



Bundesamt für Landwirtschaft  
Office fédéral de l'agriculture  
Ufficio federale dell'agricoltura  
Uffizi federal d'agricoltura

---

## Informations 2004 de la Division Améliorations structurelles

---



## Table des matières

	Page
Résumé	3
Améliorations structurelles	3
Nouvelles mesures à partir de 2004	4
Moyens financiers destinés aux contributions	4
Moyens financiers destinés aux crédits d'investissements	6
Mesures d'accompagnement social	7
Alimentation en eau «Parc jurassien vaudois»	9
Réduction des coûts de constructions rurales	13
Amélioration intégrale de l'alpage de Pazzola	19
Adduction d'eau de Muotathal - système de traitement novateur	23

### Adresse:

Office fédéral de l'agriculture, Division Améliorations structurelles, Mattenhofstrasse 5,  
3003 Berne

Téléphone 031/322 25 11

Fax 031/322 26 34

Secrétariat ASV - Tél. 031/322 26 55  
- Fax. 031/323 02 63  
- Mail [ursula.guler@blw.admin.ch](mailto:ursula.guler@blw.admin.ch)  
- Internet <http://www.blw.admin.ch>

### Page de couverture:

Commune de Brusio GR: remise en état des murs de pierres sèches

## Résumé

*En 2003, un montant de 102 millions de francs était disponible pour l'octroi de contributions au titre d'améliorations foncières et de constructions rurales. Les contributions ont principalement été versées pour des remaniements parcellaires, la construction de chemins, la réfection de dégâts occasionnés par les intempéries et des bâtiments d'exploitation. La région de montagne et des collines en a touché 84%. Des crédits d'investissements de 264 millions de francs, prélevés sur le fonds de roulement, ont été octroyés pour des maisons d'habitation et des bâtiments d'exploitation, ainsi que sous la forme de crédits de construction et d'aides initiales. Les prêts accordés au titre de l'aide aux exploitations à des exploitations confrontées à des difficultés financières qui ne leur étaient pas imputables se sont chiffrés à 30 millions de francs, dont 726'000 francs pour pertes de rendement causées par la sécheresse. La législation agricole révisée, qui est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2004, offre de nouvelles possibilités de soutien dans le domaine des améliorations structurelles et des mesures d'accompagnement social.*

*Für Bodenverbesserungen und landwirtschaftliche Hochbauten standen im Jahr 2003 Beiträge im Umfang von 102 Millionen Franken zur Verfügung. Die Beiträge wurden hauptsächlich für Landumlegungen, Wegebauten, die Behebung von Unwetterschäden und Ökonomiegebäude eingesetzt. Sie kamen zu 84% dem Berg- und Hügelgebiet zugute. Aus dem Fonds de roulement wurden Investitionskredite im Umfang von 264 Millionen Franken für Wohn- und Ökonomiegebäude, Baukredite und für die Starthilfe eingesetzt. Die Betriebshilfedarlehen für unverschuldet in Bedrängnis geratene Betriebe betrugen 30 Millionen Franken, davon 726'000 Franken für die trockenheitsbedingten Ertragsausfälle. Mit der revidierten landwirtschaftlichen Gesetzgebung sind im Bereich der Strukturverbesserungen und der sozialen Begleitmassnahmen per 1. Januar 2004 neue Unterstützungsmöglichkeiten in Kraft getreten.*

*Nel 2003 sono stati messi a disposizione 102 milioni di franchi quali contributi per le bonifiche fondiarie e le costruzioni rurali. Principalmente questi contributi sono stati impiegati per raggruppamenti di terreni, costruzione di strade, ripristino di danni legati al maltempo ed edifici d'economia rurale. L'84 per cento di essi è stato destinato alla regione di montagna e collinare. Sono stati stanziati, inoltre, 264 milioni di franchi provenienti dal fonds de roulement quali crediti di investimento per edifici d'abitazione e d'economia rurale, crediti di costruzione e per l'aiuto iniziale. I mutui nel quadro degli aiuti per la conduzione aziendale concessi ad aziende con difficoltà finanziarie non imputabili al gestore hanno raggiunto un importo di 30 milioni di franchi, di cui 726'000 per le perdite di raccolto dovute alla siccità. Con la revisione della legislazione sull'agricoltura nell'ambito dei miglioramenti strutturali e delle misure sociali collaterali, dal 1° gennaio 2004, sono entrate in vigore nuove possibilità di sostegno finanziario.*

## Améliorations structurelles

Les améliorations structurelles contribuent à améliorer les conditions de vie et les conditions économiques du monde rural, notamment en montagne et dans les zones périphériques.

Les aides à l'investissement sont accordées aussi bien pour des mesures individuelles que collectives. Deux instruments sont à disposition :

- des contributions (à fonds perdu) exigeant la participation des cantons, surtout pour des mesures collectives;
- des crédits d'investissements sous la forme de prêts sans intérêts, surtout pour des mesures individuelles.

Les aides à l'investissement permettent au secteur agricole de développer et de maintenir des structures compétitives sans devoir pour cela s'endetter excessivement. D'autres pays, notam-

ment des membres de l'UE, comptent également ces aides parmi les principales mesures de promotion du milieu rural.

## **Nouvelles mesures à partir de 2004**

Afin de renforcer la compétitivité des exploitations et de promouvoir le milieu rural, de nouvelles possibilités d'accorder un soutien au titre des améliorations structurelles ont été créées dans le cadre de la Politique agricole 2007.

L'octroi de contributions forfaitaires à la remise en état périodique d'améliorations foncières assure le fonctionnement de bâtiments et d'installations à long terme. En effet, l'agriculture doit absolument disposer d'infrastructures adéquates, notamment d'accès aux fermes, de chemins d'exploitation et de chemins alpestres, mais aussi d'ouvrages destinés à la régulation du régime hydrique des sols. Les travaux sont planifiés et réalisés à des intervalles d'au moins huit à dix ans.

Désormais, les mesures destinées à la diversification des activités dans le secteur agricole et les branches connexes peuvent également bénéficier de crédits d'investissements, ce qui permet de créer des sources de revenu supplémentaires pour les exploitations agricoles. Il est notamment prévu d'accorder des prêts pour le lancement d'une nouvelle branche agricole représentant un créneau ou l'exercice d'activités pouvant être combinées judicieusement avec l'exploitation agricole, telles que les vacances à la ferme ou la vente directe.

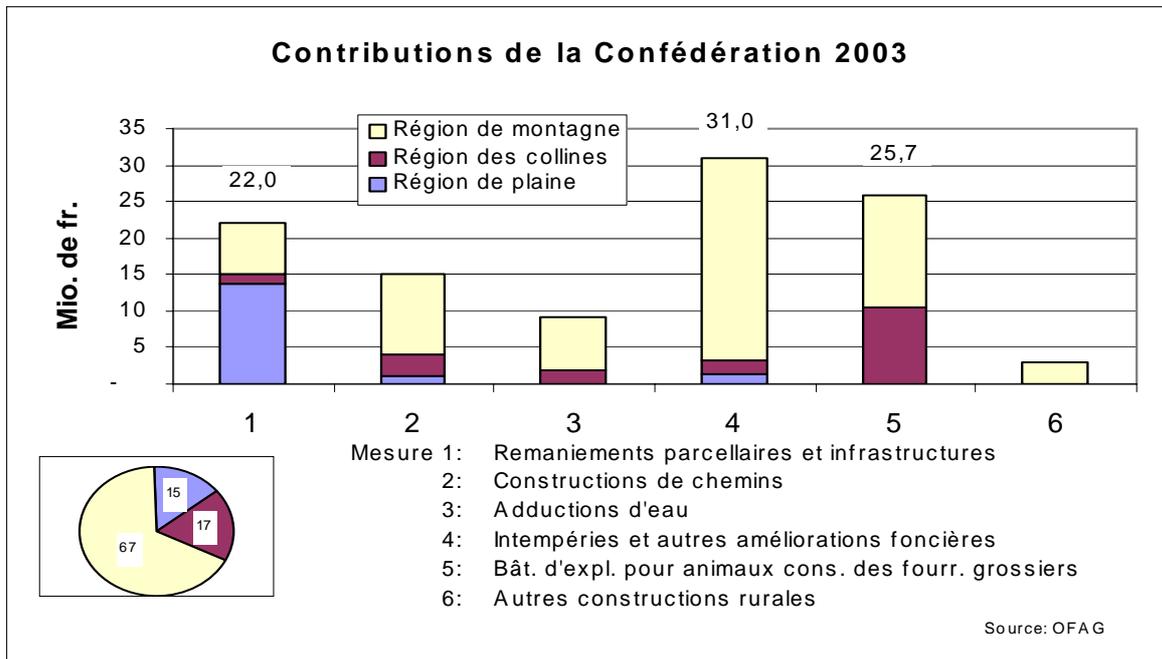
Des crédits d'investissements peuvent également être alloués en tant qu'aide de démarrage pour la création d'organisations d'entraide paysannes. Celles-ci ont principalement pour tâches la coordination de la main-d'œuvre auxiliaire, l'échange de potentiels de production, l'aide en matière d'organisation des exploitations, l'échange de connaissances spéciales ou encore l'amélioration de l'accès au marché.

De même, la LAgr permet maintenant d'accorder un soutien aux projets de développement régional destinés à promouvoir les produits indigènes et régionaux, auxquels l'agriculture participe à titre prépondérant. Le champ d'application des améliorations structurelles a donc été étendu, ce qui renforce en particulier l'orientation régionale des projets. L'OFAG a lancé plusieurs projets pilotes et de recherche en vue de l'élaboration des dispositions d'exécution.

