



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE

Office fédéral de l'agriculture OFAG
Section Améliorations foncières

Berne, le 20 novembre 2007
Référence 2005-08-25/1151 / sal

Chemins agricoles en zones rurales

Principes régissant le subventionnement des projets

Table des matières

1	Objectif	3
2	Applicabilité des normes VSS	4
3	Règles de la Confédération en matière de subventionnement	5
3.1	Exigences générales applicables aux chemins agricoles dans l'espace rural et définitions	5
3.2	Appréciation des intérêts agricoles	6
3.3	Pertinence conceptuelle du projet	7
3.4	Pertinence technique du projet	7
3.4.1	Aperçu	7
3.4.2	Profils en travers	8
3.4.3	Déclivité	10
3.4.4	Choix de la superstructure et de la couche de roulement	12
3.4.5	Rayons minimaux	17
3.4.6	Evacuation des eaux	17
3.4.7	Ouvrages d'art	18
4	Maintien de la qualité des chemins	19
5	Coûts des chemins agricoles	21
6	Directives étrangères relatives à la construction des chemins ruraux	22
7	Autres indications	23
7.1	Signalisation	23
7.2	Doubles dessertes	23
7.3	Restrictions de la circulation	23
7.4	Espace nécessaire pour les cours d'eau	23
8	Liste des abréviations	24
9	Liste des illustrations et des tableaux	25
10	Bibliographie	26
11	Annexes	27

1 Objectif

Le document de travail interne applicable aux chemins agricoles à subventionner date de 1991. Vu les nouveaux développements survenus notamment en matière de technique des véhicules agricoles (largeur, poids des véhicules) dans le domaine des normes (VSS SN 640'741-744, *Surfaces de circulation à superstructure sans liants*), il convient d'actualiser ce document.

Le présent document révisé reste une directive interne de notre office. Celles-ci permettent aux experts de la section Améliorations structurelles d'adopter une pratique uniforme dans l'appréciation des points concernés.

Le document a été discuté en détail au sein de la commission des améliorations foncières de l'ASASCA lors de la séance tenue le 29 mars 2007 et les différentes suggestions ont été intégrées dans le texte. Au terme d'autres consultations, le document mis au point sera mis à la disposition des offices cantonaux par lettre circulaire. Objectif: assurer que les services techniques cantonaux connaissent les critères d'appréciation appliqués par la Confédération aux différents éléments des projets en ce qui concerne les chemins agricoles à subventionner.

En outre, on prend position sur les normes de l'association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS) SN 640'741-744, publiées le 1^{er} février 2006. On explique à cet égard quelles parties des normes sont retenues en vue du subventionnement agricole et lesquelles sont exclues.

Les présents principes servent en premier lieu à l'OFAG, autorité de subventionnement, d'instrument auxiliaire lors de l'appréciation de la pertinence des projets de construction ou d'assainissement de chemins. Les experts de la section Améliorations foncières examinent les projets qui leur sont soumis en appliquant les valeurs indicatives prévues pour les différents éléments (largeur de chemins, déclivité maximale, choix de la superstructure, etc.). Il est donc recommandé aux services techniques cantonaux de prendre en considération ces valeurs indicatives dans leurs projets.

2 Applicabilité des normes VSS

L'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS) a publié le 1^{er} février 2006 les normes VSS SN 640'741-744, portant sur l'établissement des projets, la réalisation et l'entretien des surfaces de circulation soumises à un trafic faible. Ces normes, focalisées sur les superstructures « sans liants », excluent la pratique vécue dans le domaine des chemins agricoles, impliquant un choix différencié de revêtements (chemins naturels, bitumineux, en béton, avec bandes de roulement, etc.).

Les normes VSS SN 640'741-744 présentent diverses insuffisances et erreurs quant à la construction des chemins agricoles; elles ne peuvent donc pas être appliquées aux chemins subventionnés ou ne peuvent l'être qu'en partie.

Le tableau 1 ci-dessous présente un aperçu des principaux points concernant la pertinence des normes VSS pour les chapitres 3.4.2 à 3.4.6.

Tableau 1 Applicabilité des normes VSS: récapitulation

Chapitre	Titre	Applicabilité des normes VSS	
		oui	non
3.4.2	Profils en travers		
3.4.2.1	Eléments de la coupe		X 640'742
3.4.2.2	Largeurs de la chaussée		X 640'742
3.4.2.3	Formes de la chaussée		X 640'742
3.4.2.4	Accotements, talus, places d'évitement		X 640'742
3.4.3	Déclivité		X 640'742
3.4.4	Choix de la superstructure et de la couche de roulement		
3.4.4.1	Superstructure: bases et variantes	X 640'324a 640'733b	X 640'744
3.4.4.2	Choix de la couche de roulement	X Normes diverses	X 640'744
3.4.4.3	Stabilisation des chemins gravelés	X 640'500a	
3.4.4.4	Chemins avec bandes de roulement	X 640'461a	
3.4.5	Rayons minimaux		X 640'742
3.4.6	Evacuation des eaux		X 640'742

L'annexe 1 contient les indications précises concernant les chiffres des normes SN 640'741-640'744 qui ne peuvent pas être appliqués.

3 Règles de la Confédération en matière de subventionnement

3.1 Exigences générales applicables aux chemins agricoles dans l'espace rural et définitions

L'utilisation et l'entretien de l'espace rural nécessitent une desserte par des routes cantonales et communales ainsi que par des chemins agricoles et forestiers. Le niveau de cette desserte est généralement élevé sur le Plateau et dans le Jura, mais un renouvellement et un aménagement sont absolument indispensables. Les chemins agricoles représentent globalement en Suisse une longueur de 40 000 km¹, dont quelque 60 % en chemins gravelés. Toutefois, vu les matières premières disponibles, les précipitations et la pente, cette part varie considérablement selon la région (p. ex. Plateau: 90 %, Sud des Alpes: 35 %). S'agissant des revêtements en dur, ce sont les couches bitumineuses qui prédominent.

La circulation est faible sur les chemins agricoles. C'est pourquoi on ne construit que des routes à une voie, pourvues de places d'évitement et adaptées à des vitesses de 30 à 40 km/h. S'agissant de chemins subventionnés, on en distingue deux types: chemins principaux ou secondaires.

Poids et mesures

Les véhicules agricoles peuvent avoir un poids maximal de 40 tonnes et une largeur de 2,55 m. Pour les véhicules spéciaux, la largeur peut dépasser 2,55 m, le maximum étant fixé à 3,0 m. En ce qui concerne les grosses machines agricoles (p. ex. moissonneuses-batteuses), un maximum de 3,5 m est admis (art. 27 OETV). Deux remorques peuvent être attelées aux tracteurs agricoles. La longueur maximale est de 18,75 m. Depuis le 1^{er} octobre 1998, la vitesse maximale des tracteurs agricoles est fixée à 40 km/h.

L'influence de véhicules de 40 t (poids lourds) sur le réseau de chemins dans l'espace rural a été étudiée en profondeur². Les études ont montré que les dégâts causés par les poids lourds sont inférieurs à ce qui a été souvent admis. De ce point de vue, il n'est donc pas nécessaire de modifier les bases servant au dimensionnement des chemins dans l'espace rural. Toutefois, le poids élevé des véhicules a bel et bien une influence sur le dimensionnement des ouvrages d'art (cf. chap. 3.4.7).

Les contacts entre les professionnels de la construction des chemins agricoles et ceux du génie forestier sont depuis longtemps très étroits. Les normes actuellement reconnues pour les chemins agricoles correspondent aux documents techniques relatifs à la construction des chemins forestiers. On parle dans ce contexte de « petites constructions routières ».

Le tableau ci-dessous définit les différentes notions utilisées dans la construction de chemins agricoles.

¹ Hirt, R (1998): *Bau und Unterhalt von Naturstrassen*, périodique *Zeitschrift Wald und Holz*, n° 14, 1998, p. 27 à 30

² Hirt, R. (1998): *40-Töner auf Wald- und Güterstrassen*, périodique *Zeitschrift für Forstwesen*, n° 1, 1998

Tableau 2 Notions utilisées dans la construction des chemins agricoles

Structuration	Sous-notions
... selon la fonction	<u>Chemins principaux</u> <ul style="list-style-type: none"> • accès aux fermes • accès à des surfaces importantes (plusieurs exploitants) • axes principaux dans les zones de grandes cultures • longs chemins d'accès à des régions d'alpage (notamment alpages à vaches)
	<u>Chemins secondaires</u> <ul style="list-style-type: none"> • chemins d'exploitation (p. ex. accès à de petites surfaces) • chemins liés à l'attribution des terres dans le cadre d'une amélioration intégrale • chemins d'accès à de petites exploitations d'alpage (notamment alpages à génisses)
... selon l'aménagement et la couche de surface	<u>Chemins gravelés</u> <ul style="list-style-type: none"> • chemins avec couche de roulement argileuse ou calcaire • chemins empierrés • chemins herbeux
	<u>Chemins avec bandes de roulement</u> <ul style="list-style-type: none"> • bandes de roulement en béton • bandes de roulement avec grilles-gazon • bandes de roulement en bitume
	<u>Chemins avec un revêtement dur</u> <ul style="list-style-type: none"> • béton bitumineux, béton
... selon la multifonctionnalité	<u>Combinaison de chemins agricoles avec d'autres intérêts/usages</u> <ul style="list-style-type: none"> • chemins pédestres, pistes cyclables • chemins forestiers • aménagement de chemins suite à de nouvelles techniques de récolte (« chemins betteraviers » dans le Seeland)

En vertu de l'art. 93 LAgr, l'Office fédéral de l'agriculture vérifie si le projet est conforme à la législation fédérale et s'il remplit les conditions et les charges fixées dans son avis et s'assure qu'il est approprié du point de vue de l'agriculture et aux plans technique et conceptuel (art. 26 OAS).

