Pour renforcer les activités économiques fondées sur le développement durable dans les parcs naturels régionaux, il faut en particulier exploiter les ressources naturelles locales tout en ménageant l'environnement [... et] promouvoir les prestations de services axées sur un tourisme naturel et sur l'éducation à l'environnement;

Les dispositions légales sont à respecter et à appliquer aussi lors de la planification des pistes VTT. En effet,

le label «Parc» est attribué lorsque les exigences à remplir par le parc sont respectées (art. 7 de l'OParcs).

Si les conditions d'octroi ou d'utilisation ne sont plus remplies, l'OFEV fixe un délai en vue du rétablissement de la situation. Si la situation n'est pas rétablie à l'échéance de ce délai, il retire le label (art. 10 al. 3 de l'OParcs).

4.8 Exploitation

L'art. 43 al. 1 de la LCR distingue les chemins carrossables et non carrossables :

Les véhicules automobiles et les cycles n'emprunteront pas les chemins qui ne se prêtent pas ou ne sont manifestement pas destinés à leur circulation, par exemple les chemins réservés aux piétons ou au tourisme pédestre.

Par conséquent, tout cycliste doit en principe évaluer lui-même si le chemin sur lequel il se trouve peut être emprunté avec un VTT. Les facteurs importants à prendre en compte pour cette décision sont avant tout le type et l'aménagement (largeur du chemin) ainsi que la sécurité des autres usagers. Le cas échéant, une signalisation indiquant une interdiction de circuler peut être installée si le chemin devait être emprunté par des véhicules. Le marquage d'un chemin comme *chemin de randonnée* n'exclut donc pas directement le passage en VTT. Il indique seulement une recommandation d'itinéraire pour les randonneurs. Il faut cependant remarquer que sur les chemins empruntés en commun, les piétons ont toujours la priorité (BFU 2015) (pour plus de détails, cf. section 6).

Selon l'art. 54a de l'OSR (ordonnance sur la signalisation routière),

L'indicateur de direction «Itinéraire pour vélos tout terrain» (4.50.3) désigne des parcours qui se prêtent particulièrement à la circulation des vélos tout terrain et oblige leurs utilisateurs à faire preuve d'égards particuliers pour les piétons; lorsque la situation l'exige, les cyclistes sont tenus de les avertir et, au besoin, de s'arrêter.

Le passage de véhicules à moteur légers (avec une puissance inférieure à 500 W, sans plaque numérogique) est autorisé par l'OFROU sur les pistes VTT signalisées. Le cas des véhicules à moteur avec une puissance comprise entre 500 et 1000 W, munis d'une plaque numérogique, n'est pas encore clarifié. Les véhicules avec une puissance supérieure ne sont pas autorisés à circuler sur les pistes VTT (e-Bike Ratgeber 2014). Selon les notices de plusieurs distributeurs de vélos électriques (e-bikes), la puissance fournie par le moteur du vélo est rarement supérieure à 250 W⁶. En principe, les vélos électriques peuvent donc circuler sur les pistes VTT.

4.9 Responsabilités en cas d'accident

L'évaluation des responsabilités en cas d'accidents impliquant des VTT avec blessés ou dégâts matériels se base sur l'art. 58 al. 1 du CO qui indique que :

Le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.

Le propriétaire de l'ouvrage doit uniquement prendre en compte les risques normaux et l'utilisation faite par un usager apte de niveau moyen. Il est donc responsable pour les pistes VTT uniquement dans le cas où il n'aurait pas signalé de manière suffisante les obstacles connus, par exemple la clôture d'un champ ou des points noirs de la piste. En cas d'accident, le cycliste est en général responsable. L'obtention d'un permis de construire n'exclut pas les défauts de conception ou de réalisation, il faut donc inspecter et réparer régulièrement la piste (SchweizMobil 2007).

⁶ Plusieurs fabricant proposent des vélos (*de ville*) qui peuvent atteindre 45km/h, avec une puissance située autour des 500 W. Cependant, les VTT électriques ayant cette puissance sont encore rares.

5 Interventions sur le paysage et la nature

5.1 Atteintes au paysage

La construction d'une nouvelle piste de VTT entraîne des interventions sur le paysage et la nature (Ketterer et Siegrist 2014). Dans de nombreux cas, par exemple pour les *Singletrails* (piste étroite et monodirectionnelle), les atteintes au paysage ne sont pas trop fortes et sont comparables à celles des chemins de randonnées (Ill. 7). C'est différent lorsque des éléments artificiels sont installés pour rendre la piste plus attrayante pour les différentes sous-catégories de VTT (cf. section 2.2). C'est le cas notamment si la piste comprend des passages aménagés, des courbes relevées, des sauts ou des éléments de *Northshore* (Ill. 8). L'impact sur la nature et le paysage dépend encore de la taille et du type de ces aménagements.

Sur les 221 pistes répertoriées par cette étude, un peu plus de 60% contenaient des éléments artificiels. On rencontre également sur les tronçons escarpés des infrastructures destinées à éviter les éboulements ou à minimiser l'érosion. On trouve de plus divers éléments impactant le paysage comme des panneaux de danger ou d'information (Ill. 9), ou encore des clôtures et autres moyens de délimitation. Ces éléments sont en général installés comme mesures de sécurité.

En plus du pur impact visuel, les nouvelles pistes VTT insèrent des éléments artificiels dans une portion du paysage préalablement intacte. Ainsi le caractère – et donc la perception et la valeur – de ce paysage est aussi transformé. Par conséquent, dans le pire des cas, le chemin ne sera plus perçu comme un lieu de détente calme et naturel mais comme une arène.

5.2 Utilisation du sol

Aux endroits où la piste n'est pas plus large qu'un mètre, l'utilisation du sol directe est en général faible. Cependant, suivant la longueur et la largeur de la piste ou l'accumulation de pistes dans une zone restreinte (Ill. 10), l'utilisation du sol ne doit pas être négligée. Les pistes de 4Cross, les



Ill. 7 Piste VTT du Waldegg, *Singletrail*.
Source : © D. Müller 2015



Ill. 8 Saut sur la piste VTT du Gurten.
Source : © D. Müller 2015



Ill. 9 Panneau d'information sur la piste du Waldegg.
Source : © D. Müller 2015

pumptracks et en partie les pistes de *Downhill* ont des effets particulièrement importants en matière de surface utilisée sur les zones qu'ils touchent. Les pistes en boucle sont souvent modelées *ex nihilo* et tiennent peu compte de la topographie du terrain. De ce fait et aussi à cause de leur taille, elles impactent relativement fortement le paysage. Néanmoins, ces pistes sont rares en Suisse et comme elles ne requièrent pas de terrain en pente, elles peuvent être installées dans une zone habitée, sur un terrain dédié au sport ou sur un terrain de jeux. L'impact sur le paysage est alors fortement réduit. Par contre les *pumptracks* sont parfois asphaltés et peuvent donc avoir une incidence néfaste due à l'imperméabilisation du sol.