## **Moyens financiers destinés aux contributions**

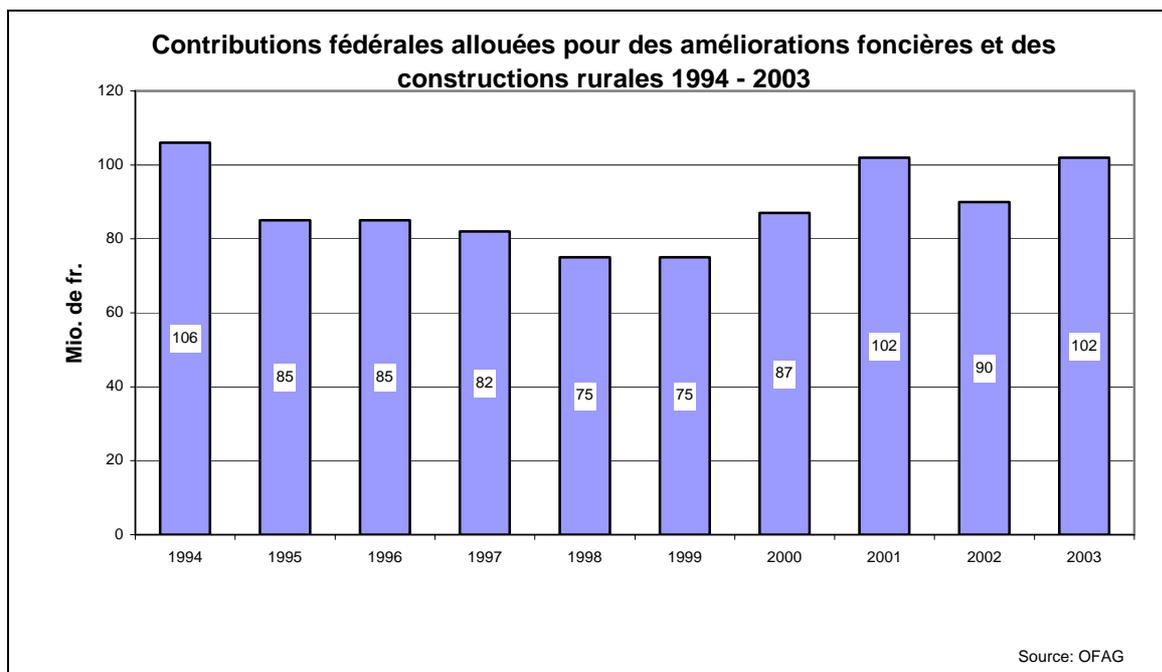
En 2003, un montant de 102 millions de francs était disponible pour l'octroi de contributions au titre d'améliorations foncières et de constructions rurales. L'OFAG a approuvé de nouveaux projets qui ont déclenché un volume global d'investissements de 410 millions de francs et pour lesquels des contributions fédérales de 106 millions de francs au total ont été versées. Cette somme ne correspond pas à celle budgétisée dans la rubrique «améliorations foncières et constructions rurales», car il est rare qu'une contribution allouée soit versée la même année; les crédits sont par ailleurs souvent accordés par tranche (**fig. 1**).

Fig. 1



Les moyens financiers engagés en 2003 par la Confédération sous forme de contributions étaient de 13% plus élevés qu'un an auparavant. Cette augmentation s'explique en grande partie par la réfection des dommages causés en 2002 par les intempéries. En 2003, le Parlement a approuvé à cet effet un crédit supplémentaire de 7 millions de francs. Dans les budgets 2000 et 2001, les crédits fédéraux des rubriques ordinaires ont été majorés compte tenu des dégâts causés par les intempéries (fig. 2).

Fig. 2



## Moyens financiers destinés aux crédits d'investissements

Les cantons ont accordé 2'193 crédits d'investissements en 2003, pour un montant total de 264,3 millions de francs, dont 89,9% étaient consacrés à des mesures individuelles et 10,1% à des mesures collectives. Dans la région de montagne, des crédits de transition d'une durée maximale de trois ans, appelés «crédits de construction», peuvent en outre être consentis pour des mesures collectives.

### Crédits d'investissements en 2003

Affectation	Cas	Montant	Part
	nombre	en millions de fr.	%
<b>Mesures individuelles</b>	2'024	237,5	89,9
Mesures collectives, sans crédits de construction	121	12,0	4,5
Crédits de construction	48	14,8	5,6
<b>Total</b>	<b>2'193</b>	<b>264,3</b>	<b>100</b>

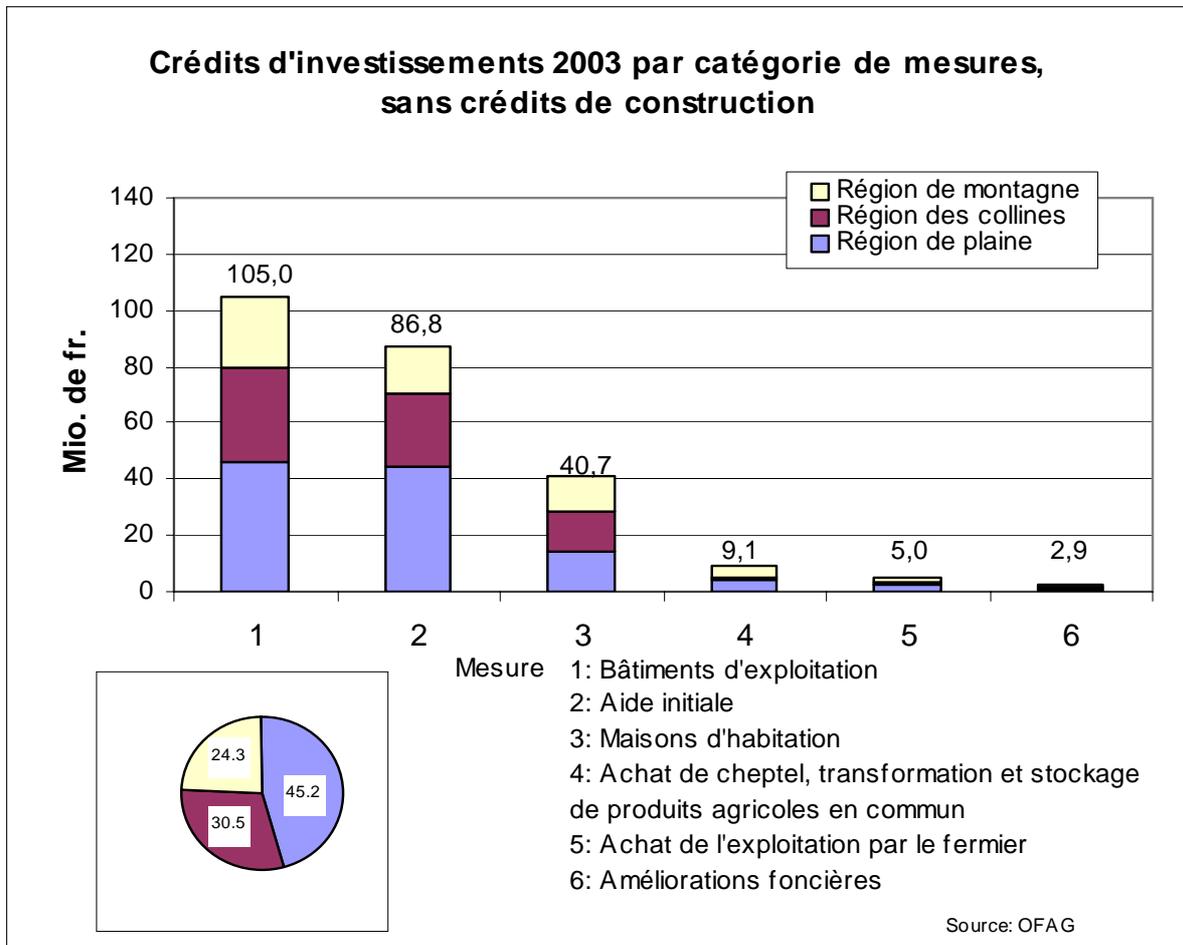
Source: OFAG

Les crédits destinés aux mesures individuelles ont notamment été alloués au titre d'aide initiale, ainsi que pour la construction, la transformation ou la rénovation de maisons d'habitation, de bâtiments d'exploitation ou de bâtiments alpestres. Ils sont remboursés dans un délai de 14 ans en moyenne.

Quant aux crédits alloués pour des mesures collectives, ils ont permis notamment de soutenir la réalisation d'améliorations foncières et de mesures de construction (bâtiments alpestres, bâtiments et équipements destinés à l'économie laitière ainsi qu'à la mise en valeur et au stockage de produits agricoles).

Le fonds de roulement, alimenté depuis 1963, représente 1,9 milliard de francs environ. Chaque année, la Confédération met une certaine somme à la disposition des cantons; en 2003, elle s'est chiffrée à 79,4 millions de francs. Avec les remboursements courants, cette somme est utilisée pour l'octroi de nouveaux crédits (**fig. 3**).

Fig. 3



## Mesures d'accompagnement social

### Aide aux exploitations paysannes

L'aide aux exploitations est octroyée sous la forme de prêts sans intérêts ; elle sert à parer ou à remédier à des difficultés financières passagères non imputables aux requérants et fait office de mesure de désendettement individuelle.

Des prêts au titre d'aides aux exploitations ont été accordés dans 249 cas en 2003, pour un montant total de 29,8 millions de francs. Le prêt moyen s'est élevé à 119'737 francs et sera remboursé dans un délai de 13 ans.

Dans 30 cas représentant un total de 726'000 francs, des prêts sans intérêts ont été accordés en vertu de l'ordonnance du 5 novembre 2003 instituant des mesures dans l'agriculture par suite de la sécheresse en 2003 (ordonnance sur la sécheresse). Ces mesures sont limitées au 31 décembre 2004.

## Prêts au titre d'aides aux exploitations 2003

<b>Affectation</b>	<b>Cas</b>	<b>Montant</b>
	<b>nombre</b>	<b>en millions de fr.</b>
Conversion de dettes existantes	212	28,6
Difficultés financières extraordinaires à surmonter	37	1,2
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>29,8</b>

Source: OFAG

Le fonds de roulement, qui est alimenté depuis 1963 par des deniers publics fédéraux et des remboursements, s'élève à 190,7 millions de francs, parts des cantons comprises. En 2003, un montant de 11,7 millions de francs supplémentaire a été mis à la disposition des cantons. L'octroi de prêts présuppose une prestation équitable des cantons laquelle, suivant leur capacité financière, varie entre 20 et 80% de l'aide fédérale. Ajoutés aux remboursements courants, les montants accordés par les pouvoirs publics sont utilisés pour l'octroi de nouveaux prêts.

### **Aides à la reconversion professionnelle**

L'aide à la reconversion professionnelle est une nouvelle mesure d'accompagnement social qui, depuis 2004, facilite aux personnes travaillant de manière autonome dans l'agriculture le passage à une profession non agricole. Cette aide comprend des contributions aux frais de la reconversion professionnelle et des contributions aux coûts de la vie, allouées aux cheffes et chefs d'exploitation n'ayant pas encore 52 ans révolus. L'octroi d'une telle aide requiert la cessation de l'activité agricole.