3.2 Appréciation des intérêts agricoles

Les dispositions en vigueur figurent aux art. 3 et 3a OAS pour les mesures individuelles et à l'art. 11 OAS pour les mesures collectives.

Conformément au principe de la proportionnalité, il convient aussi de procéder à une vérification dans les exploitations en cas d'entreprises collectives, notamment lorsque diverses mesures individuelles sont regroupées dans une entreprise collective ou lorsqu'un élément important du projet ne bénéficie qu'à une seule exploitation (p. ex. un embranchement assez long sert d'accès à une seule exploitation). Il convient avant tout d'examiner les critères suivants: UMOS (à partir de 1,25 ou de 0,75, s'il est prouvé que la région est menacée), succession, état du bâtiment, production laitière (livraison du lait). Si les critères individuels ne sont pas remplis dans une exploita-

tion, un soutien selon un standard d'aménagement réduit peut tout de même être envisagé pour le tronçon de chemin concerné (chemin secondaire/d'exploitation).

Les intérêts non agricoles doivent être pris en compte équitablement. En ce qui concerne notamment les zones à bâtir et les maisons d'habitation non agricoles isolées, une part doit être exclue des coûts donnant droit aux contributions.

Les coûts supplémentaires liés à un standard d'aménagement qui dépasse largement les exigences agricoles ne donnent pas non plus droit aux contributions.

Les chemins purement forestiers ne servant qu'à des fins sylvicoles ne peuvent pas bénéficier d'aides à l'investissement agricoles. Cependant, les dessertes des exploitations avec accès à la forêt donnent droit aux aides à l'investissement agricoles: la partie menant à l'exploitation selon un standard adapté aux poids lourds et le reste jusqu'à la forêt comme chemin d'exploitation.

Quant aux chemins alpestres fonctionnant aussi comme desserte de surfaces sylvicoles, le standard d'aménagement est fixé en fonction des besoins de l'agriculture.

La PA 2011 et l'actualisation de la loi sur l'aménagement du territoire permettent d'étendre encore les activités économiques annexes admises de l'agriculture (diversification). On considérera ces activités comme intérêts agricoles pour autant que ce soit l'exploitant agricole qui les exerce.

3.3 Pertinence conceptuelle du projet

Lors de la planification et de l'établissement des projets concernant la construction de chemins, il convient d'observer les règles suivantes:

- les réseaux de chemins agricoles doivent être adaptés au paysage, notamment à la topographie et à l'intensité de l'exploitation agricole;
- la desserte des zones rurales habitées (exploitations isolées et habitats dispersés) doit être assurée aussi en hiver;
- il convient de limiter les risques d'accident par des valeurs limites raisonnables (largeur de chemins, déclivité) et par des mesures appropriées (glissières de sécurité, signalisation);
- les éléments paysagers proches de l'état naturel, notamment les eaux et les paysages ou biotopes inventoriés doivent être ménagés;
- les cantons doivent assurer la coordination entre les différentes utilisations (agriculture, chemins pédestres, tourisme, protection de la nature et du paysage, sylviculture, infrastructure de transport générale);
- le principe de la rentabilité revêt une importance capitale.

3.4 Pertinence technique du projet

3.4.1 Aperçu

Les dispositions juridiques relatives aux dessertes bénéficiant de contributions figurent dans l'ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (OAS, art. 14, al. 1, let. b). L'accent est mis sur l'accès à des exploitations habitées pendant toute l'année et les chemins menant aux alpages servant à l'estivage de vaches ou de génisses. Les chemins d'accès aux exploitations doivent souvent être carrossables avec camions (p. ex. livraison d'aliments pour animaux avec tracteurs à sellette, collecte du lait). Les chemins d'exploitation utilisés surtout

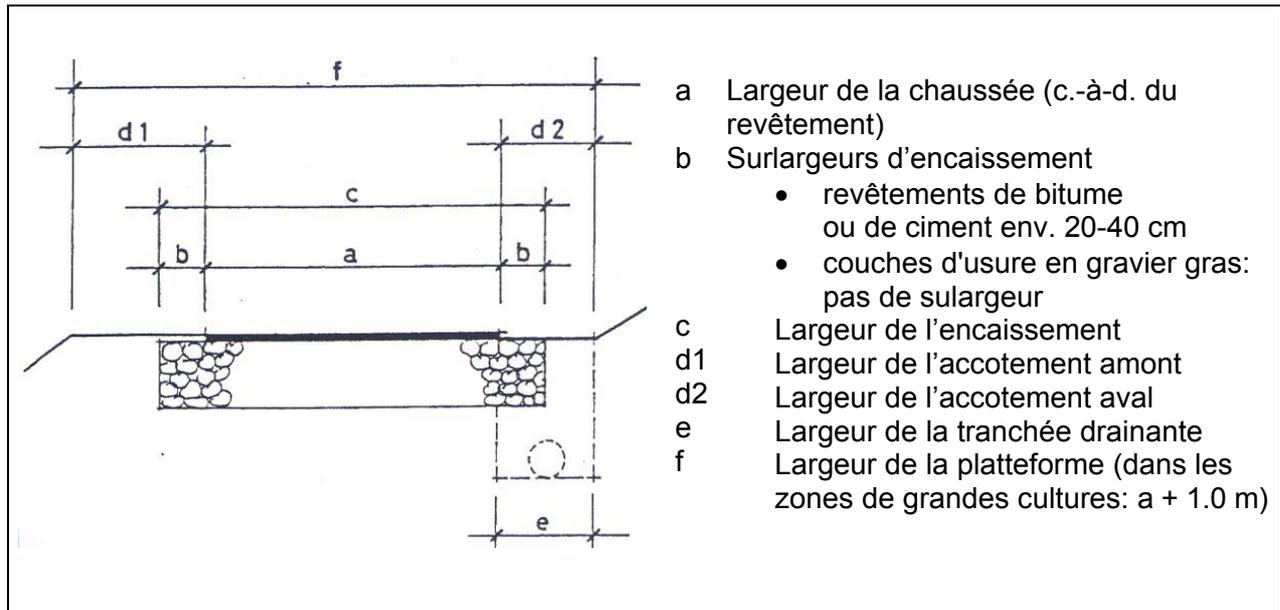
par des véhicules agricoles et servant à l'exploitation des champs peuvent aussi être subventionnés. En règle générale, on applique alors un standard d'aménagement réduit.

3.4.2 Profils en travers

3.4.2.1 Eléments de la coupe transversale

Les termes usuels sont définis dans la figure ci-dessus.

Figure 1 Largeurs de chaussée: définitions



Gabarit d'espace libre

Le haut niveau de mécanisation et de motorisation des exploitations agricoles implique des exigences élevées en ce qui concerne les dimensions des chemins et des traversées (parcours à l'intérieur de l'exploitation). Les rapports pertinents de la FAT³ décrivent les valeurs indicatives y relatives. Le gabarit nécessaire pour les tracteurs varie entre 2,7 et 3,2 m (illustration graphique: cf. annexe 5). Les règlements sur la circulation routière autorisent des véhicules routiers d'une hauteur maximale de 4 m. La hauteur du gabarit d'espace libre mesure donc le plus souvent 4,5 m.

Ouvrages d'art: voir chapitre 3.4.7.

3.4.2.2 Largeurs de chaussée

Le volume et la composition de la circulation, la largeur des véhicules et des appareils de travail ainsi que la vitesse de base sont déterminantes pour la largeur de la chaussée.

Le volume de la circulation est relativement faible sur les chemins agricoles, qui sont normalement pourvus d'une seule voie. La largeur maximale des véhicules agricoles est de 2,55 m (art. 64 OCR) et, exceptionnellement, de 3 m. Les moissonneuses-batteuses peuvent être admises jusqu'à 3,5 m (art. 27 OETV). Le gabarit d'espace libre déterminant est fonction de

³ Rapport de la FAT n° 259 de janvier 1985, *Transports à la ferme: Hauteurs de passage et rayons de braquage*, et n° 590/2002, *Espace nécessaire pour les remises et les machines*

la largeur des véhicules plus la marge de mouvement (norme VSS SN 640'201). On renoncera par contre à la surlargeur de sécurité.