5.3 Dérangement de la faune

La faune peut être dérangée par le passage répété de vététistes (Froitzheim et Spittler 1997; Bund Naturschutz in Bayern e. V. 1999), en particulier lorsque ceux-ci ont une vitesse élevée et que les animaux sont pris par surprise. Les conséquences de tels dérangements dépendent en particulier de leur fréquence – y compris les dérangements dus à d'autres sportifs ou d'autres personnes en quête de tranquillité (Wörstein 1998). En outre, les animaux effrayés peuvent engendrer des dégâts supplémentaires sur la flore environnante (Froitzheim et Spittler 1997; Bund Naturschutz in Bayern e. V. 1999). En plus du bruit, les passages de nuit avec éclairage perturbent fortement la faune. Il faut cependant noter qu'il n'y a pas de corrélation entre le degré de dérangement de la faune et la présence d'éléments artificiels sur la piste. Par conséquent, toutes les catégories de VTT, y compris les VTT de randonnée, ont un impact négatif non négligeable sur la faune.

5.4 Atteintes à la flore

Avec la construction de nouvelles infrastructures pour les VTT la flore sera directement détériorée (Ill. 11) ou détruite (Bund Naturschutz in Bayern e. V. 1999). Cela est particulièrement problématique en forêt et dans les zones protégées contenant des espèces protégées et rares. Dans le cas de la forêt, il faut en outre considérer si un défrichage est nécessaire (cf. section 4.5).



Ill. 10 Élargissement de la bande de roulement sur la piste VTT du Gurten.
Source : © D. Müller 2015



Ill. 11 Dégâts sur les racines d'un arbre le long de la piste du Gurten.
Source : © D. Müller 2015



Ill. 12 Sol détrempé sur la piste du Waldegg.
Source : © D. Müller 2015

5.5 Érosion

L'exploitation des pistes induit une érosion supplémentaire (Froitzheim 1997; Bund Naturschutz in Bayern e. V. 1999). Cependant, cela est également vrai, et parfois même dans une plus grande mesure, dans le cas de l'utilisation des chemins par des randonneurs ou des cavaliers (Wöhrstein 1998). Par contre, l'érosion peut être réduite considérablement par l'utilisation de systèmes de retenues adaptés et par un choix avisé de tracé (Allegra Tourismus 2014). La connaissance du problème et une sensibilisation adaptée sont essentiels. Avec l'érosion, des problèmes liés à l'écoulement de l'eau de pluie peuvent apparaître (Ill. 12). En effet, lorsque des rigoles se forment sur le chemin, l'eau peut circuler avec une plus grande vitesse et donc accentuer encore l'érosion déjà entamée. Avec une bonne planification et des procédés de construction adaptés – la déclivité idéale pour un bon drainage se situe entre 8° et 15° (Van Rooijen et al. 2012) – l'accumulation d'eau peut être évitée, de même que l'érosion sur la majeure partie de la piste. L'installation de rigoles transversales est à éviter (Allegra Tourismus 2014).



Ill. 13 Séparation entre route et piste VTT au Gurten.
Source : © D. Müller 2015

5.6 Hors piste

À cause du passage de cyclistes hors des chemins (Ill. 14), les impacts décrits précédemment sont accentués (Ketterer und Siegrist 2014). Ces itinéraires non contrôlés sont d'autant plus problématiques lorsqu'ils traversent des zones protégées et qu'ils mettent en péril des espèces menacées par exemple, ou qu'ils empiètent sur des sites d'altitude où la couverture végétale est sensible et la durée de végétation courte. De plus ces passages illégaux peuvent créer des conflits avec les propriétaires ou les agriculteurs (p. ex. Berner Zeitung 2009).



Ill. 14 Raccourci à travers les arbres sur la piste du Gurten.
Source : © D. Müller 2015

5.7 Effets indirects

En plus des effets directs mentionnés précédemment, la construction d'une nouvelle piste VTT peut avoir des effets indirects. Par exemple, l'augmentation du nombre d'utilisateurs peut impliquer une augmentation des déchets (Froitzheim und Spittler 1997) et du *littering*. Par ailleurs, la construction ou l'extension d'une piste causent une augmentation de la circulation. Enfin, l'ouverture d'un nouveau site pose le danger d'une pression pour la construction ou l'aménagement de pistes supplémentaires.

6 Conflits avec les randonneurs

Lorsqu'un chemin est partagé entre les vététistes et d'autres groupes d'utilisateurs, suivant la fréquence d'utilisation, il y a un risque que des conflits éclatent (ARE 2012) (problèmes de croisements, piétons dérangés ou surpris, endommagement éventuel des escaliers ou sentiers). Les conflits entre cyclistes et piétons sont d'ailleurs de plus en plus médiatisés.

Il est donc question de différencier les pistes et itinéraires VTT officiels (signalisés) et les diverses utilisations des sentiers de randonnées par les vététistes. Pour le premier cas, Suisse Rando, le bureau de prévention des accidents, Swiss Cycling, SuisseMobile, le Club alpin suisse et Suisse Tourisme (2015) ont publié une prise de position commune sur le sujet. Selon ce communiqué, la compatibilité entre une utilisation d'un chemin par les randonneurs et par les vététistes simultanément doit être évaluée lors du processus de planification et de consolidation. C'est pourquoi un chemin doit absolument être évalué individuellement s'il répond au moins à l'un des critères suivants :

- le chemin est fortement utilisé ;
- le chemin fait **moins** de 2 mètres de large ;
- le chemin comprend des parties très abruptes ;
- les chemins qui, de par leurs caractéristiques (surface, sous-sol, déclivité, installations), sont particulièrement sensibles aux passages des cyclistes.