René Weber, section Améliorations foncières, tél. 031/322 26 56,  
Mail: rene.weber@blw.admin.ch

## L'alimentation en eau dans le Parc jurassien vaudois

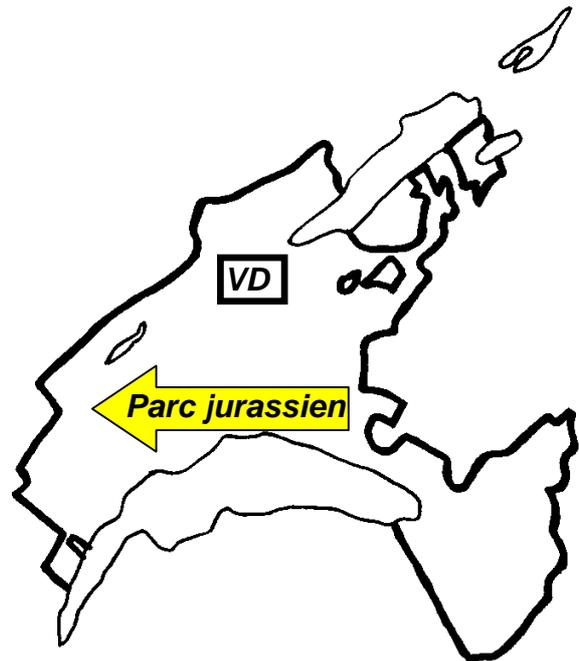
Le Parc jurassien vaudois s'étend sur 75 km<sup>2</sup> entre la Givrine et le col du Marchairuz et a pour but la poursuite de l'économie sylvo-pastorale et la conservation du patrimoine bâti et des richesses paysagères et naturelles. Un inventaire des points d'eau (sources, puits, captages, citernes,...) a permis de développer des projets d'approvisionnement en eau adaptés à un mode d'exploitation rigoureux des alpages, basé sur des plans de gestion. Les projets sont structurés de façon à prendre en compte tous les éléments importants, par ex. en ce qui concerne l'eau: définition des besoins, analyse des ressources, inventaire des ouvrages; pour les alpages: carte de végétation, carte d'épandage des engrais, mode d'exploitation futur.

Der Parc jurassien vaudois erstreckt sich zwischen dem Givrine- und dem Marchairuzpass über ein Gebiet von 75 km<sup>2</sup>; er soll den Fortbestand der Forst- und Weidewirtschaft gewährleisten und dient dem Heimat- und Landschaftsschutz sowie der Erhaltung des Naturreichtums. Dank einer Inventarisierung der Wasserstellen (Quellen, Schächte, Fassungen, Zisternen usw.) konnten Wasserversorgungsprojekte entwickelt werden, die einer sachgerechten, auf Bewirtschaftungsplänen basierenden Nutzung der Alpen angepasst sind. Die Projekte sind so strukturiert, dass alle wichtigen Elemente einbezogen werden wie z.B. beim Wasser Bedarfsaufnahme, Ressourcenanalyse und Werkinventar und bei Alpen Vegetationskarte, Düngungsplan und künftige Bewirtschaftungsweise.

Il Parco giurassiano vodese si estende su una superficie di 75 km<sup>2</sup> compresa fra la Givrine e il colle del Marchairuz e ha quale scopo il perseguimento dell'economia silvicola e pastorizia nonché la conservazione del patrimonio edificato e delle ricchezze naturali come pure del paesaggio. Un inventario dei punti d'acqua (fonti, pozzi, captazioni, cisterne, ...) ha permesso di sviluppare progetti di approvvigionamento idrico adeguati ad una gestione rigorosa degli alpi, basata su piani di gestione. I progetti sono strutturati in modo che tutti gli elementi importanti possano essere considerati, ad esempio per ciò che concerne l'acqua: definizione dei fabbisogni, analisi delle risorse, inventario delle opere; per gli alpi: carta di vegetazione, carta di spandimento dei concimi, metodo di gestione futuro.

Le Parc jurassien vaudois s'étend sur un territoire de 75 km<sup>2</sup> situé entre la Givrine et le col du Marchairuz. Forêts et pâturages confèrent un caractère unique à ces paysages reconnus loin à la ronde pour leur beauté et leur spécificité. Les alpages, au nombre de 43, couvrent 4'500 ha et permettent d'estiver 2'700 unités de gros bétail (UGB), dont environ un tiers de vaches laitières.

Le Parc a été créé en 1973, par une convention entre treize communes, trois propriétaires privés et Pro Natura. L'Association du Parc jurassien vaudois (aujourd'hui: 17 communes, deux privés et Pro Natura) est dotée de statuts depuis le 23 mars 1997 et d'une Commission du Parc, organe exécutif.



Un vaste programme d'actions, défini dans un projet intégré, comporte quatre volets, à savoir :

- la poursuite de l'économie sylvicole,
- la poursuite de l'économie pastorale,
- la conservation du patrimoine bâti, et
- la conservation des richesses naturelles et paysagères, l'accueil et l'éducation du public.

L'inventaire de tous les chalets d'alpage et des couverts destinés à la récupération des eaux pluviales a montré, que dans de nombreux cas, l'entretien et les modifications réalisés au cours des dernières décennies ne contribuaient pas toujours au maintien du patrimoine architectural. Parallèlement, un autre inventaire, celui des points d'eau, a mis en évidence que dans les conditions karstiques du Haut-Jura, l'approvisionnement en eau des hommes et du bétail dépendait de techniques spécifiques et de types d'ouvrages très divers.

Les éléments traditionnels des points d'eau dans le domaine sylvo-pastoral sont remarquables à plus d'un titre et méritent d'être préservés, ceci d'autant plus qu'ils sont le plus souvent utiles à l'exploitation pastorale d'aujourd'hui. Quels sont-ils ?

- a) D'abord les sources, si rares en milieu karstique jurassien. Elles ont été savamment repérées, captées puis entretenues au fil des siècles en liaison avec l'exploitation pastorale. Le savoir-faire a quelque peu disparu ces dernières décennies, conduisant à une perte de qualité ou de quantité de l'eau récoltée. Aujourd'hui certaines sources ont disparu, d'autres s'épanchent dans le sol et cette richesse manquante est compensée par des transports d'eau. Pourtant l'eau est encore à portée de main, sur place : 80 sources sont inventoriées par le Service des eaux, sols et assainissements dans le périmètre du Parc.
- b) Dans les combes dénuées de sources, des puits avaient été creusés ou mis en valeur ; des ouvrages en pierres ou en bois. La plupart sont aujourd'hui abandonnés. Certains pourraient être remis en fonction de façon utile, et quand il n'y a ni source, ni puits (zones de calcaire dur), des couverts étaient construits pour récolter l'eau de pluie.
- c) Dans la plupart des cas, l'eau a dû et doit encore être stockée. C'est là qu'apparaissent les autres éléments traditionnels des points d'eau du Haut-Jura : les citernes. Faites généralement de pierres, elles sont souvent encore utiles et utilisées, mais sont bien souvent en mauvais état.
- d) Tant pour des motifs de sécurité que de topographie, l'eau était extraite des citernes le plus souvent à l'aide de « puisoirs », sorte de grand levier fait de perches auquel un récipient était accroché.
- e) Finalement, les bassins sont le dernier élément de ces points d'eau. A l'origine taillés dans un sapin, ils ont évolué au fil du dernier siècle vers des exécutions en ciment ou en métal. Aujourd'hui, de nouvelles formes, plus rondes, apparaissent : soit des citernes métalliques récupérées et découpées, soit des bassins neufs en plastique.

La conservation de ces éléments traditionnels a donc parfaitement sa place dans le cadre d'un projet intégré.

Les projets d'approvisionnement en eau comportent une même structure thématique et sont généralement réalisés par alpage, bien que parfois les sources sont situées en dehors de l'alpage lui-même, et se présentent comme suit :

- a) définition des besoins  
les valeurs usuelles suivantes sont prises en compte:
  - vaches laitières et jeune bétail: 80 l/UGB et par jour
  - porcs: 50 l/UGB et par jour
  - fromagerie: 1.5 l eau/l lait

- amodiataire, personnel: 100 l/hab et par jour
  - salle de traite: 0.4 m<sup>3</sup>/j
  - buvette: 500 à 1000 l/j
- b) analyse des ressources  
on prendra en considération notamment:
- la pluviométrie
  - les rares sources, puits et captages  
les ouvrages de stockage (volume et dispersion)
  - les réseaux de distribution
- c) relevé des ouvrages existants  
l'inventaire des ouvrages existants (état de conservation) permettra de faire la distinction, dans le cadre du projet, entre:
- la restauration d'ouvrages existants



ancien puits et citerne mobile



captage à restaurer

- la construction d'ouvrages nouveaux



étang Trois Chalets

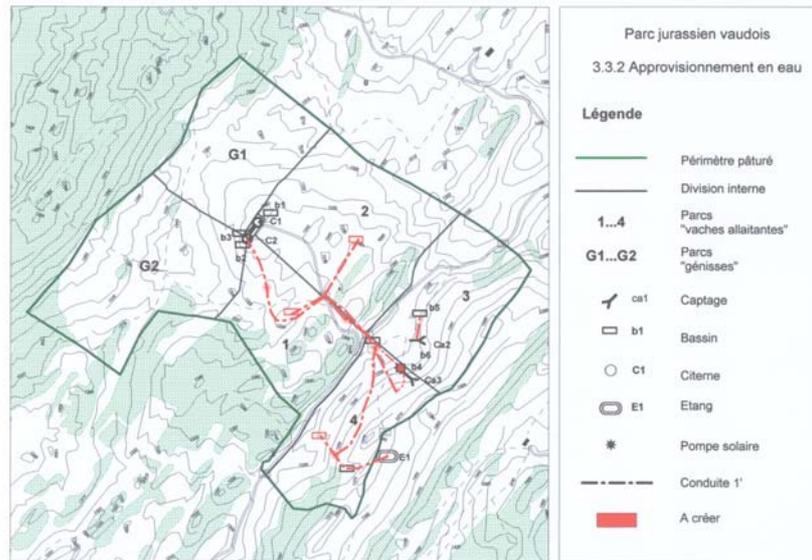


aménagement d'un captage

- d) carte de végétation  
permet de définir le potentiel des alpages et d'organiser une exploitation par parcs
- e) carte d'épandage des engrais  
constitue un élément central des plans de gestion
- f) mode d'exploitation futur  
le projet d'ensemble du Parc jurassien vaudois se situe entièrement à l'intérieur de l'objet 1022 « Vallée de Joux et Haut-Jura vaudois » de l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP); la gestion des pâturages boisés concerne un élément central des buts de protection de l'IFP; toute augmentation de charge en bétail, préconisée afin de contenir l'augmentation du taux de boisement, doit

être justifiée par un plan de gestion, ceci afin de conserver la diversité de la flore liée au pâturage boisé notamment; selon l'ordonnance de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) sur la gestion des exploitations d'estivage, des plans de gestion seront établis pour l'ensemble des exploitations

- g) projet d'approvisionnement en eau  
 le projet figure la distribution d'eau par parcs (vaches et jeune bétail), la disposition des ouvrages existants, ceux à améliorer et à créer (puits, sources, étangs, abreuvoirs, etc.), ainsi que les nouvelles conduites souterraines, enterrées à faible profondeur, reliant ces ouvrages entre eux



- h) devis et financement  
 le devis total des travaux nécessaires à rétablir, ou à établir une alimentation en eau correcte sur l'ensemble du Parc jurassien vaudois, 32 alpages aménagés, se monte à 922'800 francs, selon l'estimation des frais faite en mai 1999.