Les valeurs présentées dans le tableau 3 ci-dessous sont des indications de largeur en ligne droite. Ce sont en principe les valeurs inférieures qui s'appliquent aux chaussées. En règle générale, les valeurs-limites inférieures suffisent également pour les chemins principaux et secondaires avec circulation de deux-roues légers ou piétons. Il convient cependant d'appliquer les valeurs supérieures en cas de rencontres fréquentes avec de larges véhicules (avant tout sur les chemins de raccordement).

Tableau 3 Chemins agricoles subventionnés: largeurs de chaussée

Type	Largeur de la chaussée en m
Chemins principaux	
Accès à la ferme, chemins servant souvent au débardage du bois, chemins avec circulation mixte (valeur supérieure), axes principaux dans les zones de grandes cultures et de cultures intensives	3.0 - 3.6
Chemins secondaires	
Zones de grandes cultures	3.0
Région herbagère: plaine, pente légère	3.0
Région herbagère: terrains en pente et en forte pente, chemins alpestres	
Chemins en travers de la ligne de pente	2.8 - 3.0
Ligne de pente, chemins d'exploitation avec grilles-gazons	2.0 - 2.5 ⁴
Régions à exploitation agricole extensive	2.3 - 2.7
Chemins viticoles, pistes en herbe	2.0
Chemins servant au passage de troupeaux	1.5 - 2.4

Pour les chemins en gravier stabilisé GRS la largeur de l'encaissement correspond à la largeur du coffre.

Les largeurs suivantes sont applicables aux chemins avec bandes de roulement⁵:

- En règle générale, les bandes de roulement auront la même largeur que la bande médiane.
- Pour les chemins principaux, la largeur des bandes de roulement sera au maximum 20 cm supérieure à la bande médiane.
- Pour les chemins secondaires, la largeur des bandes de roulement sera au maximum 10 cm supérieure à la bande médiane.
- Largeur des bandes de roulement : au plus 1.0 m. Largeur de la bande médiane : au minimum 0.8 m.

⁴ Largeur de l'encaissement: 2.5 - 3.0 m

⁵ Document de référence: *Spurwege Normalprofil (Argumentarium) 2007-2-15/125/wbr* (classeur de référence, doc. n° 7/4). Un revêtement complet est recommandable pour les rayons inférieurs à 25 m.

Les critères déterminants pour la fixation de la déclivité maximale admissible peuvent être consultés dans le Guide pratique de l'OFEFP⁶ (aujourd'hui: OFEV).

Tableau 4 Critères relatifs à la fixation de la déclivité admissible

Critère	
Viabilité	Optimiser la faisabilité compte tenu de son utilisation durant le cycle de vie tout entier
Rentabilité	Minimiser les coûts de construction et d'entretien
Sécurité	Minimiser les risques liés à l'utilisation (risque d'exploitation, risque de défaillance technique)

Les valeurs indicatives pour la déclivité maximale admissible reposeront sur la solution permettant de maximiser en même temps les valeurs pour les trois critères (viabilité, rentabilité et sécurité).

La déclivité idéale des chemins agricoles, qui est de 0 à 8 % (chemins gravelés: 3 à 8 %), permet de

- garantir une utilisation rapide et sans danger du chemin;
- limiter les coûts d'entretien. Le plus souvent, il est possible d'aménager le chemin comme route sans revêtement;
- évacuer les eaux de surface sans dégâts.

Le tableau 5 ci-dessous présente les déclivités maximales prévues pour les chemins agricoles subventionnés. Les valeurs sont en principe applicables comme limites supérieures pour les deux types de chemins (principaux/secondaires), indépendamment du choix de la couche de surface. Dans le cas des chemins gravelés, les déclivités maximales doivent être abaissées pour des raisons d'entretien et de sécurité (qualité antidérapante réduite).

⁶ *Références géométriques pour les routes forestières et les pistes de débardage*, OFEFP, 1990

Tableau 5 Déclivités maximales prévues pour les chemins agricoles, selon la fonction (valeurs indicatives)

Type	Déclivité maximale, en %
Chemins principaux	
Conditions normales	12
Conditions topographiques difficiles, exceptionnellement	15 ⁷
Brefs tronçons seulement	18
Chemins secondaires	
Conditions normales	15
Conditions topographiques difficiles	18
Exceptionnellement et seulement sur de brefs tronçons à bonne visibilité sans risque de chute, uniquement pour les véhicules agricoles et tout-terrains	25

La déclivité doit être réduite dans les virages à faible rayon (égal ou inférieur à 20 m)⁸.

S'agissant des chemins gravelés, de nombreuses traverses s'imposent (tous les 10 m dans les cas extrêmes) pour l'évacuation des eaux superficielles.

Sur les chemins dont la pente est supérieure à 18 %, des restrictions relatives à la viabilité (interdiction, limitations de vitesse) sont à examiner.

Raccordements verticaux

En règle générale, le rayon minimal des raccordements verticaux concaves et convexes est de 200 m. Il peut être réduit dans des cas particuliers (p. ex. gués; cf. norme VSS SN 640'742).

3.4.4 Choix de la superstructure et de la couche de roulement

3.4.4.1 Généralités

C'est l'auteur du projet qui choisit, dans le cadre de l'étude du projet, la variante à l'intérieur de chaque type (chemins naturels, bitumineux, en béton ou avec bandes de roulement) et le dimensionnement de la superstructure en fonction des différents facteurs d'influence.

3.4.4.2 Superstructure: bases et variantes

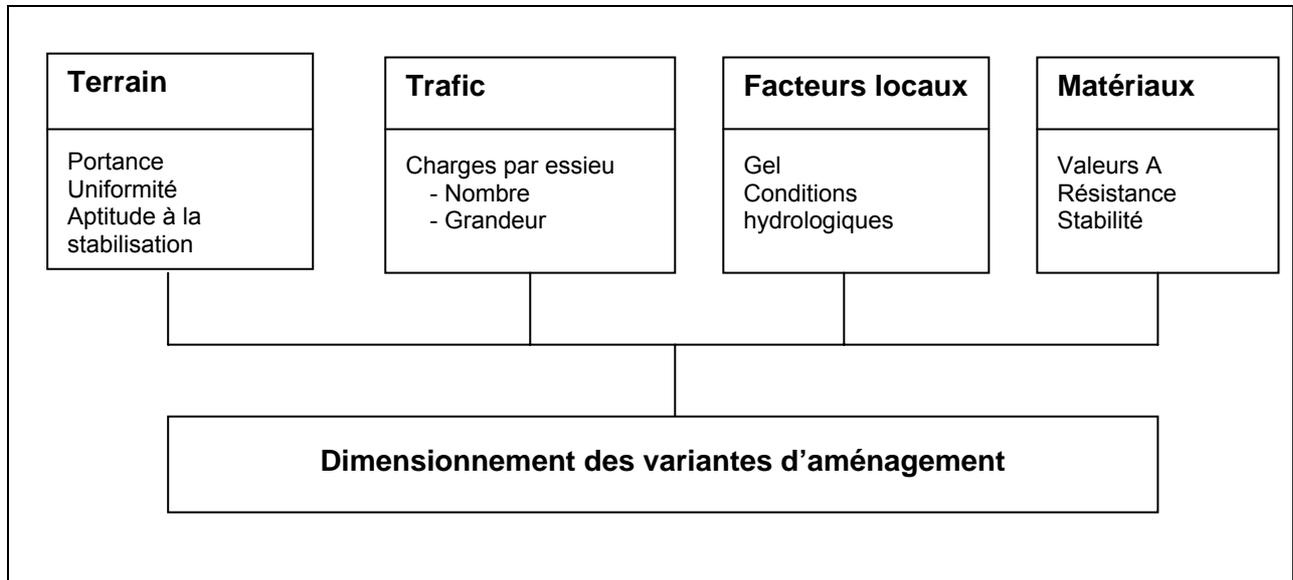
Il existe fondamentalement deux méthodes différentes pour déterminer le renforcement de la superstructure.

⁷ Valeur limite pour laquelle les véhicules automobiles et les ensembles de véhicules doivent, en pleine charge, pouvoir démarrer sans difficulté, selon l'ordonnance concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (OETV, art. 54, al. 3). Il est avantageux de prévoir des passages en légère contre-pente.

⁸ *Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen*, exposé d'E. Burlet, génie forestier de l'EPFZ, 2003

S'agissant des constructions nouvelles ou des renouvellements partiels de la superstructure, les calculs se basent en principe sur la norme VSS SN 640'324a. La figure 2 ci-dessous présente les facteurs déterminants pour le dimensionnement:

Figure 2 **Modèle de calcul selon le prof. Hirt**



Une deuxième possibilité est présentée dans la norme VSS 640'733b, *Renforcement de la superstructure*. L'épaisseur du renforcement est dimensionnée en fonction de la déflexion déterminante (enfouissement de la couche de roulement).