Le deuxième cas, l'utilisation des sentiers de randonnée par les cyclistes, est soumis aux conditions cadres juridiques exposées en section 4.8. Le bureau de prévention des accidents bpa (2015) a rédigé une notice très complète et disponible sur son site internet. En voici les deux paragraphes principaux :

En vertu de l'art. 43, al. 1, de la loi sur la circulation routière, les véhicules automobiles et les cycles n'emprunteront pas les chemins qui ne se prêtent pas ou ne sont manifestement pas destinés à leur circulation, par exemple les chemins réservés aux piétons ou au tourisme pédestre. Cette règle s'applique sur l'ensemble du territoire et est contraignante même sans signalisation. Aussi, le vététiste doit toujours évaluer si le chemin est adapté au VTT. L'évolution fulgurante du matériel remet la question du caractère approprié des chemins à l'ordre du jour. Il incombe aux cantons d'édicter des dispositions correspondantes et de s'occuper de la signalisation. La pratique actuelle révèle des solutions différentes au niveau cantonal et communal. Le spectre est large: du canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures particulièrement restrictif où les vététistes sont uniquement autorisés sur les itinéraires VTT signalés comme tels, aux cantons libéraux pour des raisons touristiques, comme les Grisons. Même pour ces derniers, il est stipulé expressément que sur les chemins communs, les piétons sont toujours prioritaires sur les vététistes. En vertu de l'art. 54a de l'ordonnance sur la signalisation routière, les utilisateurs de parcours munis de l'indicateur de direction «Itinéraire pour vélos tout terrain» doivent, dans toute la Suisse, faire preuve d'égards particuliers pour les piétons et lorsque la situation l'exige, les cyclistes sont tenus d'avertir les piétons et, au besoin, de s'arrêter. Les art. 2 et 3 de la loi sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre décrivent les réseaux de chemins pour piétons et les réseaux de chemins de randonnée pédestre. Il faut toutefois remarquer que la signalisation des chemins pour piétons et des chemins de randonnée pédestre n'exclut pas d'emblée le trafic avec des véhicules

automobiles et des cycles, car certaines routes peu fréquentées peuvent aussi servir de liaison entre des chemins de randonnée pédestre notamment.

C'est sur la base de l'ensemble des circonstances qu'il est décidé si les chemins ne se prêtent pas ou ne sont manifestement pas destinés à leur circulation. Sont notamment déterminants le type et les conditions (largeur de la route / du chemin, fonction) de même que la sécurité des autres usagers. Les chemins de randonnée pédestre doivent aussi être examinés sous cet angle pour savoir s'ils ne se prêtent pas ou ne sont manifestement pas destinés aux VTT. La signalisation comme chemin de randonnée pédestre n'aide pas à prendre une décision, car souvent, certains tronçons sont signalés comme tels alors qu'ils se prêtent et sont destinés à la circulation. Ces signalisations sont des indications d'itinéraires non contraignantes pour les randonneurs. Le caractère approprié des chemins pour la circulation des cycles a assez fortement évolué avec l'apparition des VTT, en montagne notamment. Dans la pratique juridique, il est décidé dans une large mesure que l'utilisation des chemins de randonnée pédestre par les VTT est autorisée en l'absence d'interdiction expresse. **En cas de doute, une interdiction de circuler correspondante doit être signalée, faute de quoi il est permis de circuler sur ce chemin** (cf. « Grundriss des schweizerischen Strassenverkehrsrechts », René Schaffhauser, 2002, p. 426 s.). (bpa 2015)

Nous pouvons tirer de ces recommandations les possibilités suivantes pour la résolution des conflits entre les différents utilisateurs (en particulier entre les cyclistes et les randonneurs) :

- La séparation des chemins pour vélo et des chemins de randonnée.
- La fermeture au trafic vélo de certains sentiers : ainsi certains sentiers de randonnée sélectionnés suivant différents critères (attractivité, fréquence d'utilisation, état, intérêt touristique, etc.) seront protégés du passage des vélos. Pour mettre en œuvre cette fermeture, des installations, panneaux indicateurs et interdictions de circuler peuvent aider.
- La considération mutuelle.

Sur ce dernier point, Suisse Rando, le bpa, Swiss Cycling, SuisseMobile, Club Alpin Suisse CAS et Suisse Tourisme (2015) ont émis des recommandations pour le comportement à adopter :

Randonneurs

- *utilisez si possible les chemins signalés pour les randonneurs.*
- *laissez circuler les vélos et les VTT, sans gêner inutilement leur passage.*

Cyclistes et vététistes

- *utilisez si possible les chemins signalés pour les cycles et VTT ;*
- *anticipez et faites-vous remarquer à temps (p. ex. avec une sonnette) ;*
- *réduisez votre allure lorsque vous croisez ou dépassez des randonneurs ou dans les situations où des randonneurs pourraient surgir devant vous ;*
- *accordez la priorité aux randonneurs ;*
- *ayez égard au chemin en ménageant le sol et en conduisant avec précaution (p. ex. pas de traces de freins intempestives sur les chemins meubles ou en gravier).*
- *respectez la signalisation (p. ex. les interdictions) ;*
- *respectez les droits des propriétaires (p. ex. pas d'écarts hors des chemins établis).*

Sur la thématique des vélos électriques sur les chemins de randonnée, le consensus n'a pas encore été trouvé (cf. section 4.8). L'ex-conseiller national bâlois Markus Lehmann (PDC) a adressé en 2015 une motion dans laquelle il engage le Conseil fédéral à « édicter les dispositions légales appropriées concernant l'admission des VTT électriques sur les chemins de randonnée pédestre et alpine, dans les réserves naturelles et sur les routes alpestres ». Lehmann soutenait qu'avec l'augmentation de l'utilisation des e-bikes en montagne, en plus des dérangements pour le gibier et les randonneurs, il faudrait aussi compter avec un plus grand nombre d'accidents. Dans sa réponse du 12 août 2015, le Conseil fédéral indique :

Le Conseil fédéral est conscient que l'utilisation commune par les randonneurs et les vététistes des chemins situés en dehors des routes (avec revêtement en dur) peut être source de conflits. Néanmoins, les sentiers alpins ou les autres chemins en question ne constituent en aucun cas une zone de non-droit. Les autorités responsables ont déjà la possibilité d'y intervenir de manière ciblée. Elles peuvent par exemple interdire la circulation des cycles et des vélos électriques (art. 19 al. 1 let. c de l'ordonnance du 5 septembre 1979 sur la signalisation routière, OSR; RS 741.21) sur les chemins de randonnée pédestre. En outre, la circulation des véhicules automobiles est en principe interdite en forêt et sur les routes forestières (art. 15 de la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts, LFo; RS 921.0); les vélos électriques équipés d'une assistance au pédalage de plus de 25 kilomètres à l'heure n'y sont donc pas admis.

De même, dans les districts francs fédéraux, la circulation est interdite sur les routes d'alpage et les routes forestières, tout comme l'utilisation de véhicules en dehors des routes, des chemins forestiers et des chemins de campagne (art. 5 al. 1 let. h de l'ordonnance du 30 septembre 1991 concernant les districts francs fédéraux, ODF; RS 922.31). [...]

Il faut s'attendre à ce que la problématique évoquée dans ce document – dont notamment les conflits avec d'autres utilisateurs – se renforce à l'avenir avec le boom des e-bikes.