Le canton de Vaud, par son Service des améliorations foncières et la Confédération, par sa Division des améliorations structurelles, ont demandé au Parc jurassien de fonctionner comme maître d'ouvrage, ce qui permettait de considérer l'entreprise d'alimentation en eau comme une entreprise collective et d'apporter une contribution cumulée de 60%.

- i) programme de réalisation  
 la réalisation des travaux d'alimentation en eau est prévue en trois étapes exécutables d'ici 2006, tenant compte des priorités d'investissement fixées par les communes.

Jean-Luc Sautier, section Améliorations foncières, tél. 031/322 26 52,  
 Mail: jean-luc.sautier@blw.admin.ch

*(la majorité des informations, les photos et le plan sont extraits de différents documents élaborés depuis 1999 par Jean-Bruno Wettstein, ing. agronome ETHZ, tant comme coordinateur du Parc jurassien vaudois, que comme auteur de projet)*

## Réduction des coûts de constructions rurales

*Dans l'agriculture comme dans le secteur de la construction, la plupart des activités se déroulent en plein air et sont exposées aux caprices de la nature et aux aléas de la météo. L'expérience qu'un agriculteur a pu acquérir au fil des années dans l'exploitation de son entreprise ne saurait être transposée sans restrictions au domaine de la construction car, dans le cadre de son activité professionnelle, il est amené à s'occuper tout au plus une fois d'un projet de construction d'envergure. Il vaut donc mieux qu'il s'adresse à un professionnel du bâtiment. Celui-ci peut lui montrer les différents moyens conduisant à des réductions de coûts et ainsi contribuer à trouver une solution optimale qui tienne compte à la fois de l'exploitation, des coûts de construction et de la qualité de l'ouvrage. Il n'existe pas de recette universelle pour réduire les coûts de construction. Un certain nombre de mesures ont permis ces dernières années d'abaisser sensiblement les coûts dans ce domaine.*

*Die meisten Tätigkeiten der Landwirtschaft wie auch der Bauwirtschaft finden im Freien statt und sind den Launen der Natur und der Witterung ausgesetzt. Die langjährige Erfahrung des Landwirts bei der Bewirtschaftung seines Betriebes kann nicht vorbehaltlos beim Bauen angewandt werden, denn normalerweise muss sich ein Landwirt während seiner beruflichen Tätigkeit höchstens einmal mit einem grösseren Bauvorhaben befassen. Es ist daher von Vorteil, wenn er sich an eine kompetente Fachperson wendet. Diese kann die verschiedenen Elemente, die zu Kostenreduktionen führen aufzeigen und mithelfen, dass ein Optimum zwischen der Bewirtschaftung, den Baukosten und der Bauqualität gefunden werden kann. Allgemeinrezepte um Baukosten zu senken sind weiterhin nicht ersichtlich. In den vergangenen Jahren haben jedoch verschiedene Massnahmen zu deutlichen Kostenreduktionen geführt.*

*La maggior parte delle attività agricole ed edilizie sono svolte all'aperto e quindi alla mercé della natura e delle condizioni climatiche. L'esperienza maturata negli anni dall'agricoltore per quanto concerne la gestione aziendale non può necessariamente bastare in fatto di costruzioni, infatti normalmente un agricoltore deve confrontarsi con un progetto edilizio di notevole portata al massimo una volta nel corso della propria attività professionale. Conviene quindi che si rivolga ad un esperto, che lo assista mostrandogli i diversi fattori che possono portare ad una riduzione dei costi, affinché si trovi un equilibrio tra la gestione, i costi e la qualità di costruzione. Non esiste una formula generica per contenere i costi di costruzione. Negli anni passati sono stati adottati diversi provvedimenti che hanno garantito una netta riduzione dei costi.*

Les investissements dans des constructions rurales font parfois fortement augmenter les coûts de production d'une exploitation. Il importe donc de les modérer, en trouvant un équilibre entre frais de constructions et allègements souhaités du travail. Sur mandat de l'OFAG, la Station de recherches en économie et technologie agricoles à Tänikon (FAT) a établi les d'investissements requis pour des bâtiments d'exploitation agricoles et comparé les frais de construction en Suisse et dans les pays voisins. Les résultats de ces études ont été présentés dans MPG 4/2003, p. 150 ss.

Lorsque la Confédération accorde une aide à l'investissement pour une construction rurale, l'OFAG et les services cantonaux en analysent les coûts. Une enquête réalisée auprès des cantons et les expériences acquises lors des expertises de projets fournissent des éléments complémentaires. Nous en résumons les conclusions ci-après.

## Le calcul forfaitaire des contributions produit des effets

L'analyse des projets de construction réalisés ces dernières années a révélé une tendance vers des constructions moins coûteuses. Ceci s'explique par plusieurs facteurs :

- le calcul forfaitaire des aides à l'investissement

Les frais de construction n'exercent ainsi plus d'influence directe sur le montant du soutien, les aides à l'investissement n'étant plus déterminées en fonction des frais résiduels. Cela favorise les solutions de construction simples et moins coûteuses (étables à stabulation libre non isolées, étables à aires multiples, abris pour vaches, etc.). Les forfaits encouragent en outre l'agriculteur à fournir lui-même des prestations.

- relèvement *des limites*

Le relèvement des limites de 40 à 80 UGB pour les contributions et de 60 à 120 UGB pour les prêts sans intérêts (CI) incite les exploitants à se regrouper pour les constructions et l'exploitation, car les frais spécifiques sont moins élevés pour de plus grandes unités.

- *forfaits pour les éléments principaux*

L'octroi de forfaits pour les éléments principaux étable, grange à foin et silo, fosse à purin et fumière, ainsi que remise, facilite les travaux par étapes et réduit la charge administrative.

- *procédures simples et rapides*

Pour les entreprises d'une certaine envergure, les aides financières pouvant être octroyées sont déterminées dès l'établissement du préavis. Sur la base d'une demande présentée par le canton, l'OFAG rend une décision relative à l'octroi d'aides à l'investissement, qui permet à l'agriculteur de négocier l'attribution des travaux à un moment optimum et dans des conditions favorables.

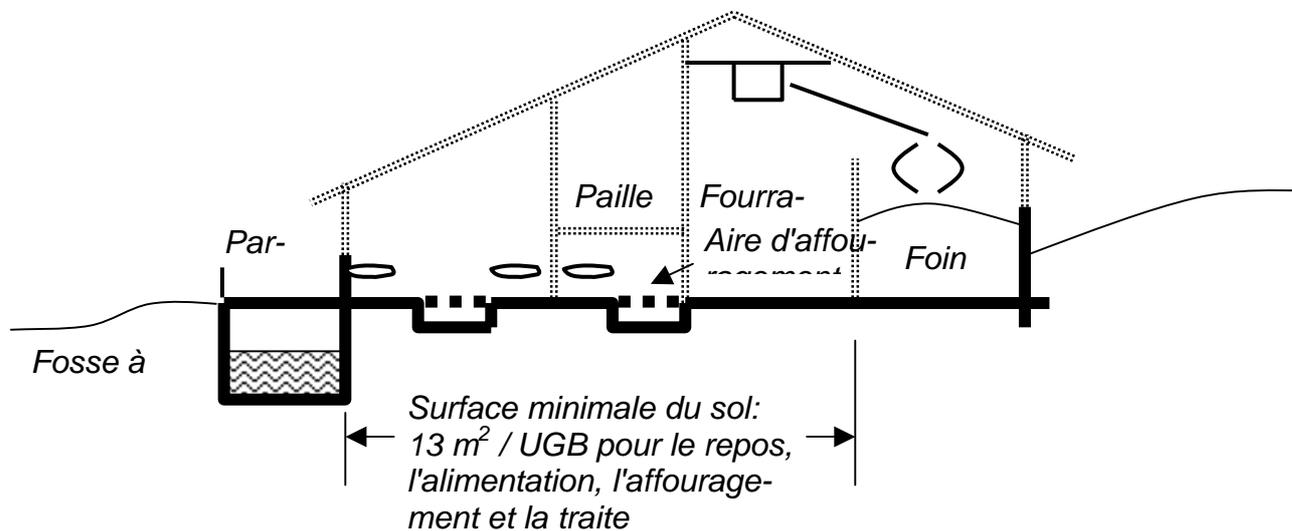
- *système de prix par modules unitaires de la FAT*

Ce système, qui est adapté tous les deux à trois ans aux frais de construction effectifs, est un outil utile pour estimer les frais de construction probables et pour comparer des variantes dès les premières phases de la procédure.

## Où existe-t-il un potentiel d'économie ?

Les frais d'une construction rurale peuvent être subdivisés comme suit :

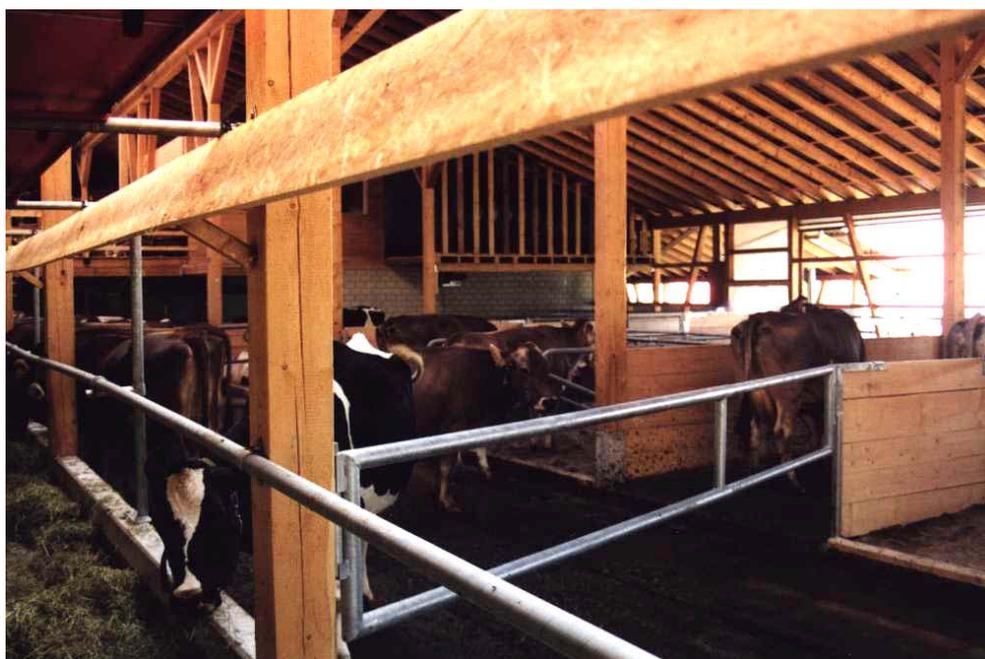
	Domaine	Part aux frais totaux	durée d'utilisation minimale
■	Travaux de chantier : fouilles, béton armé, travaux de maçonnerie, montage	30 – 45%	30 ans
⋯	enveloppe du bâtiment standard : supports, façades, parois, toit	env. 20%	30 ans
—	installations et équipements : production de lait, stockage des fourrages, alimentation, logettes	10 – 40%	10 ans



Les travaux de chantier sont généralement confiés à des entreprises indigènes. La dalle de fond, la fosse à purin et la fumière en particulier sont coûteuses. Il est vrai qu'en Suisse, le plafond de la fosse à purin sert souvent de parcours, ce qui permet de relativiser les frais supplémentaires par rapport aux silos à lisier standard aménagés en dehors des bâtiments. La plupart des cantons exigent par ailleurs des réservoirs à lisier fermés dans les nouvelles constructions pour limiter les émissions d'ammoniac.