Les valeurs indicatives pertinentes concernant le dimensionnement de la superstructure figurent dans le tableau 6 ci-après. Les normes autorisent différentes valeurs de déflexion admissibles.

Tableau 6 **Dimensionnement de la superstructure des chemins agricoles: valeurs indicatives**

Recueil des normes	Déflexion admissible (1/100 mm)	Trafic pondéral équivalent journalier
V.Kuonen, Exposé <i>Wald und Güterstrassen</i>	230-300	Trafic pondéral équivalent journalier T1: < 30 T2: 30 - 100
VSS SN 640'324a, Dimensionnement de la superstructure selon AASHTO	Non pertinent	
VSS SN 640'733b, Renforcement de la superstructure sur la base des mesures de déflexion	130-200	

L'annexe 4 présente des variantes de superstructure possibles.

L'état actuel de la technique ouvre de nouvelles possibilités en ce qui concerne le choix du revêtement. Le *recyclage à froid avec granulats bitumineux* entre en ligne de compte comme alternative au renouvellement traditionnel de la superstructure. On réutilise le granulats concassés provenant de la démolition des routes ou de vieux coffres de route pour renforcer les fondations. L'OFEV a consigné dans une directive⁹ les exigences écologiques relatives à la réutilisation des déchets de chantier minéraux.

3.4.4.3 Choix de la couche de roulement

Quant à la couche d'usure, on peut fondamentalement faire la distinction entre les revêtements naturels (chemins gravelés avec couche de roulement argileuse ou calcaire) et les revêtements bitumineux. Des superstructures rigides (revêtement en béton) sont cependant aussi utilisées. On trouve également des formes mixtes (chemins avec bandes de roulement).

On distingue les types suivants de couches de surface (norme de base VSS SN 640 420a, *Enrobés bitumineux*):

Tableau 7 Chemins agricoles subventionnés: types de couches de surface

Type	Aménagement
Chemin gravelé	Couche de roulement argileuse ou calcaire (VSS SN 640'744), gravier concassé grossier sans couche de roulement pour les chemins d'une déclivité à partir de 12%.
Chemin avec bandes de roulement	Consolidation des voies: <ul style="list-style-type: none"> • bandes en béton (év. armé, de type utilisé dans les cantons GR, SG) • grilles-gazons en béton ou synthétiques • Bandes bitumineuses (év. en cas de terrain naturel meuble; inconvénient: les bords du revêtement se délitent)
Chemin avec revêtement en dur	<ul style="list-style-type: none"> • AC T (couche de base et de roulement, auparavant HMT), VSS SN 640'430a • AC (béton bitumineux), VSS SN 640'431 • Revêtements en béton (VSS SN 640'461a) • Pénétrations (couches de pierres concassées; VSS SN 640'415c) Traitements: <ul style="list-style-type: none"> • Enduits superficiels (VSS SN 640'415c)

Critères de choix importants dans la décision entre le chemin gravelé et le revêtement en dur:

Perspective de l'agriculture

- Fonction (accès à l'exploitation, chemin alpestre, chemin d'exploitation)

⁹ OFEV, 2006: *Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux*. Umwelt-Vollzug n° 0631

- Critères techniques selon R. Hirt (classes d'érosion):
 - volume du trafic
 - précipitations
 - pente
 - ensoleillement
 - à considérer en plus: part des eaux de fonte ou de surface sur les terrains en amont

Les projets de chemins subventionnés par l'OFAG doivent être en principe conformes à l'**annexe 7** (types de couches de surface pour les chemins subventionnés). A cet égard, c'est l'addition des points correspondant aux différentes classes d'érosion qui sert de base (**annexe 6**, classe d'érosion).

Chemins pédestres (selon la LCPR)

- Fréquence de passage des randonneurs
- Volume de la circulation sur le tronçon concerné par le projet
- Longueur du revêtement existant par rapport à l'itinéraire de randonnée
- Tracé varié ou non

Protection de la nature et du paysage (selon la LPN)

- Paysages protégés ou réserves naturelles touchés
- Diversité des habitats et des espèces dans la zone affectée par le chemin
- Conséquences en cas de pose du revêtement

Cultures spéciales

- Cultures sensibles à la poussière (baies, légumes)
- Vignes (chemins fonctionnant en plus comme canaux d'évacuation de l'eau)

Coûts de construction et d'entretien

- Coûts de matériaux servant à la construction des couches de base et de surface (sources d'approvisionnement, conditions de transport, ménagement des réserves limitées de gravier)
- Coûts d'entretien

D'autres listes de contrôle à utiliser pour décider du choix de la couche carrossable sont disponibles dans le cahier de l'environnement de l'OFEFP n° 247¹⁰ (p. 111 ss). La liste de contrôle *Agriculture et sylviculture* est également fondée sur les critères techniques relatifs aux classes d'érosion selon le prof. Hirt. Les bases légales des listes de contrôle *Randonnée* et *Nature et paysage* sont respectivement la loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre (LCPR) et celle sur la nature et le paysage (LPN). A l'aide de ces trois listes de contrôle, il convient d'effectuer une appréciation générale et, éventuellement, une pesée des intérêts au cas par cas.

¹⁰ OFEFP, *Revêtement des routes forestières et rurales: goudronnées ou gravelées?*, Cahier de l'environnement n° 247, Berne, 1995

Le diagramme du prof. Hirt a été affiné¹¹ en ce qui concerne l'aménagement du profil en travers (bombé ou horizontal); il permet ainsi de se prononcer d'une manière encore plus différenciée sur le choix de la surface carrossable (guide pratique de l'OFEFP, fig. 13).

Les différentes normes relatives au choix de la couche de surface mentionnées dans le présent chapitre peuvent être appliquées.

3.4.4.4 Stabilisation des chemins gravelés

Dans certains cantons, on applique diverses méthodes d'amélioration pour stabiliser les chemins gravelés pour réduire les travaux d'entretien et augmenter la portance.

On distingue fondamentalement les types suivants de stabilisation (SN 640'500a):

1. stabilisation à la chaux aérienne (SN 640'503a)
2. stabilisation aux liants hydrauliques (ciments, chaux, etc.; SN 640'509a)
3. stabilisation aux liants bitumineux (SN 640'506a)
4. stabilisation mécanique: notamment par concassage ou mélange de différents sols, par diminution de la teneur en eau (aération) et compactage (p. ex. en surface ou en profondeur).

S'agissant des chemins gravelés, il convient d'observer les remarques ci-dessous lors de la stabilisation des couches de surface:

- Les procédures usuelles s'appliquent en ce qui concerne l'examen du projet et les exigences administratives (co-rapports, obligation de publier, permis de construire, etc.).
- La stabilisation au ciment n'est pas la bonne solution pour les pentes longitudinales menacées d'érosion.
- Lorsqu'une stabilisation est nécessaire et qu'un renforcement selon notre circulaire 6/2003 s'impose, les coûts du renforcement des couches de base et de roulement peuvent, comme d'ordinaire, donner droit à des contributions fédérales.
- Lorsque des chemins de randonnée pédestre sont touchés, il est interdit de poser des revêtements impropres au sens de l'art. 6 OCPR (revêtement de bitume, de goudron ou de ciment). Les stabilisations sont considérées comme acceptables, à condition que le compactage se fasse sans ou avec peu de cylindrage et sans vibration. En outre, la quantité de ciment ajoutée ne doit pas dépasser 80 kg/m³.

Document de référence: *Stabilisation de chemins agricoles avec surface gravelée (classeur de référence, doc. n° 7/5)*.

Les normes VSS pertinentes sont applicables à la stabilisation des couches de base.

3.4.4.5 Construction des chemins avec bandes de roulement

Des données empiriques provenant de différents cantons sont disponibles sur la construction de chemins avec bandes de roulement. Selon les expériences régionales, mais aussi en fonction de l'exploitation des terrains, on en choisira un type adapté¹²:

¹¹ OFEFP, Guide pratique *Références géométriques pour les routes forestières et les pistes de débardage*, Berne, 1990

- *bandes de roulement en béton* pour les chemins principaux et secondaires desservant les prairies et les terres assolées et pour les chemins alpestres;
- *bandes de roulement en béton bitumineux* pour les chemins principaux et les accès à l'exploitation (év. pour le terrain naturel meuble; inconvénient: les bords du revêtement se délitent);
- *grilles-gazons* pour les chemins secondaires desservant les prairies et pour les chemins alpestres.

La question de savoir s'il faut utiliser le béton ou le béton bitumineux est récurrente dans le domaine de la construction des chemins avec bandes de roulement. Le béton bitumineux est utilisé avec retenue en Suisse, car la carrossabilité se détériore relativement vite. En revanche, les bandes de roulement en béton ne subissent guère de dommages structurels et ont une longue durée d'utilisation.