7 Études de cas

7.1 La Berra (Canton de Fribourg)

En 2015, la Société des Remontées Mécaniques de La Berra, dans le canton de Fribourg, a mis à l'enquête un projet d'aménagements incluant deux pistes VTT et des parcours didactiques sur les versants de la montagne. Ces projets font suite à la construction en 2013 d'une remontée mécanique mixte (appelé *Télémixte*) avec sièges et cabines (Ill. 15) en remplacement d'un télésiège devenu obsolète. Le projet comprend deux pistes VTT dont le départ se trouve à la station d'arrivée de la remontée mécanique. La piste rouge commence par serpenter sous la ligne du *Télémixte* avant d'entrer dans une clairière et de rejoindre un sentier existant hors itinéraire pédestre. Elle quitte par la suite ce sentier pour descendre dans la forêt (hors sentier) et rejoindre le parking de la station aval. La piste bleue suit l'itinéraire de randonnée sur la crête sud jusqu'à la cabane du gîte d'Allières. La piste VTT et le sentier pédestre restent contigus sur la majorité du parcours jusqu'au gîte – la piste VTT ne se sépare du sentier que lorsque ce dernier est trop pentu (voir par exemple l'Ill. 16). Après le gîte, la piste bleue passe dans la forêt sans interaction avec les itinéraires de randonnée (Geosud 2015 : plans annexes).



Ill. 15 Station d'arrivée de la remontée mécanique *Télémixte* La Berra, vue depuis le sommet.
Source : © FP 2016.



Ill. 16 Séparation prévue entre la piste VTT bleue de La Berra et le chemin pédestre.
Source : © FP 2016.

Éléments pris en compte dans le permis de construire

De nombreux points présentés dans le guide de la FP sont pris en compte – au moins partiellement – dans la demande de permis de construire. La demande décrit les points pertinents du plan directeur cantonal (mais aucun zonage n'est défini), de la stratégie de développement du tourisme et d'autres programmes cantonaux. Au niveau communal, le plan directeur est en révision et visera à intégrer les deux pistes. Les zones naturelles touchées par chaque piste sont listées. Les pistes traversent des milieux protégés selon l'art. 14 de l'OPN mais le requérant estime que le type d'aménagement ainsi que le mode d'exploitation « ne portent pas d'atteinte majeure à la présence et à l'équilibre de ces biotopes » (Geosud 2015 : 11). En effet, il est argumenté que le choix du tracé – par exemple en ligne droite et à flanc de coteau dans les zones humides – permet d'obtenir une réduction acceptable des impacts. Le rapport technique examine également les zones de protection des eaux. Enfin, le permis de construire comprend une définition claire des responsabilités pour l'entretien et l'exploitation.

Il fixe notamment les charges minimales suivantes incombant au responsable d'exploitation (2015 : 16–17) :

- Limiter la période d'exploitation des pistes VTT à la période d'exploitation du Télémixte ;
- Surveillance hebdomadaire ou mensuelle de l'état des installations ;
- Surveillance annuelle des biotopes traversés par les installations et en particulier à proximité des zones de tranquillité ;
- Intervention immédiate en cas de dégradation des installations et notamment en présence de l'ouverture de nouveaux tracés par les utilisateurs ;
- Information adéquate aux utilisateurs ;
- Collaboration avec le service forestier pour toutes les mesures à prendre en forêt et notamment en cas de coupe de bois. [...]
- Contrôle annuel des dangers naturels et en particulier de la présence de glissements de terrain, érosions superficielles, éboulements, chutes de blocs, arbres instables [...]

Points à améliorer

Même si la canalisation des vététistes est un point positif, le développement d'une offre pour le VTT draine un flux d'utilisateurs qui peut mettre en péril les objectifs de protection du Grand Tétrás et du Tétrás Lyre, en augmentant la pression sur les milieux naturels, et avec des risques de débordements sur les chemins de randonnée pédestre.

Une zone particulièrement riche pour les biotopes mais aussi très sensible – la Joux d'Allières – est particulièrement exposée en cas de débordement des vététistes car située à proximité de la piste bleue. L'information aux utilisateurs est donc essentielle dans cette zone. Par ailleurs, un point positif est que l'un des sentiers didactique a été supprimé dans cette zone pour éviter de créer un appel d'air.

Enfin, le dossier pour le permis de construire ne comprend pas de précisions sur le nombre d'installations le long des pistes, sur leur emplacement, sur les terrassements nécessaires pour les sauts et courbes relevées ou sur la longueur des passerelles prévues.

7.2 Crans-Montana (Canton du Valais)

Dans les années 2000, deux pistes de descente pour VTT ont été aménagées (mais sans demande de permis de construire) sur le versant sud du Cry d'Er en amont de Crans-Montana par l'Association des Communes de Crans-Montana (ACCM). Avec l'entrée en vigueur de la loi sur les itinéraires de mobilité de loisirs en 2012, l'ACCM a entrepris l'homologation de ses deux pistes de descente (une piste noire et une piste rouge). Dans le même temps, elle projetait la construction d'une troisième piste pour les débutants (piste bleue) et la mise en conformité de la zone accueillant son parcours *North Shore*, située en forêt à côté du parking de la télécabine de Crans – Merbé – Cry d'Er⁷. (Nivalp 2016 : 3)

Modifications apportées en vue de l'homologation

La piste noire – dite *de Chetseron* – comprenait un tronçon dans un pâturage boisé favorable à la faune sauvage (notamment chamois et téttras lyre). Dans le projet d'homologation, celui-ci a été abandonné pour éviter une atteinte au biotope. (Nivalp 2016 : 4)

⁷ Ce parking accueille aussi un pumptrack temporaire.

Gestion des conflits entre utilisateurs

Les trois pistes sont en majeure partie séparées des itinéraires pédestres. Aux points de croisement ou de partage de chemin, des aménagements ont été prévus : des passerelles ou tunnels pour passer au-dessus des chemins de randonnée ou des chicanes avec panneaux pour faire ralentir les vététistes et offrir de la visibilité aux randonneurs. Enfin, là où deux pistes se côtoient, une séparation a aussi été prévue. De même, le début et la fin de chaque piste sont clairement indiqués et une interdiction d'accès pour les piétons est affichée.

Règlement d'utilisation et répartition des charges

Le projet prévoit un règlement d'utilisation que la commune de Lens est chargée d'appliquer. Il contient notamment les points suivants (art. 6 al. 1) :

- a) *mettre en place une signalisation et une sensibilisation adéquate ;*
- b) *disposer des cordes/banderoles aux emplacements sensibles afin d'éviter toutes coupes et/ou élargissement de la piste ; les cordes/banderoles devront être placées sur tout le parcours en forêt (condition de l'autorisation) ;*
- c) *aménager la partie inférieure des passages en dévers avec des troncs ;*
- d) *remettre en état les portions de pistes qui se sont élargies, selon les recommandations du service forestier communal ;*
- e) *fermer les accès, condamner les passages tout au long des tracés non autorisés par la pose d'obstacles et la remise en état des secteurs touchés*

Entre autres, le règlement prévoit aussi des sanctions pour les utilisateurs qui ne suivent pas les itinéraires de descente ou de Cross-Country ou qui empruntent des raccourcis le long des pistes et inscrit comme devoir la remise en état des sentiers créés illégalement.