Les enveloppes de bâtiments simples en matériaux bon marché comportent des avantages financiers à court terme, à condition qu'il n'y ait pas de réparations majeures pendant la durée d'utilisation. Au terme de cette dernière, les matériaux de construction doivent être éliminés de manière

respectueuse de l'environnement, ce qui peut alors engendrer des coûts non négligeables. Il est possible d'acheter des enveloppes de bâtiment standard à l'étranger, où elles coûtent moins cher, et de les faire monter par l'entreprise étrangère. Toutefois, cet élément ne représente



qu'environ 20% des frais de construction. Il ne faut pas oublier que le montage doit être conforme aux normes suisses (statique, conventions collectives de travail, prévention des accidents pendant et après la construction, etc.). Des enquêtes réalisées en Suisse et à l'étranger, auprès d'entreprises qui offrent des ruraux clé en main à des prix fixes ont donné un résultat décevant. Les entreprises n'ont guère montré d'intérêt pour le marché suisse plutôt restreint. En outre, même dans les bâtiments clé en main, la dalle de fond, les fondations et d'autres travaux de chantier doivent être attribués séparément, le plus souvent à des entreprises indigènes.

C'est sur les installations et équipements que l'on économise le plus facilement, en distinguant entre ce qui est souhaitable et ce qui est nécessaire. Cependant, les économies réalisées sur le bâtiment sont souvent réduites à néant par le choix d'installations coûteuses, ce qui est regret-

table, car si l'on peut compter avec une durée d'utilisation de plus de 30 ans pour le bâtiment (à condition qu'il ait été construit avec des éléments amovibles), les installations doivent, elles, être amorties dans un délai de dix ans.

### **Autres possibilités de réduire les frais**

Malgré la crise persistante dans l'industrie du bâtiment, on ne peut pas s'attendre à une baisse de prix sensible pour le gros œuvre (fouilles, travaux d'entrepreneur, béton armé, travaux de charpentier, fenêtres, portes, portails, toit, façades, etc.).

Il existe toutefois plusieurs possibilités de limiter les frais de construction. Une procédure de soumission à grande échelle pour les travaux de chantier (fouilles, béton armé, travaux d'entrepreneur, etc.) peut ainsi conduire à des offres avantageuses. Il est recommandé de mandater un auteur de projet expérimenté pour établir le dossier de soumission, afin d'éviter le dumping. Ce dernier comporte le risque d'un dépassement des coûts en raison de travaux exécutés en régie, de retards, d'une réalisation non professionnelle de la construction, etc.

Si les travaux sont exécutés à un tarif horaire (régie), par exemple par des syndicats de construction avec l'aide de l'agriculteur, il est nécessaire de contrôler soigneusement les heures de travail et les livraisons de matériaux pour éviter que, par mauvais temps, le maître d'ouvrage doive payer les ouvriers et les machines sans que les travaux n'avancent. Les prestations fournies par le maître d'ouvrage permettent également de réduire les frais. Ces prestations nécessitent toutefois une bonne planification. Il ne faut par ailleurs pas sous-estimer les risques et les incertitudes tels que accidents, responsabilité de l'agriculteur et avis de défauts.

Autres possibilités de réduire les frais de construction :

- optimiser le plan d'exploitation et le programme de construction par une approche globale. Il est notamment indiqué d'étudier des solutions impliquant la collaboration avec une exploitation voisine (p. ex. renonciation au jeune bétail et à la production de lait de fromagerie, conversion à la garde de vaches mères) ;
- intégrer des éléments de bâtiments existants ;
- choisir un projet permettant de nombreuses prestations propres, p. ex. bâtiments bas et matériaux de construction simples tels que le bois ;
- réduire au maximum l'utilisation de béton et les travaux de maçonnerie ;
- établir des relevés du terrain pour intégrer de manière optimale le bâtiment et pour limiter autant que faire se peut les fouilles et les remblais ;
- procéder par étapes en réservant des possibilités d'agrandissement ;
- ne pas réinventer la roue et reprendre des modèles de constructions similaires ;
- engager un auteur de projet expérimenté pour les travaux de chantier et les principaux types d'autres travaux ;
- attribuer à forfait, à des prix fixes, les travaux de charpente, les toitures, installations et équipements ;
- exiger des rabais et escomptes dans les négociations en invoquant comme argument que les aides à l'investissement des pouvoirs publics garantissent le sérieux de la planification et le paiement des factures ;
- attribuer les travaux à un moment propice, lorsque les entreprises ont encore peu de commandes ;
- informer le maître d'ouvrage de ses droits et obligations envers l'auteur du projet et l'entrepreneur ;

- fixer à temps la limite supportable des frais résiduels à l'aide d'un devis d'exploitation, compte tenu de l'aide à l'investissement accordée. Les modifications ultérieures d'un projet ne produisent souvent pas les économies souhaitées ;
- faire preuve de modération dans le choix des installations et équipements. On peut, le cas échéant, se limiter tout d'abord aux mesures de construction pour faciliter l'aménagement ultérieur ;
- attribuer des mandats clairs et établir des contrats et des cahiers des charges pour l'auteur du projet, l'entrepreneur et les fournisseurs ;
- éviter de modifier et d'élargir le projet ;
- déterminer les obligations financières dans les cas de responsabilité civile et de dépassement des coûts.

Lors de l'évaluation des frais de construction et de l'utilité du bâtiment d'exploitation, il ne faut pas perdre de vue l'ensemble et le contrôle d'autres investissements à réaliser dans l'exploitation agricole. Les agriculteurs achètent parfois des machines, des contingents laitiers, reprennent des terres ou une exploitation, ou construisent une maison d'habitation, sans avoir soigneusement examiné l'utilité et la nécessité de ces mesures dans une optique globale.

### Que font les cantons ?

Une enquête a révélé que les cantons accordent, eux aussi, une grande importance à des constructions peu coûteuses et qu'ils laissent aux agriculteurs, dans les limites des conditions légales, un maximum de liberté dans l'exécution des travaux. Divers cantons offrent des conseils ou

organisent des cours pour les agriculteurs souhaitant construire. Quelques services cantonaux devraient cependant veiller davantage encore à favoriser les constructions à bon prix et des solutions de construction adéquates. Des données statistiques seraient utiles, car

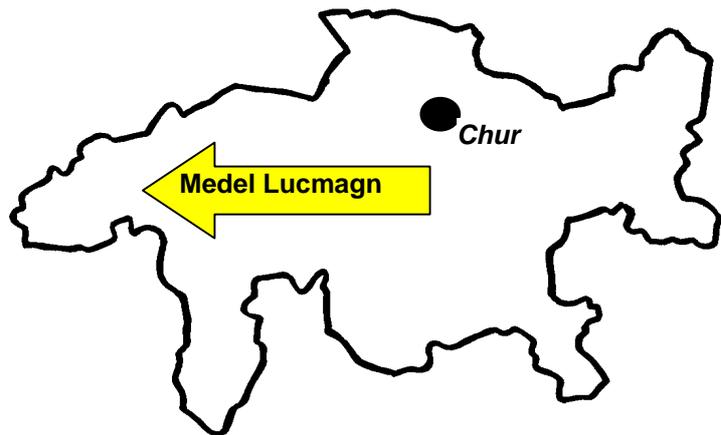


elles aideraient les maîtres d'ouvrage dans l'examen de questions particulières ayant trait aux coûts. Il ne faut pas oublier qu'un agriculteur ne réalise en général qu'une seule construction dans sa vie, alors que les services cantonaux disposent souvent d'une expérience acquise pendant des années sur de nombreux projets. C'est chez eux aussi que peuvent être obtenues de bonnes informations sur les auteurs de projets et l'industrie indigène du bâtiment.

Peter Klaus, section Constructions rurales, aide initiale et aide aux exploitations,  
 tél. 031/322 25 93  
 Mail: peter.klaus@blw.admin.ch

## Amélioration intégrale de l'alpage de Pazzola

*A la suite d'une réorganisation du mode d'exploitation, l'alpage de Pazzola comptant un effectif d'une centaine de vaches, a été totalement assaini pour un montant d'environ 2 millions de francs dans les années 1993 à 1995. Selon un concept appliqué pour l'alpage de Morissen et qui a remporté un prix lors d'un concours, on a - plutôt que de construire une grande étable - disposé quatre abris simples pour le bétail avec un chalet d'alpage autour d'un site central. L'alimentation en eau a été combinée avec celle en électricité. Réussie des points de vue technique et organisationnel, cette amélioration est aussi un succès économique.*



*Im Nachgang zur Reorganisation der Bewirtschaftung wurde die mit etwa 100 Kühen bestossete Alp Pazzola in den Jahren 1993 bis 1995 mit einem Aufwand von rund 2 Mio. Franken umfassend saniert. Dabei wurde ein in einem Wettbewerb für die Alp Morissen prämiertes Konzept umgesetzt: statt einem grossen Stall wurden vier einfache Viehunterstände zusammen mit der Alphütte um einen zentralen Stafelplatz angeordnet. Die Wasserversorgung konnte mit einer Stromversorgung kombiniert werden. Technisch und organisatorisch ist die Verbesserung gut gelungen und auch wirtschaftlich ist sie ein Erfolg.*

*In seguito alla riorganizzazione della gestione, dal 1993 al 1995, l'Alpe Pazzola, che presenta un carico di circa 100 vacche, è stato risanato con una spesa di circa 2 milioni di franchi. Inoltre è stato attuato un concetto per l'Alpe Morissen premiato in una competizione: invece di una grossa stalla sono stati disposti quattro semplici ripari naturali per bestiame con una capanna alpina su un pascolo alpino centrale. L'approvvigionamento idrico ha potuto essere combinato con quello elettrico. Dal profilo tecnico ed organizzativo, il miglioramento è soddisfacente e rappresenta un successo anche dal punto di vista economico.*

### Emplacement, grandeur de l'alpage et état avant l'assainissement

L'alpage de Pazzola (commune de Medel Lucmagn) est situé sur la rive gauche de la vallée de Medel, à environ 5 km au sud-sud-ouest de Disentis. Il s'étend d'une altitude de 1705 à 2400 m. Des documents attestent son exploitation comme alpage à vaches depuis le 15<sup>e</sup> siècle. L'alpage comprend un seul échelon, où sont estivées une centaine de vaches provenant toutes de la commune Medel et de la zone de Mompé Medel (commune de Disentis). Le lait est transformé en fromage sur l'alpage, où travaillent quatre personnes.