Il n'existe pas de norme explicite concernant les chemins avec bandes de roulement en béton. Des indications concernant leur construction et les exigences relatives aux matériaux ainsi qu'à la mise en place et à l'assainissement de la couche en béton figurent cependant dans la norme SN 640 461a *Revêtements en béton*.

Quant aux chemins avec bandes de roulement en béton, il faut tenir compte du fait que le chemin ne peut être pleinement chargé que plusieurs semaines après la fin de la construction.

Le déneigement est difficile sur ce type de chemin.

3.4.5 Rayons minimaux

L'exposé de M. Burlet¹³ contient les principes et lignes directrices concernant le tracé en plan, applicables aussi à la construction des chemins agricoles.

En ce qui concerne le tracé horizontal, on signalera tout particulièrement les deux points suivants:

- le tracé des chemins agricoles doit être adapté autant que faire se peut au terrain, compte tenu des exigences de l'exploitation;
- le rayon minimal de la courbe est fixé en fonction du cercle de braquage des véhicules déterminants; le rayon minimal de l'axe de la chaussée est de 10-12 m (25 m pour le transport de bois long); il peut être réduit à 6-8 m en pente.

L'annexe 5 présente les détails techniques concernant les courbes tractées.

3.4.6 Evacuation des eaux

En principe, les pentes horizontales et verticales permettent une évacuation rapide des eaux.

On s'efforcera si possible de mettre en place un dispositif d'évacuation des eaux par l'accotement. Toutefois, cette solution n'est pas toujours envisageable (tranchées) ou souhaitable (p. ex. zones de protection des sources). Au besoin, on prendra les mesures suivantes dans la construction des chemins agricoles:

¹² Werner, R. (2005), *Betonspurwege- gelebte Praxis*, Österreichische Betonstrassentagung 2005

¹³ *Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen*, exposé d'E. Burlet, génie forestier de l'EPFZ, 2003

- rigoles transversales s'agissant des chemins gravelés, car elles réduisent globalement les coûts d'entretien. Aménagement avec évacuation des eaux (déclivité de 6 %). Les rigoles doivent être larges et s'ouvrir vers le haut (entretien). Systèmes possibles: rigoles en acier (glissières), en bois ou en béton. Il convient de stabiliser les zones de transition chemin-rigole;
- ouvertures transversales;
- caniveaux, fossés latéraux et cuvettes;
- couches filtrantes transversales dans les coffres de stabilisation en rondins;
- tranchées ou conduites longitudinales;
- pas de contre-pente dans le tracé vertical (canton GR);
- points faibles à risque d'érosion (le long d'accotements aval et amont), qui méritent une attention toute particulière.

Il convient d'accorder une attention suffisante aux intervalles entre les rigoles transversales. Les facteurs qui déterminent l'écart entre deux rigoles transversales sont la pente longitudinale du chemin et l'intensité de pluie. Au besoin, il convient en plus de tenir compte de la fonte de la neige et des risques venant d'orages violents.

3.4.7 Ouvrages d'art

Dans le domaine des chemins agricoles, on entend par ouvrages d'art avant tout la construction de ponts, qui sont des éléments importants des dessertes et servent souvent d'accès aux exploitations. Les passages souterrains et, dans des cas isolés, les tunnels peuvent également bénéficier d'un soutien.

Fondamentalement, il y a lieu de recourir aux ouvrages d'art d'une manière restrictive et d'examiner soigneusement leurs coûts.

Divers facteurs doivent être pris en considération dans la construction des ponts:

- décision de principe: assainissement/aménagement/nouvelle construction;
- Largeur du gabarit d'espace libre: 4 m pour les chemins principaux et 3 m pour les chemins secondaires;
- charge de dimensionnement;
- choix du matériau: bois, béton, bois/acier ou béton/acier;
- particularités pour les ponts en bois : toit et protection contre le vent.

4 Maintien de la qualité des chemins

La lettre circulaire 6/2003 *Réglementation détaillée concernant la remise en état périodique (REP)* règle les différentes méthodes de remise en état et les aides financières possibles de la Confédération.

Les deux manuels *L'entretien des chemins et de leurs ouvrages connexes* et *Entretien des ouvrages d'assainissement* publiés par la Conférence des services chargés des améliorations foncières (aujourd'hui: Association suisse pour les améliorations structurelles et les crédits agricoles, ASASCA) donnent des indications concernant l'évaluation de dégâts à l'aide d'images et des recommandations pour les mesures à prendre.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des différentes mesures.

Tableau 8 Mesures de remise en état des chemins agricoles

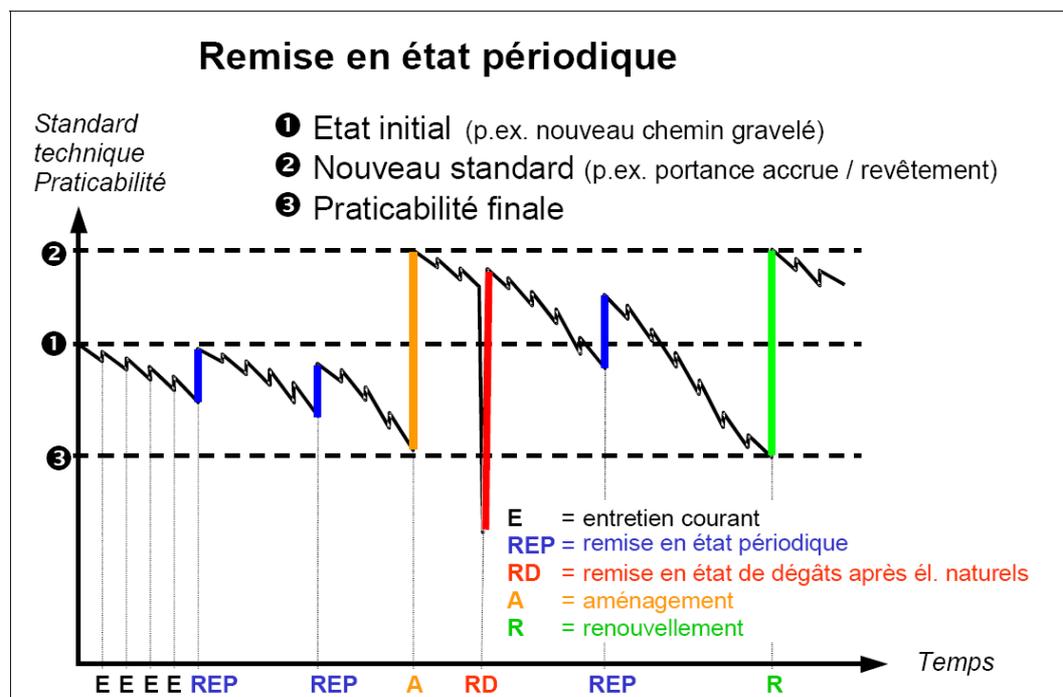
Catégorie de mesure	Contenu	Aide financière de la Confédération	Périodicité
Entretien courant pour garantir la sécurité	Contrôle, nettoyage, travaux d'entretien, service d'hiver, réparations courantes, élimination de la végétation au bord de chemins, remise à niveau des accotements	Aucune	Régulièrement
Remise en état périodique REP	Reprofilage, renouvellement, couche de couverture, révision d'installations de drainage et d'ouvrages d'art	Montants forfaitaires selon l'art. 16a OAS ainsi que selon l'art. 3 et l'annexe 3 OIMAS Pas de crédits d'investissements	Tous les 8 à 5 ans
Réfection après destruction par des événements naturels	Après des glissements de terrains majeurs nécessitant l'utilisation de machines de chantier et d'engins lourds	Contributions en pourcentage des frais de construction, crédits d'investissements seulement pour les mesures collectives	Selon le besoin
Aménagement, remplacement	Elargissement de la chaussée, construction d'une place d'évitement, augmentation de la portance	Contributions en pourcentage des frais de construction, crédits d'investissements seulement pour les mesures collectives	Aménagement au besoin, remplacement après env. 40 ans

La REP joue un rôle particulier parmi les différentes mesures de remise en état:

Les dispositions légales relatives à la REP d'améliorations foncières sont en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2004. On entend par là les travaux planifiés, effectués à des intervalles de plusieurs

années pour préserver la valeur et la qualité d'un bâtiment ou d'une installation. La Confédération se propose d'apporter son soutien aux propriétaires des ouvrages, afin que les frais soient supportables.

Figure 3 **Modèle de comportement**



Les cantons doivent être encouragés à prendre en mains les mesures de remise en état adaptées à la situation donnée. Les expériences pratiques connues en matière de projets collectifs pluriannuels peuvent en majorité être qualifiées de positives.

Il est fondamentalement recommandé de regrouper plusieurs projets dans un projet collectif. A cet égard, il existe plusieurs possibilités:

- par commune;
- paquets annuels par canton, avec la participation de plusieurs communes;
- conventions (pluriannuelles)¹⁴.