III. 17 Aperçu d'une des pistes de Crans-Montana.
Source : ©WWF-VS 2016.

Impact sur la nature et le paysage

Les pistes traversent plusieurs milieux naturels protégés, environ 25% des tracés de pistes en traversent (Nivalp 2016 : 25). Afin d'éviter la création de raccourcis dans les zones ouvertes, des ficelles sont installées le long des pistes. Le passage répété de VTT créant de la poussière, la végétation est détruite par endroits sur plus de 2 mètres de largeur⁸ (Ill. 17)

La piste étant déjà en fonction, la canalisation des vététistes et la suppression d'un tronçon dans une zone protégée sont des points positifs, même si la création d'une nouvelle piste peut aussi entraîner une plus grande pression sur la nature et le paysage.

VTT électrique

La station de Crans-Montana proposant des séjours avec VTT électrique⁹, la problématique liée à ce mode de transport en randonnée méritera d'y être étudiée.

Points à améliorer

Même si la canalisation des vététistes est un point positif, le développement d'une offre pour les VTT draine un flux d'utilisateurs qui peut mettre en péril les objectifs de protection de la faune et de la flore, en augmentant la pression sur les milieux naturels, et avec des risques de débordements sur les chemins de randonnée pédestres.

La pose d'une multitude de matelas de protection sur les arbres (Ill. 18) et les parois rocheuses et de barrière et filets de sécurité est à proscrire ou à réserver aux emplacements particulièrement exposés.

La mise en conformité des pistes non homologuées devrait être l'occasion de revoir les tracés afin d'éviter les paysages et biotopes protégés ainsi que les espaces où la chasse est interdite. Les synergies avec les pistes de ski existantes (fixées dans la planification du domaine skiable) devraient être optimisées avant d'ouvrir de nouveaux espaces aux activités sportives ludiques.



Ill. 18 *Matelas de protection sur la piste noire de Crans-Montana*
Source : © FP 2016

⁸ Le projet prévoit une largeur maximale de piste de 1 mètre (Nivalp 2016 :24).

⁹ <http://www.crans-montana.ch/fr/activites/bike/?ete> (dernière consultation le 15 août 2016).

8 Guide de la FP pour la planification et l'exploitation de pistes VTT

8.1 Planification au niveau régional ou cantonal

Délimitation des zones dans le plan directeur ou dans le plan d'affectation

Des concepts au niveau cantonal ou régional doivent contenir les points importants à respecter ainsi que la définition des zones où la pratique du VTT – avec ses sous-catégories – peut être réalisée, par exemple dans des zones d'infrastructures sportives ou de loisirs. Les zones de protection d'importance cantonale ou nationale, de même que les régions inadaptées aux vélos, sont à exclure de préférence déjà à ce niveau de planification. Le caractère contraignant pour les autorités des plans directeurs et des plans d'affectation pose un contexte clair pour les concepteurs de pistes et évite la multiplication d'offres similaires dans une même région.

Permettre la participation de tous les acteurs concernés

Dès le début de la planification des pistes de VTT, il est souhaitable d'impliquer tous les acteurs concernés au travers d'un processus participatif intégré à la conception du projet. Il s'agit notamment des autorités et administrations cantonales, des communes, des propriétaires, des riverains, des forestiers, des chasseurs, des représentants des vététistes et des représentants des organisations environnementales. Cela permettra d'améliorer le projet et, dans le meilleur des cas, de parvenir à un consensus.

Clarifier les responsabilités de chacun

Lors de la planification, il faut veiller à expliciter les responsabilités de chacun, y compris en matière d'entretien et de démantèlement des pistes.

Faire une demande de permis de construire

Pour toute intervention technique en lien avec la construction ou l'exploitation des pistes de VTT, il est impératif de demander un permis de construire.

8.2 Aménagement responsable

Ménager les espaces intacts

Les espaces intacts et les paysages dignes de protection peu altérés doivent être protégés des impacts négatifs. Dans la mesure du possible, les nouvelles pistes de VTT doivent être prévues sur ou à proximité des chemins et sentiers déjà existants. Les pistes illégales doivent être supprimées.

Concentrer les activités de loisirs

Les pistes de VTT sont à aménager avant tout dans les zones où le paysage est déjà marqué par des activités de loisirs intensives. En outre, les itinéraires de VTT et les chemins pédestres doivent être séparés uniquement là où des conflits ne pourraient être évités d'une autre manière.

8.3 Protection de la faune et de la flore

Prévenir la traversée et le trouble dans les zones protégées

Le tracé de la piste doit être défini de telle sorte que les zones protégées d'importance nationale ou cantonale, voire régionale, ne soient en aucun cas traversées ou altérées.

Limitation de l'activité lors des périodes critiques

Il est nécessaire, pour protéger la faune et la flore, de limiter l'utilisation des pistes lors de périodes – saisonnières, journalières ou horaires – particulièrement sensibles. En particulier, les descentes de nuit et l'éclairage artificiel des pistes sont à proscrire.

8.4 Construction et entretien soigneux

Intégration des constructions dans le paysage

L'intégration optimale des pistes de VTT dans le paysage est un point à respecter particulièrement. La topographie doit notamment être prise en compte dans la conception et la construction du tracé de la piste. Cela doit permettre de limiter la construction d'aménagements sur le parcours. Enfin seuls des matériaux naturels et localement abondants devraient être employés pour la construction.

Réduction de l'érosion

Afin que le paysage ne soit pas altéré à cause de l'érosion du sol, il conviendra de sécuriser les tronçons en pente raide, d'empêcher le passage des cyclistes par des raccourcis et de permettre l'évacuation de l'eau par une construction de la piste légèrement inclinée.

Assurer l'entretien

L'entretien durable des pistes garantit la sécurité des utilisateurs et est indispensable pour la protection de la nature et du paysage. Il est notamment essentiel d'empêcher la circulation hors des pistes. Cela implique que les responsabilités et les mesures pour l'entretien des pistes (y compris la suppression et le barrage des tracés interdits et la remise en état) doivent être clairement établis dès la planification et que leur financement doit être assuré.

8.5 Éviter les conflits d'usage

Afin de prévenir les conflits avec d'autres usagers (par exemple les randonneurs, l'exploitation forestière ou l'agriculture), un travail d'information et de sensibilisation est nécessaire. Néanmoins, il faut éviter que la signalétique et le balisage des pistes ne portent atteinte au paysage. Pour empêcher les usagers de la piste de prendre des raccourcis, il conviendra d'installer des obstacles naturels (branches, pierres) et d'éviter les barrières artificielles. De plus, il faut prévoir un échange d'expériences régulier entre les acteurs concernés pour aider à la tolérance entre les différents usages et pour analyser et résoudre précocement les conflits.