Avant l'assainissement, il existait à Pazzola un chalet construit comme solution provisoire en 1971, trop petit, en mauvais état et absolument insuffisant du point de vue de l'hygiène. Le logement qui était placé un peu à l'écart, comprenait une cave à fromage au sous-sol, n'était pas chauffable et manquait d'installations sanitaires. Il n'existait pas non plus d'étables. L'alpage pouvait être atteint difficilement avec des véhicules tout terrain. L'alimentation en eau laissait elle aussi à désirer. Quant à la région de pacage de Tegia Nova, à quelque 1,5 km, que l'on atteignait à pied uniquement, à travers rhododendrons et forêt, il n'y avait aucun bâtiment.

## Réorganisation

De 1987 à 1990, l'exploitation a été réorganisée sur la base d'une analyse du site et d'un plan de pacage :

- nouvelle délimitation des pâturages à vaches et inclusion des pâturages de Tegia Nova ;
- séparation des vaches tarées et laitières;
- introduction de pâturages tournants pour les vaches laitières, sur cinq parchets à l'échelon Pazzola et trois à Tegia Nova.

## Assainissement de l'alpage

L'alpage a fait l'objet d'un assainissement intégral de 1993 à 1995. On y a notamment réalisé un concept qui, quelques années auparavant, était sorti vainqueur d'un concours organisé pour l'alpage de Morissen, mais qui n'avait que partiellement été réalisé sur ce dernier.

Autour de la place centrale, avec une fontaine remarquable, sont disposés en cercle :

- le **chalet** (12,8 x 10,4 m). Au rez-de-chaussée, qui correspond au niveau de place, il contient un appartement correctement aménagé pour le personnel (env. 130 m<sup>2</sup>) avec deux mansardes servant de chambres à coucher. Au sous-sol sont installés la fromagerie (chaudière à la vapeur de 1'600 l), la chambre à lait (2 baquets de 500 l chacun, refroidis à l'eau), la cave à fromage (avec cuve à saumure pour 28 meules pendant deux jours et une capacité de stockage de 1000 meules) ainsi que la centrale d'énergie (générateur de vapeur de 130 l, performance 50'000 kcal). Un hangar en bois annexe d'un étage comprend le local pour les outils et des toilettes. L'étage supérieur est construit en madriers, l'étage inférieur en maçonnerie et en béton, et le toit est recouvert de tôle ;
- quatre **abris** simples pour le bétail (7,5 x 14 m) en grumes (parois latérales) et coffrage en bois (frontons) avec un toit en pavillon dont les pans en tôle descendent très bas. Ces abris offrent de la place pour 105 animaux au total et sont toujours ouverts pendant l'estivage (abris à stabulation libre). Ils ne contiennent qu'une crèche simple. Le sol sans revêtement est couvert de litière. Le foin de secours est stocké dans la grange à foin et distribué à la main le cas échéant ;
- une **salle de traite** en épis comptant 2 x 4 places.

La **porcherie** située légèrement à l'aval du chalet peut loger 50 porcs. Sa construction a été exigée pour la mise en valeur du petit-lait.

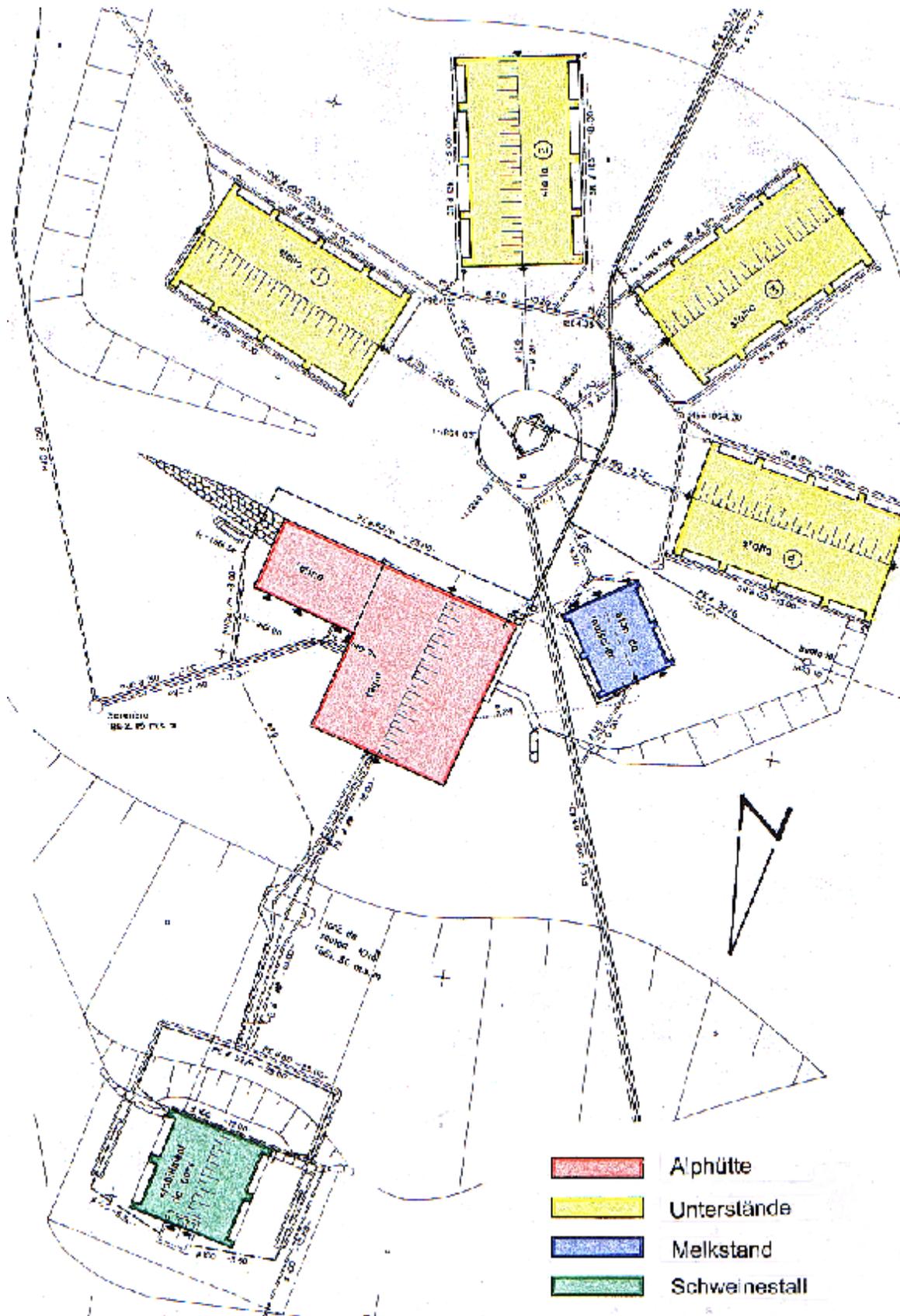
Les bâtiments séparés et construits principalement en bois s'intègrent bien dans le paysage considéré comme délicat.

La nouvelle **alimentation en eau** est combinée avec l'approvisionnement en énergie. Les sept sources avec un débit d'environ 400 l/min. sont situées à 160 m environ en amont des bâtiments. La turbine installée un peu à l'écart dans un puits fournit 1800 watt avec une tension de 24 volt. L'eau sert ensuite d'eau potable, d'eau de service pour la fromagerie, au rafraîchissement du lait ainsi qu'à l'alimentation de la fontaine et à celle des abreuvoirs sur le pâturage.

L'**accès** à Pazzola a été aménagé en chemin gravelé de trois mètres de largeur sur un tronçon d'environ 900 m.

La nouvelle région de pacage de **Tegia Nova** est maintenant également desservie par un chemin gravelé de 3 mètres de large (transport du lait). On y a aussi installé une salle de traite et une petite hutte de jour pour le personnel et pour l'entretien des instruments de traite. L'alimentation en eau y est également combinée avec une petite turbine (performance 200 watt), qui suffit au fonctionnement de la stalle de traite.





## Coûts et financement

L'assainissement a coûté environ 2 millions de francs ; les bâtiments à eux seuls sont revenus à quelque 1,2 million. Le canton et la Confédération ont versé des contributions de 868'000 francs au total. Il a par ailleurs été alloué un crédit d'investissement de 100'000 francs pour une durée de 15 ans. La commune de Medel et la zone de Mompé Medel ont pris à leur charge 900'000 francs, si bien qu'il est resté 140'000 francs à payer par le consortage d'alpage.

## Expériences

D'après le chef de l'alpage, le concept général et les divers bâtiments et installations techniques ont fait leurs preuves dans la pratique. Il en est de même des abris. Les vaches s'y rendent avant la traite et par mauvais temps. Elles trouvent chacune leur place en l'espace de quelques jours après la montée à l'alpage ; ensuite, la paix règne. L'affouragement en cas de neige serait plus facile si les vaches étaient écornées.

L'alimentation en eau fonctionne très bien. De même, les deux turbines fonctionnent sans interruptions majeures et fournissent suffisamment de courant électrique.

Seule la remise à bois bétonnée est insatisfaisante, car elle n'est pas assez aérée et le bois de feu y sèche mal.

Quelques légères adaptations ont été nécessaires en fonction des expériences pratiques. Il a ainsi fallu réduire la largeur des places de traite. On a aussi acquis un deuxième baquet pour le rafraîchissement du lait, de sorte que ce dernier ne doit être transformé en fromage que tous les deux jours. Quant au chalet, on choisirait aujourd'hui plutôt des encadrements synthétiques pour les fenêtres et les portes ; en effet, les cadres en bois et les portes en métal souffrent de l'air humide et agressif (bains de saumure des fromages).

Les toilettes à eau courante à Tegia Nova sont considérées comme trop coûteuses en comparaison de l'utilisation. L'élimination des eaux usées ne fonctionne par ailleurs pas de manière optimale (petite fosse).

Selon le chef de l'alpage, l'assainissement en a valu la peine sur le plan économique. Il est vrai que le fonctionnement, l'entretien et les amortissements occasionnent des frais supplémentaires, mais en revanche, l'amélioration de la technique de pacage et la mise en valeur des engrais produits sur l'alpage permettent de prolonger l'estivage d'environ une semaine. Avec des frais d'estivage de quelque 500 francs par vache, les recettes tirées de la garde des porcs et le supplément versé pour le lait transformé en fromage, les comptes de l'alpage sont équilibrés. Le fromage est réparti entre les propriétaires de bétail en fonction du lait que produisent leurs animaux et ensuite vendu à titre privé. Les contributions d'estivage sont également versées aux détenteurs des animaux.