¹⁴ Salvisberg, U.: *Remise en état périodique de chemins agricoles à l'exemple du canton de Berne*, Géomantique Suisse, 11/2005

5 Coûts des chemins agricoles

On sait que de nombreux facteurs influent sur le niveau des coûts des chemins agricoles :

- état du réseau de chemins en place;
- emplacement et étendue des terrains;
- déclivité du terrain, topographie;
- concept d'évacuation ou de retenue des eaux;
- sous-sol, géologie;
- ouvrages d'art nécessaires tels que ponts, murs, plates-formes de retournement, gués, etc.;
- stabilisations nécessaires de pentes (caissons en bois, treillages, stabilisation végétale) et de lits de ruisseaux (barrages, stabilisation de berges) visant à garantir la sécurité des chemins;
- fonction des chemins (principaux, secondaires, etc.)
- exigences relatives aux chemins (portance de 40 t, débardage du bois, largeur, etc.);
- extraction du gravier dans le périmètre, c.-à-d. livraison du gravier, distances de transport, limitations de poids;
- situation du marché en ce qui concerne les offres des entreprises de construction et des bureaux d'ingénieurs;
- mesures de compensation et de remplacement écologiques.

L'auteur du projet doit en premier lieu fixer un profil-type approprié. A cet égard, les facteurs purement techniques ne sont pas les seuls à être déterminants dans la construction de chemins ruraux. Les économies sont indiquées à tous les niveaux. Il importe de séparer le souhaitable du nécessaire et, le cas échéant, d'examiner des alternatives (autre profil-type, pente, gué au lieu d'un pont, etc.).

Parfois il faut prendre des mesures de réfection et de remplacement en cas d'atteintes à des habitats dignes de protection liées à des travaux de construction.

Document de référence: *Kosten und Wirksamkeit von Bodenverbesserungen mit einem hohen Finanzbedarf 2006-10-11/262/sti (classeur de référence, doc. 2/6).*

6 Directives étrangères relatives à la construction des chemins ruraux

En Europe, l'association allemande pour la gestion des eaux, des eaux usées et des déchets (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA) compte les membres les plus nombreux dans ce domaine et joue un rôle particulier de par ses compétences techniques. Ses directives actuelles applicables à la construction des chemins ruraux datent d'octobre 2005¹⁵.

Les recommandations techniques de l'Office National des Forêts¹⁶ (France) sont disponibles dans le domaine francophone.

¹⁵ *Richtlinien für den ländlichen Wegebau Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege*, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

¹⁶ *Routes Forestières, Recommandations Techniques*, Office National des Forêts, Paris, 2000

7 Autres indications

En ce qui concerne les points ci-après 7.1 à 7.3. il y a lieu non seulement de procéder à une appréciation locale, mais aussi de prendre en considération le contexte général, qui se base notamment sur les règlements cantonaux et/ou communaux.

7.1 Signalisation

Les chemins qui ne satisfont pas aux normes doivent être munis de signaux indiquant les restrictions suivantes:

- interdiction de circuler pour les poids lourds;
- poids maximal;
- largeur maximale;
- pente raide;
- charge par essieu.

7.2 Doubles dessertes

Les doubles dessertes sont à éviter pour des raisons liées au subventionnement. En tout état de cause, un seul chemin d'accès (une seule direction) est reconnu comme donnant droit à une contribution.

7.3 Restrictions de la circulation

Si possible, il convient de limiter la circulation qui n'est ni agricole ni forestière (tourisme) par des mesures appropriées telles que les interdictions de circulation, les barrières, etc.

On distingue trois différents types de barrières:

- manuelles (fournisseur: p. ex. Signal AG, 3294 Büren a. Aare);
- semi-automatiques (avec contre-poids hydraulique) se fermant elles-mêmes (p. ex. Trulli, Schlosserei Maschinenbau, 8874 Mühlehorn);
- électromécaniques; coûts de la barrière: 6'100 fr., plus 3'500 fr. pour la construction et l'électricité (p. ex. Ditec, 6828 Balerna).

L'utilisation des barrières n'est pas adaptée si l'exploitation est habitée à l'année.

7.4 Espace nécessaire pour les cours d'eau

Si le projet de construction de chemins est réalisé près d'un cours d'eau, il faut tenir compte de l'espace qui leur est nécessaire. Celui-ci est tributaire de la largeur du fond du lit et doit être établi sur la base de l'abaque servant à déterminer la largeur de la zone riveraine. Les Idées directrices de l'OFEV *Cours d'eau suisses – pour une politique de gestion durable de nos eaux* contiennent les indications nécessaires à cet effet.

8 Liste des abréviations

DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (association allemande pour la gestion des eaux, des eaux usées et des déchets).
FAT	Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles, Tänikon (aujourd'hui: Agroscope, ART)
LAgr	Loi fédérale sur l'agriculture (RS 910.1)
LCPR	Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre (RS 704)
LPN	Loi sur la protection de la nature et du paysage (RS 451)
OAS	Ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (RS 913.1)
OCR	Ordonnance sur les règles de la circulation routière (RS 741.11)
OETV	Ordonnance du 19 juin 1995 concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (RS 741.41)
OFAG	Office fédéral de l'agriculture OFAG
REP	Remise en état périodique
SN	Norme suisse
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports

9 Liste des illustrations et des tableaux

Figure 1	Largeurs de chaussée; définitions	8
Figure 2	Modèle de calcul selon le prof. Hirt.....	13
Figure 3	Modèle de comportement	20
Tableau 1	Applicabilité des normes VSS: récapitulation	4
Tableau 2	Notions utilisées dans la construction des chemins agricoles	6
Tableau 3	Chemins agricoles subventionnés: largeurs de chaussée.....	9
Tableau 4	Critères relatifs à la fixation de la déclivité admissible.....	11
Tableau 5	Déclivités maximales prévues pour les chemins agricoles, selon la fonction: valeurs indicatives	12
Tableau 6	Dimensionnement de la superstructure des chemins agricoles: valeurs indicatives	13
Tableau 7	Chemins agricoles subventionnés: types de couches de surface	14
Tableau 8	Mesures de remise en état des chemins agricoles.....	19

10 Bibliographie

Detailprojektierung von Wald- und Güterstrassen, exposé d'E. Burlet, génie forestier, EPFZ, 2003

Diverses normes VSS SN en relation avec le chap. 3.4.4, *Choix de la superstructure et de la couche de roulement*

Erschliessungsanlagen II, Bemessung, Instandhaltung und Erneuerung, documentation concernant l'exposé du prof. R. Hirt, génie forestier, EPFZ, 2002

Rapport de la FAT n° 259 (janvier 1985), *Transports à la ferme: Hauteurs de passage et rayons de braquage*

Rapport de la FAT n° 590/2002, *Espace nécessaire pour les remises et les machines*

Revêtement des routes forestières et rurales: goudronnées ou gravelées? Cahier de l'environnement n° 247, OFEFP, Berne, 1995

Références géométriques pour les routes forestières et les pistes de débardage, OFEFP, 1999

Merkblatt für die Erhaltung ländlicher Wege, Ausgabe 1993, FGSV

Projektierung von Güterstrassen und Parkplätzen, DETEC, OFROU, avril 2004

Richtlinien für den ländlichen Wegebau+ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege, DWA, Neuauflage der DVWK-Regel 137/1999

Routes Forestières, Recommandations Techniques, Office National des Forêts, Paris, 2000

Technische Minimalanforderungen im Wald- und Güterstrassenbau, prof. R. Hirt, EPFZ, 1996

VSS SN 640 741 – 744, *Surfaces de circulation à superstructure sans liants*, applicables depuis le 1^{er} février 2006

Wald und Güterstrassen, Planung-Projektierung-Bau, prof. V. Kuonen, ouvrage publié à frais d'auteur, 1983 (épuisé)

11 Annexes

annexe 1

Normes VSS 640'741 – 640'744: liste thématique des chiffres qui ne peuvent pas être appliqués

Largeur de la chaussée

- Le chiffre 13.1 de la SN 640'742 (formule relative aux surlargeurs de chaussée) ne peut pas être appliqué.
- Le tableau 2 de la SN 640'742 ne peut pas être appliqué. Les largeurs de chaussée doivent être considérées d'une manière différenciée, compte tenu de la fonction et de l'emplacement du chemin agricole.

Déclivité

Le **chiffre 19 de la norme VSS SN 640'742 (tableau 3) ne peut pas** être appliqué. La déclivité maximale des chemins agricoles requiert une appréciation plus différenciée. Lorsque c'est justifié pour des raisons topographiques et paysagères, des déclivités inférieures ou supérieures à celles indiquées dans la norme VSS sont envisageables. Il convient de réduire la déclivité dans les régions à pluies abondantes ou à forte fonte des neiges.