Plusieurs approches sont possibles pour la résolution des conflits entre les cyclistes et les randonneurs : 1) La considération mutuelle (cf. section 6) ; 2) La séparation des pistes VTT et des chemins de randonnée ; 3) La fermeture de certains chemins à la circulation des VTT : différents critères (attractivité, fréquence d'utilisation, caractéristiques, valeur touristique, etc.) doivent permettre de déterminer quels chemins devraient être préservés des atteintes des vététistes. Des barrières, une signalétique appropriée ou des interdictions de circuler peuvent être utilisés pour cela.

9 Contrôle de l'efficacité

La planification soignée des pistes VTT est une chose, le contrôle de l'efficacité des mesures en est une autre. Nous présentons ici divers aspects à analyser à cet effet :

Utilisation des vélos sur les sentiers de randonnée

Quels sont les conflits entre les différents groupes d'utilisateurs et comment peuvent-ils être désamorçés ou évités ? Quelle est la pratique dans les autres cantons ? Y a-t-il des exemples de bonnes pratiques ?

Limites de charge

À partir de quelle fréquence d'utilisation est-il nécessaire de séparer les différents groupes d'utilisateurs ?

Gestion des personnes qui ne respectent pas la réglementation

Quelles possibilités de contrôle, de mesures incitatives ou de sanctions existe-t-il et quelle est leur efficacité ?

Efficacité des mesures

Les nouvelles pistes amènent-elles effectivement à la séparation souhaitée entre les groupes d'utilisateurs ? Ou celle-ci va-t-elle être à nouveau contrecarrée en raison de l'augmentation de l'attractivité de la région pour les cyclistes ?

Exemple de pistes VTT en montagne

Qu'est-ce qui différencie une piste en montagne d'une piste en milieu périurbain, comme celles du Gurten ou du Waldegg¹⁰ ? Quelles sont les exigences en matière de nature et de paysage qui résultent des différentes conditions cadres ?

E-bikes, VTT électriques

À quel point la pratique du VTT va-t-elle encore s'étendre avec cette technologie ? Y a-t-il déjà des expériences dans la région à ce sujet ? Quels problèmes les e-bikes et les VTT électriques posent-ils et comment ceux-ci peuvent-ils être gérés ?

¹⁰ Se référer aux cas d'études de la version allemande de ce guide pour plus de détails sur ces deux sites (cf. www.sl-fp.ch > Grundlagen).

10 Bibliographie

Littérature

- AMT FÜR RAUMENTWICKLUNG KANTON GRAUBÜNDEN ARE, 2012: Mountainbike und Raumplanung, bau- und planungsrechtliche Anforderungen für den Bau und die Nutzung von Mountainbikerouten und –anlagen. Chur, Januar 2012.
- ALLEGRA TOURISMUS, 2014: Masterplan Mountainbike-Trails Andermatt Urserntal. Pontresina, November 2014.
- BERNER ZEITUNG, 2009: Downhill-Projekt ist begraben. Zugriff am 10.06.2015, <http://www.bernerzeitung.ch/region/thun/DownhillProjekt-ist-begraben/story/18068880>
- BERNER ZEITUNG, 2015: Konflikte ausräumen. Zugriff am 8.7.2015, <http://www.bernerzeitung.ch/region/thun/Die-Konflikte-ausraeumen/story/23261053>
- BERNER ZEITUNG, 2015: Gemeinsame Planung für die Biker. Zugriff am 8.7.2015, <http://www.bernerzeitung.ch/region/thun/Gemeinsame-Planung-fuer-die-Biker-/story/30823394>
- BPA, 2015: Où puis-je faire du VTT? Zugriff am 15.12.2015, <http://www.bfu.ch/fr/conseils/droit/sport-et-activite-physique/cyclisme/vtt/VTT-ou-rouler>
- BOLLI, C., 2014: Bikestrecke Chörbschhornhütte-Stafelalp. Projektentwurf, 15.04.2014.
- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E. V., 1999: Trendsportarten im Alpenraum. Infodienst Nr. 149. Juli 1999.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU, 2015. Grundwasser – Grundwasserschutzzonen. Zugriff am 8.7.2015, <http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07483/07485/10037/index.html?lang=de>
- BÜTLER, M., 2014: Rechtsfragen zu illegalen Bauten im Wald. Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Zürich, August 2014.
- CRANS-MONTANA PARKS, 2016 : Bike park, site internet accessible à l'adresse URL <http://crans-montana-parks.ch/fr/bikepark-crans-montana/> (dernière consultation le 8 août 2016).
- E-BIKE RAGEBER, 2014: Rechtliche Grundlagen und Vorschriften. Frühling 2014.
- FROITZHEIM, T.; SPITTLER, R., 1997: Leitbilder eines natur- und landschaftsverträglichen Mountainbikings. Bielefeld, 1997.
- FUN-PARK ST. GALLEN, 2011: Stellungnahme zum Rekurs 11-5024 des WWF Schweiz betreffend Baubewilligung Einrichtung Bikestrecke «Waldegg-Trail» GS-Nr. F2178. St. Gallen, Oktober 2011.
- GEMEINDE KÖNIZ, 2013: Beantwortung Motion 1226 „Mountainbiken am Ulmizberg“ (Heinz Nacht). Parlamentssitzung. Köniz, 27. Mai 2013.
- GEOSUD, 2015, *Société des remontées mécaniques de La Berra SA – Activités touristiques : rapport technique*, demande de permis de construire de mars 2015.
- HOFER, F., 2003: Bestandesaufnahme der Rahmenbedingungen für die Ausübung des Mountainbikesports in der Schweiz. Verband Schweizer Mountainbike Führer, Spiez.
- JUNGFRAUZEITUNG, 2014: Downhillbike-Trail: Ein Stück näher am Ziel. Zugriff: 22. Mai 2015, <http://www.jungfrauzeitung.ch/artikel/119317/>
- KETTERER BONNELAME, L.; SIEGRIST, D., 2014: Biodiversität und Tourismus. Finanzierungsinstrumente im Tourismus zur Förderung der Biodiversität und Landschaft. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Nr. 12. Rapperswil.
- KISSLING, S., 2009: Freizeitaktivitäten ausserhalb der Bauzonen. Raum und Umwelt Nr. 3/09. VLP-ASPAN Bern.

- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H. P., 2008: Sport Schweiz 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen, Bundesamt für Sport BASPO.
- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H. P., 2014: Sport Schweiz 2014: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung. Magglingen, Bundesamt für Sport BASPO.
- MÖSCHING, F.; TSCHANNEN, P., 2012: Nationale Bedeutung von Aufgaben- und Eingriffsinteressen im Sinne von Art. 6 Abs. 2 NHG. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Bern, 7. November 2012.
- PRO NATURA SCHWEIZ; PRO NATURA SCHWYZ; SCHWEIZER HEIMATSCHUTZ; SCHWYZER HEIMATSCHUTZ; STIFTUNG LANDSCHAFTSSCHUTZ SCHWEIZ (SL); WWF Schweiz; WWF Schwyz, 2013: Stellungnahme zum Gemeinderatsbeschluss von Ingenbohl (SZ) vom 19. August 2013. Goldau, 9. September 2013.
- RAT FÜR RAUMORDNUNG, 2012: BLN und Raumplanung. Position des Rats für Raumordnung, ROR. Bern, Juni 2012.
- SUISSE RANDO, BPA, SWISS CYCLING, SUISSEMOBILE, CLUB ALPIN SUISSE CAS, SUISSE TOURISME, 2015: Coexistence entre randonnée pédestre et vélos / VTT.
- SCHWEIZMOBIL, 2007: Haftung bei Mountainbikerouten. Zugriff am 16.12.2015, <http://www.bwso.ch/download/06/MM/SchweizMobil2007.pdf>
- VAN ROOIJEN, L.; MÜLLER, CH.; FSMTB, 2012: Mountainbike-Anlagen – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb. BFU-Fachdokumentation 2.040. Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU (Hrsg.), Bern, 2012.
- WALDREGION 1 ST. GALLEN, 2013: Waldentwicklungsplan Nr. 1 «Gallus». St. Gallen, November 2013.
- WÖHRSTEIN, T., 1998: Mountainbike und Umwelt. Ökologische Auswirkungen und Nutzungskonflikte. Pirrot GmbH (Hrsg.), 1998.

Illustrations

- BIKEFREAKS, 2013: Pumptrack Zürich – Bilder von der Eröffnung. Zugriff am 26. Mai 2015. <http://www.bikefreaks.ch/eroffnung-bikepark-zurich/>
- LUFTSEILBAHN KANDERSTEG SUNNBÜEL, 2014: Freeride Trail Sunnbüel – Kandersteg. Zugriff: 26. Mai 2015. <http://www.sunnbuel.ch/sommer/freeride-trail/>
- LÜSCHER O., 2014: 4Cross Weltcup in Leibstadt. Aargauer Zeitung. Zugriff: 26. Mai 2015. <http://www.aargauerzeitung.ch/sport/aargau/simon-waldburger-hat-am-gaspedal-achillessehne-ueberdehnt-128221684>
- MÜLLER D., 2015: Begehung Bikestrecke Gurten. Köniz, 18. Mai 2015.
- MÜLLER D., 2015: Begehung Bikestrecke Waldegg. St. Gallen, 29. Mai 2015.
- RAPP M., 2014: Begehung Bikestrecke Chörbschhorn. Davos, 01. August 2014.
- TOURISMUS BERN, 2011: Downhill Funcross. Zugriff: 26. Mai 2015. <http://www.bern.com/de/aktivitaeten/adventure-fun/downhill-gurten>

11 Annexe

11.1 Liste des acteurs pertinents (non exhaustive)

Associations de VTT

7SIECHTEAM: <http://www.7siechteam.ch>
BIKEATTITUDE NEUCHATEL : <http://www.neuchbikepark.ch>
BIKECLUB SENSE OBERLAND: <http://www.bikeclub-bso.ch>
BIKEPARK CHAMPERY-MORGINS : <http://www.bikepark.ch/>
BIKEPARK CRANS-MONTANA : <http://www.mycma.ch/activite/bikepark>
BIKEPARK ST-LUC : <http://www.bikepark-stluc.ch/>
BIKEPARK THUNERSEE: <http://www.bikepark-thunersee.ch>
BÜLI BIKE TIGERS: <http://www.buelibiketigers.ch>
FREERIDE CONNECTION: <http://www.freerideconnection.ch>
HOT TRAIL: <http://www.hot-trail.ch>
IG BIKEPARK HÖLSTEIN: <http://www.bikeparkhoelstein.com>
IG BIKEPARK MARBACHEGG
IG MOUNTAINBIKE ZUG: <http://www.mountainbikezug.ch>
LEYSIN BIKEPARK : <http://www.leysinpark.ch/bikepark/>
RAHMESPRÄNGER: <http://www.rahmespraenger.ch>
VCLEIBSTADT: <http://www.vcleibstadt.ch>
VERBIER BIKEPARK : <http://www.verbierbikepark.ch/>
VEREIN ALPENBIKEPARK CHUR: <http://www.alpenbikepark.ch>
VEREIN FUN PARK ST. GALLEN: <http://www.waldegtrail.ch>
VEREIN NT DIRT: <http://www.ntdirt.ch>
VEREIN PUMP `N` RIDE BIRMENS DORF: <http://www.pumpnride.ch>
VEREIN SAINT DIRTHARD: <http://www.saint-dirthard.ch>
VEREIN TRAILNET: <http://www.trailnet.ch>
WHITE STONE BIKECREW
ZÜRITRAILS: <http://www.zueritrails.ch>

Organisations faitières

SUISSEMOBILE (RESEAU POUR LA MOBILITE DOUCE): <http://www.schweizmobil.ch/fr>
SWISS CYCLING (FEDERATION SUISSE DE CYCLISME): <http://www.cycling.ch>

Planification et construction de pistes

ALLEGRA TOURISMUS: <http://www.allegra-tourismus.ch>
BIKE FACILITIES: <http://www.bikefacilities.de>
BIKEPLAN AG: <http://www.bikeplan.ch>
BIKE SOLUTIONS: <http://www.bikesolutions.fr>
BUNDI CYCLING: <http://www.bundicycling.ch>
DIRTJUMP LIESTAL: <http://www.djlcrew.com>
GRAVITY LOGIC: <http://www.whistlergravitylogic.com>
PUMPTRACKS: <http://www.pumptracks.ch>
TRAILNET: <http://www.trailnet.ch>
TRAIL SOLUTIONS: <http://www.imba.com>
TRAILWORKS: <http://www.trailworks.ch>
VELOSOLUTIONS: <http://www.velosolutions.ch>

Sites web de la scène VTT

<http://www.bergvelo.ch>
<http://www.bikefreaks.ch>
<http://www.flowzone.ch>
<http://www.frontlinemag.net>
<http://www.ride.ch>
<http://www.traildevils.ch>