Heinrich Krebs, ancien expert de la section Améliorations foncières

## Adduction d'eau de Muotathal - système de traitement novateur

Hormis les zones principales de Muotathal et de Hinterthal, la commune de Muotathal compte de nombreuses fermes dispersées. Les adductions d'eau décentralisées n'ont été regroupées dans un syndicat que très récemment, il y a quelques années. Celui-ci a repris les sources les plus abondantes des anciens petits syndicats. Les principales sources alimentant les villages de Muotathal et de Hinterthal se trouvent tout au fond du Bisisthal, au pied des « Silberer », une région karstique. Depuis le début des années nonante, il y eu des réclamations concernant la qualité de l'eau de ces sources. Des études ont montré qu'en raison de fréquentes turbidités, une simple installation de stérilisation ne ferait pas l'affaire. Lors d'une comparaison de différents systèmes de traitement, une installation d'ultrafiltration a été proposée et réalisée. Après deux ans de service, le bilan concernant l'application de cette nouvelle méthode de traitement dans des adductions d'eau rurales est positif.



Die Gemeinde Muotathal weist neben den Hauptfraktionen Muotathal und Hinterthal zahlreiche weit verstreute Hof­siedlungsgebiete auf. Erst seit einigen Jahren sind die verschiedenen dezentralen Wasserversorgungsanlagen in einer gemeinsamen genossenschaftlichen Organisation zusammengeschlossen. Die ergiebigsten Quellgebiete sind von den ehemaligen kleinen Genossenschaften übernommen worden. Die Hauptquellen zur Versorgung der Dörfer Muotathal und Hinterthal liegen zuhinterst im Bisisthal, am Fusse des Karstgebietes der Silberer. Seit Beginn der Neunzigerjahre sind diese Quellen aus hygienischer Sicht beanstandet worden. Untersuchungen haben ergeben, dass infolge häufiger Trübungen eine einfache Entkeimungsanlage nicht in Frage kommt. Im Rahmen einer Variantenabklärung für eine Aufbereitungsanlage ist eine Membranfilteranlage vorgeschlagen und realisiert worden. Nach zwei Betriebsjahren kann eine positive Bilanz über den Einsatz dieser neuartigen Aufbereitungsmethode in ländlichen Wasserversorgungen gezogen werden.

Il Comune di Muotathal comprende, oltre alle frazioni principali Muotathal e Hinterthal, altri numerosi insediamenti rurali. Soltanto da alcuni anni le diverse centrali idriche decentralizzate sono state raggruppate in un'unica cooperativa comune. Le maggiori aree d'approvvigionamento sono state riprese dalle piccole cooperative preesistenti. Le fonti principali d'approvvigionamento dei villaggi di Muotathal e Hinterthal si trovano a Bisisthal, ai piedi della regione carsica di Silberer. Dall'inizio degli anni Novanta queste fonti sono state contestate per motivi igienici. Dalle analisi svolte è emerso che siccome le acque sono spesso torbide non si può prendere in considerazione l'idea di un impianto di disinfezione delle acque. Valutando le varianti possibili per un impianto di trattamento delle acque è stato proposto e realizzato un impianto con filtri a membrane. Dopo due anni di operatività il bilancio per quanto concerne l'impiego di questo metodo innovativo per il trattamento delle acque nell'ambito dell'approvvigionamento idrico rurale è positivo.

### La commune de Muotathal

Avec une surface de 17'243 ha, Muotathal est la plus grande commune du canton de Schwytz. Les coupures profondes du terrain que sont le Hürital, le Bisistal et le ruisseau Starzlen se réunissent près de Hinterthal, village situé au bord de la Muota, pour former la vallée de la Muota.

Environ le 60% de la population réside dans les villages Muotathal et Hinterthal, 20% dans des fermes isolées et 20% également dans de nouveaux lotissements implantés dans la partie inférieure de la vallée.

La morphologie de la commune est constituée par cinq hauts plateaux calcaires penchés du côté nord, que séparent de profonds ravins creusés par l'érosion. Les hauts plateaux comprennent divers types de calcaire et de marne datant de la période crétacée.

Les habitants du Muotathal ne sont pas seulement connus comme prophètes météorologiques ; ils sont aussi persuadés depuis des siècles que leur eau potable est la meilleure des alentours.

## **Situation initiale**

L'adduction d'eau gérée aujourd'hui par le syndicat d'adduction d'eau de Muotathal dessert pratiquement tout le territoire de la commune avec ses nombreuses fermes isolées ; elle est alimentée principalement par trois zones de sources. Hormis les « Brahnquellen » et les plus petites sources de la région de « Goldplangg », les trois captages dans la région de « Schwarzenbach », au fond du Bisisthal, à une distance de 10 km de la principale zone d'alimentation, forment l'épine dorsale de l'alimentation en eau. On suppose que les sources sont surtout alimentées par de l'eau migrant dans la roche meuble. En partie, il s'agit aussi d'eau de précipitation et de fonte, qui pénètre dans le système karstique. Il est difficile de délimiter le bassin versant. Les sources principales à « Schwarzenbach » contribuent pour environ 2'700 m<sup>3</sup>/jour au débit moyen des trois sources estimé à env. 4'000 m<sup>3</sup>/jour.

Le syndicat d'adduction d'eau ne dispose que de quelques petits réservoirs. Les débits importants permettent de diriger directement l'eau dans le réseau. Les réservoirs servent par conséquent plutôt à maintenir une pression constante et à assurer la lutte contre les incendies qu'au stockage de l'eau. Le réseau comprend en majeure partie des conduites en éternit, dont l'état est en général satisfaisant. Les conduites posées à l'époque ont un assez petit diamètre. Ces dernières années, on a observé des fuites que l'on a toutefois mis du temps à détecter dans le sol en gravier grossier. Le syndicat dispose d'un réseau de conduites d'environ 39'000 m'. La consommation moyenne d'eau par habitant et par jour est très élevée, mais il est difficile d'estimer la consommation effective en raison des nombreuses pertes d'eau. Les fontaines consomment beaucoup d'eau; une grande partie d'entre elles ont d'ailleurs été supprimées.

Le laboratoire de la Suisse centrale a analysé périodiquement les sources principales et l'eau de distribution ces dernières années. La qualité des sources dans la région karstique de « Schwarzenbach » dépend de l'exploitation agricole dans le bassin versant et la zone de captage. En hiver et au printemps, il n'y a guère de risque de pollution par des défections. Toutefois, l'exploitation agricole et alpestre se fait remarquer en été dans toutes les sources examinées, par la présence de germes fécaux intolérables. Selon les informations données par le laboratoire, il ne sera guère possible de garantir la qualité d'eau potable requise par la loi en délimitant des zones de protection. Des mesures complémentaires sont donc indispensables.

## **Projet général**

Afin de pouvoir trouver une solution globale, le syndicat d'adduction d'eau a fait analyser ses ouvrages de manière approfondie et a mandaté un bureau d'ingénieurs pour élaborer un projet général. La tâche consistait à vérifier si et comment l'eau brute pouvait être traitée et s'il était nécessaire de construire un nouveau réservoir.

Après des campagnes de mesure et d'autres examens, le bureau d'ingénieurs a conclu :

- qu'en raison de fréquentes turbidités, une installation de stérilisation par ultra violet ne suffisait pas et qu'il fallait dès lors filtrer l'eau ;
- que la sécurité d'approvisionnement n'était pas garantie à cause de la longueur de la conduite d'amenée et qu'en cas d'interruption (rupture de conduite, glissement de terrain, etc.), l'alimentation de Muotothal serait coupée en peu de temps ;
- que les réserves d'eau potable (réservoirs, eau de distribution) suffisaient pour quelques heures uniquement et qu'elles étaient en partie mal placées.

Conformément à la proposition du bureau d'ingénieurs et en collaboration avec les autorités de subventionnement, le maître d'ouvrage a décidé d'assainir les installations en trois étapes. L'échelonnement des dépenses était notamment déterminé par les ressources financières.

- 1<sup>re</sup> étape: réfection des dommages
- 2<sup>e</sup> étape: construction d'une installation de filtration dans la région de Schönenboden, Bisisthal
- 3<sup>e</sup> étape: construction du réservoir de Hürital

Nous traiterons ci-après en premier lieu l'installation de traitement de l'eau :

### Evaluation de différentes méthodes de filtration

Comme l'évaluation des procédés exigeait beaucoup de l'auteur du projet, le maître d'ouvrage s'est adressé à des bureaux techniques spécialisés, les invitant à présenter des offres pour la planification et l'étude du projet. Le bureau finalement mandaté a examiné et comparé plusieurs procédés de traitement, tels que filtre lent (filtre à sable), la floculation (avec adjonction d'ozone ou non) et l'ultrafiltration (membranes à fibres creuses). Ce faisant, il n'a pas seulement pris en compte les frais de construction, mais aussi les frais d'exploitation. En raison du coût élevé et de l'espace requis, le filtre lent n'entrait pas en ligne de compte dans le Bisisthal.

Les indications ci-après se fondent sur les offres présentées par divers fournisseurs (TVA exclue). Ne sont pas inclus le coût des bâtiments, qui sont similaires pour toutes les variantes, ni les coûts liés à l'amenée et à l'écoulement de l'eau et à l'alimentation du réseau, ni encore ceux de l'étude du projet et de la direction des travaux.

Procédé	Frais de construction	Frais d'exploitation ct./m <sup>3</sup>
Filtration par floculation sans ozonage	660'000	2 à 3
Filtration par floculation avec ozonage	860'000	5 à 7
Ultrafiltration sans floculation	700'000	6 à 8
Ultrafiltration avec floculation	1'030'000	10 bis 12

### Choix du procédé

L'ultrafiltration sans floculation présentait clairement le meilleur rapport prix/performance. Il s'agit d'une technique assez récente, qui est toutefois à point aujourd'hui. Les risques et la sécurité d'exploitation sont comparables aux autres systèmes de traitement. Les conditions dans le Bisisthal sont par ailleurs propices. En juin 2000, un essai pilote de traitement de l'eau de

source à l'aide de membranes d'ultrafiltration avait déjà été réalisé sur place. Les résultats ont montré que les valeurs prescrites par la loi sont facilement atteintes. En raison de la pollution organique modérée, du nombre de germes trop élevé et des valeurs de turbidité également trop élevées pendant des périodes prolongées, l'eau de source de la zone concernée se prête même particulièrement bien au traitement à l'aide d'un filtre à membranes. On a trouvé, à Schönenboden, un endroit bien desservi pour placer l'installation de traitement qui permet de filtrer et de purifier toute l'eau brute, avant qu'elle ne soit distribuée dans les petits réservoirs. L'auteur du projet a demandé à douze entreprises de présenter des offres directives. Après une étude sérieuse de ces offres, le maître d'ouvrage a mandaté la maison Membratec à Sierre pour fournir l'installation (cf. rubrique rapports d'entreprises).