Rayons minimaux

Les **chiffres 16 à 18 de la norme SN 640'742 (E. Tracé en plan) ne peuvent pas** être appliqués dans la construction des chemins agricoles:

- dans ce domaine, on réalise des rayons minimaux de la courbe inférieurs à ceux indiqués dans la norme;
- le tracé constant exigé dans la norme VSS (suite régulière des éléments alternant selon un rapport constant rayon de la courbe/alignement) est inconcevable, car le coût de ce type de tracé serait disproportionné en raison des ouvrages d'art nécessaires.

Dimensionnement de la superstructure

La norme **VSS SN 640'744** Exécution et entretien de superstructures **ne peut pas** être appliquée dans la construction des chemins agricoles. Au cas où elle serait mise en œuvre correctement, les superstructures seraient surdimensionnées, ce qui entraînerait des millions de coûts supplémentaires.

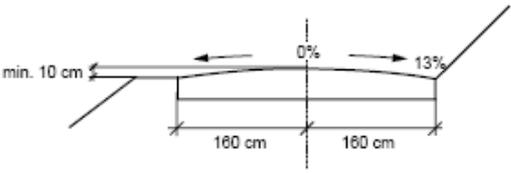
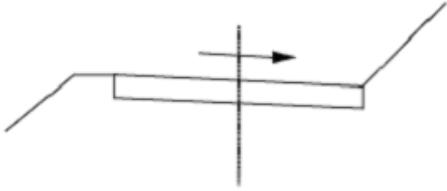
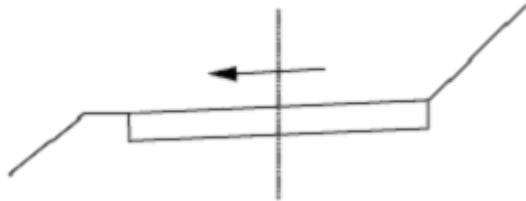
Evacuation des eaux

Les normes VSS ci-dessous **ne peuvent pas** être appliquées dans la construction des chemins agricoles:

- chiffre 23 SN 640'742, selon lequel il faut fondamentalement éviter les rigoles transversales. En effet, les rigoles et les ouvertures transversales sont des mesures importantes permettant d'éviter les dégâts d'eau sur des tronçons raides;
- tab. 7 SN 640'742, Espacement des rigoles transversales. Les intervalles selon la norme VSS ne permettent pas de tenir compte de la fonte des neiges ou des fortes pluies;
- fig. 4+6 SN 640'742. La conception technique des détails de construction ne répond pas aux exigences de la construction des chemins agricoles.

annexe 2

Avantages et inconvénients des différentes formes de la chaussée

Profil bombé (profil en toit), chemins gravelés	
	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peu d'érosion et de dégâts d'eau (la quantité d'eau est divisée en deux au milieu du chemin) - Les eaux de surface coulant du talus amont ne traversent pas la route - Les véhicules ne risquent pas de glisser de côté lorsque la surface est glissante <p>Inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'eau coulant au bord amont du chemin nécessite des conduites d'écoulement transversales sous terre - Il est difficile de déblayer la neige avec des machines <p>Appréciation</p> <p>Bonne solution pour des routes sans revêtement à faible circulation sur le Plateau, non viables toute l'année; ne convient pas au déblaiement de la neige</p>
Dévers amont Chemins gravelés: min. 5% Chemins avec un revêtement dur: min. 3%	
	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les eaux de surface ne traversent pas les talus aval, sensibles aux affaissements - Confort de roulement et sécurité pour les véhicules <p>Inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'eau coulant au bord amont du chemin nécessite des conduites d'écoulement transversales sous terre - Dégâts d'érosion et d'eau s'agissant des chemins sans revêtement - Concentration de gros débits dans un endroit <p>Appréciation</p> <p>Bonne solution pour les routes avec revêtement en terrain raide</p>
Dévers aval Chemins gravelés: min. 5% Chemins avec un revêtement dur: min. 3%	
	<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - il n'est pas nécessaire de prévoir une évacuation transversale d'eau sous terre (pas de concentration de conduites d'évacuation) <p>Inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - dégâts d'érosion et d'eau s'agissant des chemins gravelés - dégâts d'affaissement et de glissement aux talus aval - les véhicules risquent de glisser sur le talus aval lorsque la chaussée est glissante <p>Appréciation</p> <p>Forme appropriée lorsque les conditions suivantes sont réunies: faible déclivité, terrain relativement plat, peu de fortes précipitations, sol perméable</p>

Les trois dessins ci-dessus sont des **esquisses de principe** en non des profil-types.

annexe 3

Largeurs et aménagement des accotements

Fonction:

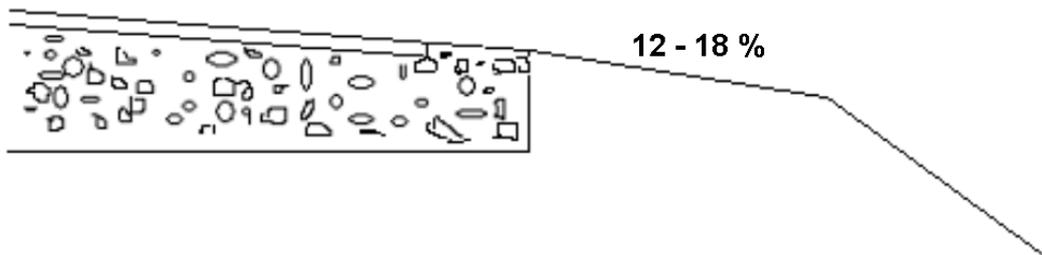
- éviter l'écrasement latéral de la superstructure par des véhicules lourds
- améliorer l'aspect visuel du tracé de la route
- possibilité de réduire l'accotement de deux côtés

Largeur:

- accotement aval	0 - 0,5 m
- accotement amont	0.5 -1.0 m

Accotement en dévers, au niveau de la route:

- pas besoin de rigoles d'évacuation d'eau
- risque de dégâts
- largeur: 0,2 - 0,5 m
- maintenir l'accotement à bas niveau
- éviter le développement de la végétation



Pentes des talus selon Burlet (2003)

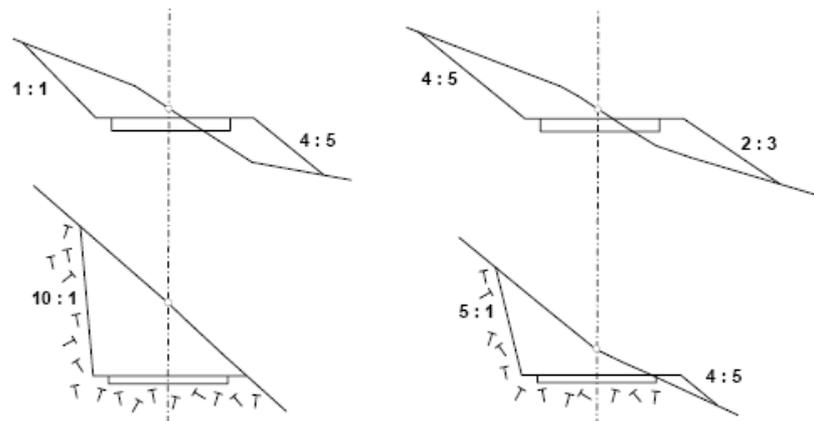
Principe: assurer l'intégration de la route au terrain naturel

Talus aval: dans les sols stabilisés naturellement → pente plus forte

Talus amont: talus constitués de matériaux de remblayage → pente moins forte

Pente

Terrain meuble



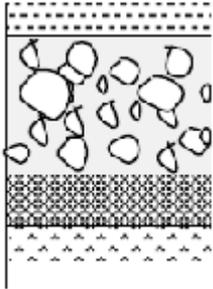
Les expériences faites dans le canton de Fribourg ont montré qu'un talus amont dans le terrain meuble, instable, n'est envisageable que pour des chemins gravelés secondaires.

annexe 4

Variantes d'aménagement (source: prof. Hirt, EPFZ)

Chemins agricoles: types de superstructures

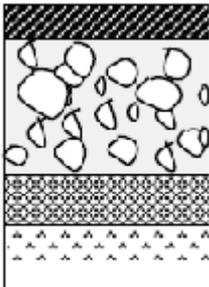
Types souples



Couche d'usure
liée à l'eau
(chemin sans revêtement)