Organisations environnementales

MOUNTAIN WILDERNESS SUISSE: <http://www.mountainwilderness.ch>
PRO NATURA SUISSE ET SECTIONS CANTONALES: <http://www.pronatura.ch>
CLUB ALPIN SUISSE: <http://www.sac-cas.ch>
FONDATION SUISSE POUR LA PROTECTION ET L'AMENAGEMENT DU PAYSAGE: <http://www.sl-fp.ch>
WWF SUISSE ET SECTIONS CANTONALES: <http://www.wwf.ch>

Offices fédéraux

OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT OFEV: <http://www.ofev.admin.ch>
OFFICE FEDERAL DU SPORT OFSPO: <http://www.baspo.admin.ch>
BUREAU DE PREVENTION DES ACCIDENTS BPA: <http://www.bfu.ch>

11.2 Littérature complémentaire sur ce thème (en allemand)

Générale sur le thème du tourisme et des activités de loisirs en rapport avec la nature et le paysage

- BERNASCONI, A.; SCHROFF, U., 2008: Freizeit und Erholung im Wald. Grundlagen, Instrumente, Beispiele. Umwelt-Wissen Nr. 0819. Bundesamt für Umwelt, Bern.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00096/index.html?lang=de>
- INGOLD, P., 1999: Freizeitaktivitäten und Wildtiere im alpinen Lebensraum. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, Nr. 56.
- KETTERER BONNELAME, L.; SIEGRIST, D., 2014: Biodiversität und Tourismus. Finanzierungsinstrumente im Tourismus zur Förderung der Biodiversität und Landschaft. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Nr. 12. Rapperswil.
- MÖNNECKE, M.; SCHUBERT, B.; WASEM, K.; GYGAX, M.; HALLER RUPF, B.; AMSTUTZ, M., 2005: Sportaktivitäten im Einklang mit Natur und Landschaft. Handlungsorientierte Lösungen für die Praxis. Institut für Landschaft und Freiraum, HS Rapperswil. http://ilf.hsr.ch/fileadmin/user_upload/ilf.hsr.ch/ilf-Journal/Nr.2_KTI_Sport_und_Landschaft_2008_final_01.pdf
- SIEGRIST, D.; STUPPÄCK, S.; MOSLER, H.-J.; TOBIAS R., 2002: Naturnaher Tourismus in der Schweiz – Angebot, Nachfrage und Erfolgsfaktoren. Arbeit im Auftrag des SECO.
- TAGESANZEIGER, 2012: Die grosse Chilbi in den Bergen. <http://www.tagesanzeiger.ch/leben/reisen/Die-grosse-Chilbi-in-den-Bergen/story/22174944>

Développement de la pratique du VTT ces dernières années

- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H. P., 2008: Sport Schweiz 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen, Bundesamt für Sport BASPO.
<http://www.baspo.admin.ch/internet/baspo/de/home/dokumentation.parsys.0001101.downloadList.17485.DownloadFile.tmp/basposportschweizde.pdf>
- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H. P., 2014: Sport Schweiz 2014: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung. Magglingen, Bundesamt für Sport BASPO.
<http://www.baspo.admin.ch/internet/baspo/de/home/dokumentation.parsys.000106.downloadList.50622.DownloadFile.tmp/sportschweiz2014.pdf>

Impacts du VTT sur la nature et le paysage

- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E. V., 1999: Trendsportarten im Alpenraum. Infodienst Nr. 149. Juli 1999.
http://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/download/alpen/Trendsport_Web_Infodienst.pdf
- BURCKHARDT, I., 2005: Mountainbiking und Ökotourismus – Widerspruch oder Potential? Masterarbeit, Fachhochschule Eberswalde. http://www.fh-eberswalde.de/_obj/0809bfc8-c2fb-4496-a4f7-085feca77617/oekotourismusbeleg_burckhardt.pdf
- FROITZHEIM, T.; SPITTLER, R., 1997: Leitbilder eines natur- und landschaftsverträglichen Mountainbikings. Bielefeld, 1997. http://www.aube-tourismus.de/Dokumente/Leitbild_MTB.pdf
- HUBSCHMID, S., 2011: Erdarbeit, Verhandlung und Downhill. Bachelorarbeit Hochschule Luzern. Luzern, Januar 2011.
- NATURSPORTINFO, 2015: Mountainbiking. Zugriff: 16.06.2015.
http://www.natursportinfo.de/nsi_mountainbiking.html
- WÖHRSTEIN, T., 1998: Mountainbike und Umwelt. Ökologische Auswirkungen und Nutzungskonflikte. Pirrot GmbH (Hrsg.).

Conflits d'usage

- FREULER, B. W., 2008: Management von Freizeitaktivitäten: Interventionen zur Beeinflussung von sozialen und ökologischen Nutzungskonflikten im Outdoorbereich. Dissertation, Universität Zürich.
http://www.wsl.ch/fe/wisoz/publikationen/Freuler_2008_Diss.pdf
- Schweizer Wanderwege; Beratungsstelle für Unfallverhütung; Swiss Cycling; Schweiz Mobil; Schweizer Alpen-Club; Schweiz Tourismus, 2015: Koexistenz Wandern und Velo / Mountainbike. Gemeinsame Position.

Instructions et aide pour la planification et la construction de nouvelles pistes

- ALLEGRA TOURISMUS, 2014: Masterplan Mountainbike-Trails Andermatt Urserental. Pontresina, November 2014.
- AMT FÜR RAUMENTWICKLUNG KANTON GRAUBÜNDEN ARE, 2012: Mountainbike und Raumplanung, bau- und planungsrechtliche Anforderungen für den Bau und die Nutzung von Mountainbikerouten und -anlagen. Chur, Januar 2012. https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/Documents/MTB_und_Raumplanung_online.pdf
- VAN ROOIJEN, L.; MÜLLER, CH.; FSMTB, 2012: Mountainbike-Anlagen – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb. BFU-Fachdokumentation 2.040. Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU (Hrsg.), Bern.
http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_2.040.01_bfu-Fachdokumentation_2.040_Mountainbike-Anlagen_Leitfaden_für_Planung_Bau_und_Betrieb.pdf

Aspects juridiques

- BÜTLER, M., 2014: Rechtsfragen zu illegalen Bauten im Wald. Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Zürich, August 2014.
<http://www.bafu.admin.ch/wald/11352/14354/index.html?lang=de>
- HOFER, F., 2003: Bestandesaufnahme der Rahmenbedingungen für die Ausübung des Mountainbikesports in der Schweiz. Verband Schweizer Mountainbike Führer, Spiez.
- KELLER, P. M.; BERNASCONI, A., 2005: Juristische Aspekte von Freizeit und Erholung im Wald. Umwelt-Materialien Nr. 196. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00305/index.html?lang=de>

Exemple de concept pour une piste VTT

- WALDEGG-TRAIL: <http://www.waldeggtail.ch/trail/waldeggtail.html>