### Chiffres-clés de l'installation

L'ultrafiltration consiste à séparer d'une façon purement mécanique les corps solides présents dans l'eau au moyen de membranes à fibres creuses. Les pores sont plus petits que le plus petit diamètre des substances en suspension (y compris micro-organismes). Les membranes doivent faire l'objet d'un rétrolavage et d'un nettoyage périodiques avec des produits chimiques. L'installation fonctionne dans le champ de pression, si bien que l'eau filtrée peut couler dans le réservoir intermédiaire en amont sans pompe intermédiaire (fig. 1).

L'installation prévue répond aux données suivantes :

puissance nominale	2'160 m <sup>3</sup> /jour (1'500 l/min)
nombre de modules	36
surface de filtration	1'200 m <sup>2</sup>
nombre de fibres creuses par module	10'000
diamètre des modules	200 mm
longueur des modules	152.2 cm
grandeur moyenne des pores	10nm = 0.00001 mm
matériau des fibres creuses	polysulfone
durée de vie des membranes	6 -8 ans

Les membranes font périodiquement l'objet d'un rétrolavage à l'eau claire. Deux à quatre fois par jour, elles sont désinfectées et rincées avec adjonction d'un désinfectant. L'installation devra être nettoyée chimiquement deux à douze fois par an. Les eaux usées sont collectées dans un réservoir, neutralisées et ensuite éliminées. Tous les modes d'exploitation sont entièrement automatiques (fig. 2).

### Construction et exploitation de l'installation

Après la délivrance du permis de construire et la décision des autorités de subventionner le projet, le gros œuvre a commencé à la fin de l'automne 2000, et l'installation de filtration a été aménagée en été 2001. La construction n'a pas posé de problèmes. En automne 2001, l'ouvrage était pratiquement terminé et a été remis au maître d'ouvrage. Les frais se présentent comme suit (chiffres arrondis) :

conduites	fr.	129'000
bâtiments / aménagements extérieurs	fr.	290'000
installation de filtration	fr.	702'000
divers (achat de terrain, frais accessoires)	fr.	139'000
projet et direction des travaux	fr.	<u>130'000</u>
Total	fr.	1'390'000

Outre les contributions des pouvoirs publics, le maître d'ouvrage a aussi obtenu un crédit de construction sans intérêts prélevé sur le fonds des crédits d'investissements agricoles.

Conformément aux chiffres disponibles actuellement, les frais d'exploitation sont les suivants :

consommation d'électricité (0.026 kWh par m <sup>3</sup> , à 0.12 fr./kWh):	0,30 centimes
produits chimiques (1 nettoyage/an; 1 désinfection/jour):	0,17 centimes
entretien (1 h/semaine à fr. 80 plus contrat de service fr. 6'000):	2,78 centimes
remplacement de membranes (fr. 3'500 par module, 7 ans d'utilisation):	<u>4,92 centimes</u>
Total par m <sup>3</sup> (sans coût du capital)	8,20 centimes

Le remplacement des membranes représente une grande part des frais d'exploitation. Il est toutefois probable que leur prix continue de baisser. Compte tenu de la mise à contribution actuelle de l'installation, une durée de vie de dix ans paraît réaliste. La part de ces frais tombe ainsi à 3,45 centimes.

## Conclusions

La première installation de ce type construite en Suisse alémanique fonctionne à merveille. Les légères maladies d'enfance ont rapidement été éradiquées. Bien qu'un rinçage des préfiltres n'ait pas été prévu, ils sont néanmoins régulièrement rincés, ce qui augmente la perméabilité des membranes. Il n'aurait pas été nécessaire de nettoyer chimiquement l'installation après deux ans. On a toutefois procédé au nettoyage lors d'une première révision. Les analyses effectuées par la laboratoire de la Suisse centrale ont montré que la filtration n'influe pas sur la teneur de l'eau en minéraux.

Grâce à la bonne collaboration de toutes les parties concernées et à un maître d'ouvrage ouvert aux nouvelles idées, le projet a montré qu'il est possible d'utiliser des techniques novatrices, acceptées par la population, dans des régions périphériques. Malgré les étapes compliquées du procédé, l'installation est facile à commander par le personnel du syndicat. Les dépenses pour le nettoyage sont moins élevées que l'on attendait.

En choisissant cette installation de filtration par membranes, la commune de Muotathal s'est procuré une installation adéquate et performante qui fonctionne parfaitement bien.

Fig. 1

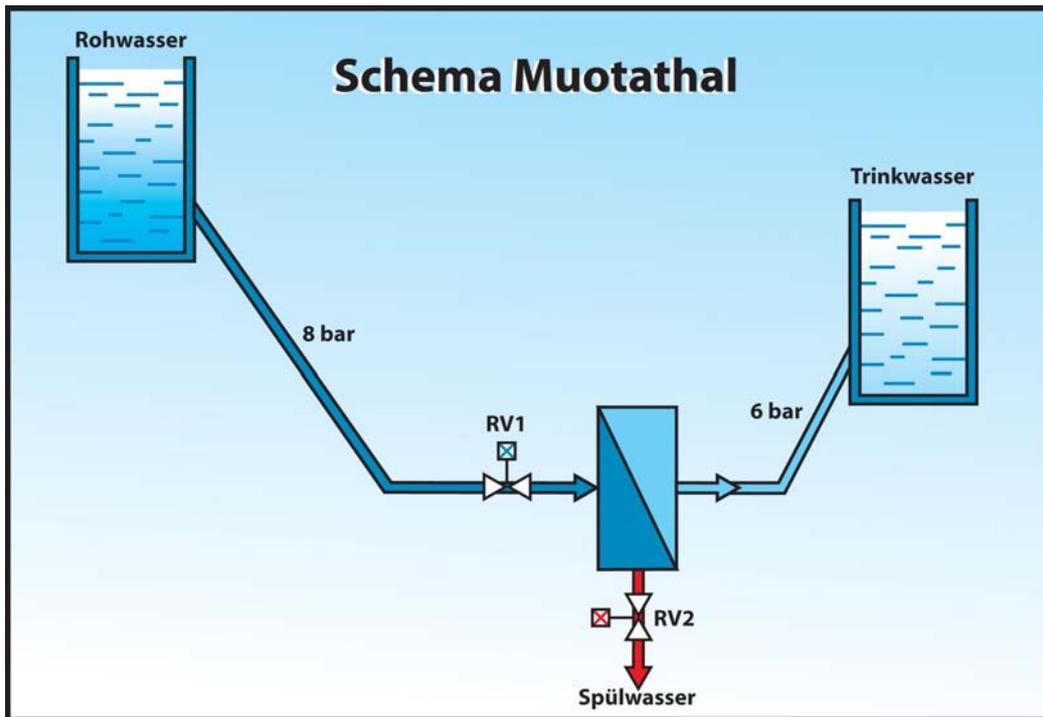
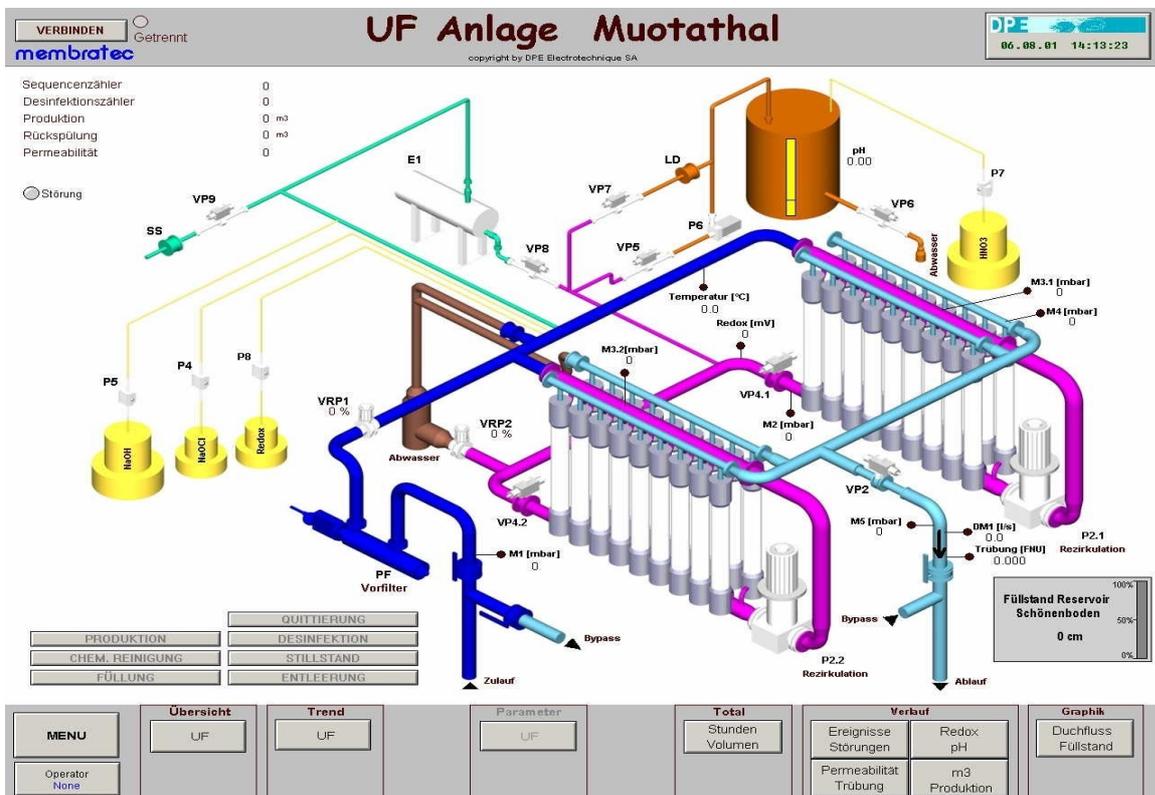


Fig. 2



**Fig. 3**



Ivo Camenzind, Kantonales Meliorationsamt, 6431 Schwyz

e-mail: ivo.camenzind@sz.ch

et

Andreas Schild, Office fédéral de l'agriculture, section Améliorations foncières,

Tél. 031/322 26 58

Mail: andreas.schild@blw.admin.ch

### **Illustrations**

Fig. 1: schéma des pressions

Fig. 2: schéma de l'installation d'ultrafiltration de Muotathal

Fig. 3: vue intérieure des bâtiments d'exploitation

(Source: Membratec AG, Sierre)