Gravier

Ev. stabilisation à la chaux

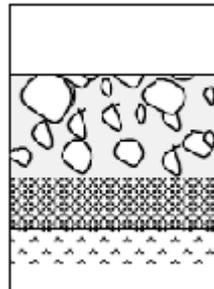


AC T ou AC

Gravier

Ev. stabilisation à la chaux

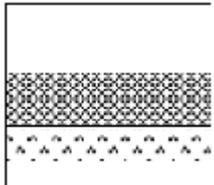
Types rigides



Dalle de béton

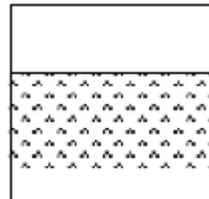
Gravier

Ev. stabilisation à la chaux



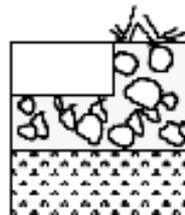
Dalle de béton

Stabilisation à la chaux



Dalle de béton

Terrain



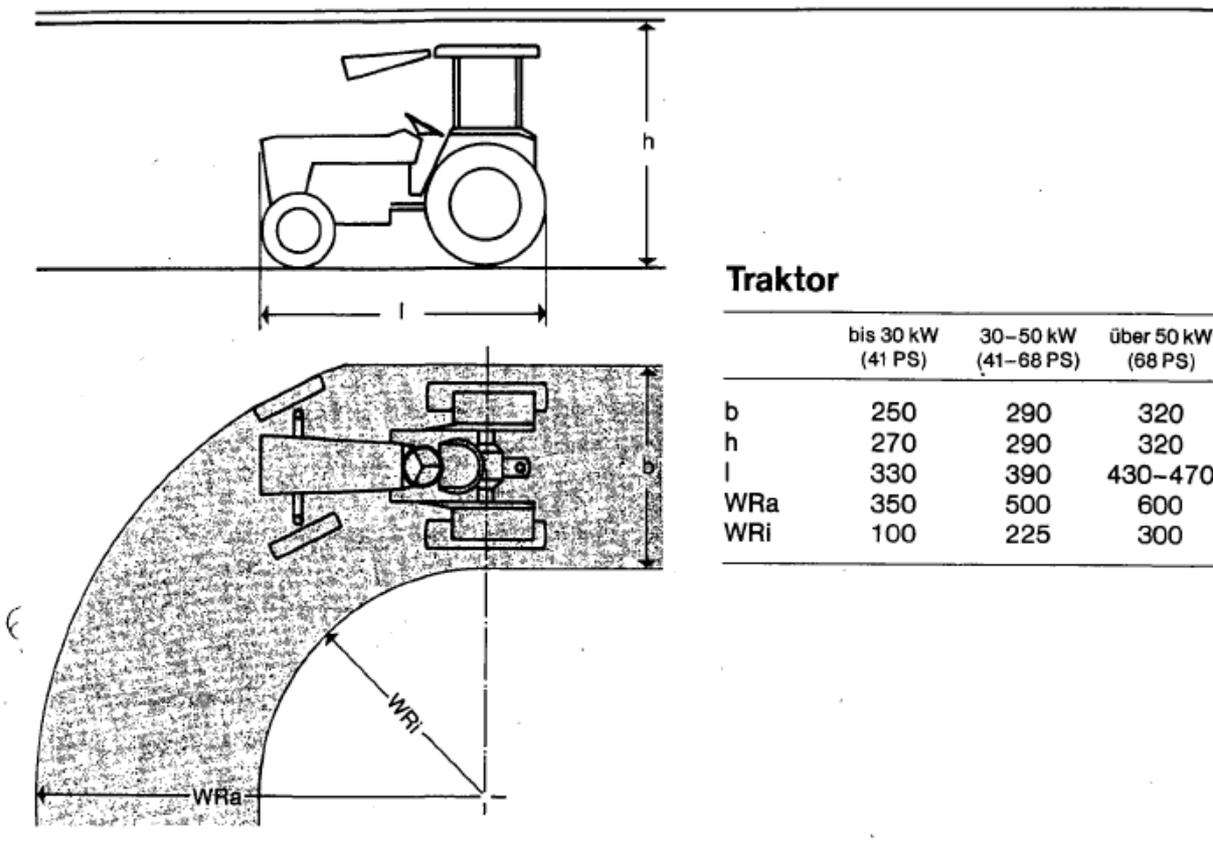
Bande de roulement en
béton

Gravier

annexe 5

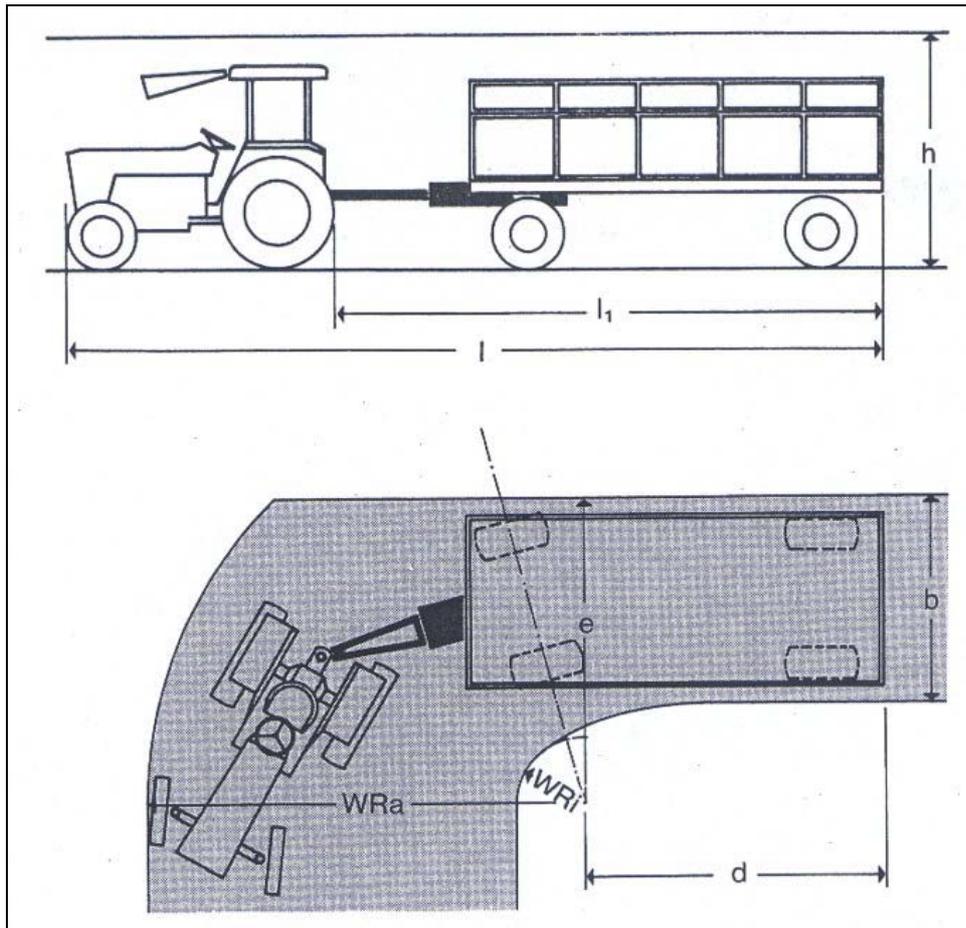
Rayons minimaux, tracteur

Extrait du rapport de la FAT n° 259



Rayons minimaux, tracteur avec remorque

Remorque à 2 essieux	Charges	
	5 tonnes	8 tonnes
b	300 cm	300 cm
h	selon le tracteur	
l	960 cm	1100 cm
l ₁	620 cm	720 cm
WRa	600 cm	600 cm
WRi	100 cm	50 cm
d	400 cm	500 cm
e	450 cm	450 cm



Critère		Points
a.) <u>Circulation</u>	faible (chemins secondaires)	0
	moyenne (chemins principaux)	1
	forte (accès aux hameaux, groupes d'exploitation, fromageries)	2
b.) <u>Précipitations</u>	faibles: région sèche	0
	moyennes: Plateau	1
	fortes: Alpes, Préalpes, régions à fortes pluies	2
c.) <u>Déclivité</u>	< 8%	0
	8-10%	1
	10-12%	2
	> 12%	3
d.) <u>Ensoleillement</u>	faible: forêt	0
	fort: terres agricoles	1
Classe d'érosion = somme des points a) à d)		

annexe 7 Subventionnement des chemins subventionnés selon le type de revêtement

Fonction	Classe d'érosion selon l'annexe 6	Type		
		Gravier	Chemin avec bandes de roulement	Revêtement
Chemins principaux				
Accès d'exploitation	toutes	**	**	***
Accès à des surfaces importantes, ouverts toute l'année et/ou débardage du bois	≤ 5	***	**	**
	>5	**	**	***
Accès à des surfaces importantes, sans débardage du bois, non ouverts toute l'année	< 5	***	**	*
	≥ 5	**	**	***
Zones de grandes cultures	≤ 5	***	**	**
	> 5	**	**	***
Grandes régions alpines, longs trajets d'accès	≤ 5	***	**	*
	> 5	**	**	***
Chemins secondaires				
Chemins d'exploitation	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**
Chemins liés à l'attribution des terres lors d'un remaniement parcellaire	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	*
Chemins d'alpage	< 6	***	*	*
	≥ 6	**	***	**

Légende:

- *** Chemin généralement subventionné
- ** A examiner: alternatives possibles, faisabilité technique, nécessité de mesures supplémentaires (évacuation des eaux, etc.)
- * En principe, ne donne pas droit aux contributions