

Session octobre 2003

Les canaux d'irrigation alpins

*Proposition pour un inventaire
des rus en vallée d'Aoste*



Mémoire présenté par :
Claudio Filippini
www.filippini.info

Directeur de mémoire :
Emmanuel Reynard

« L'agriculture est le premier métier de l'homme; c'est le plus honnête, le plus utile et par conséquent le plus noble qu'il puisse exercer »

Jean-Jacques Rousseau

Remerciements

J'aimerais remercier en premier lieu mes parents pour m'avoir soutenu (non seulement financièrement) pendant toutes ces années à l'université ainsi qu'Emmanuel Reynard pour m'avoir donné la possibilité de faire mon mémoire sur un sujet qui me passionne. Je remercie également Giovanni Vauterin, expert de ce mémoire, responsable du Bureau des canalisations de l'Assessorat de l'agriculture de la Vallée d'Aoste pour ses précieuses et indispensables informations sur les rus valdôtains.

J'aimerais aussi remercier tous ceux qui m'ont aidé pour la rédaction de ce mémoire, en particulier: Germano Bionaz président de la consortherie des eaux d'irrigation de Saint-Christophe, Ezio Emerico Gerbore historien de la Vallée d'Aoste pour ses renseignements sur les rus; Mario Righi de l'Université de Turin, Giannetto Massazza et Mauro Vasone de la Région Piémont pour les canaux d'irrigation de la province de Turin; Gianni Bodini photographe pour les Waale du val Venosta; Raymond Lestournelle président de la Société géologique et minière du Briançonnais pour les canaux d'irrigation de cette région; Willy Cretton du service de l'aménagement du territoire du Canton du Valais pour les bisses valaisans.

J'aimerais remercier encore une fois mon père pour la traduction des textes de l'allemand, ainsi que Aurore et Fabienne pour la correction des nombreuses fautes de langue française.

Table des matières

1. Introduction générale	9
1.1. Introduction	10
1.2. Problématique	11
1.3. Etat des connaissances.....	13
1.4. Définition du domaine d'étude	13
1.5. Plan de la recherche	14
2. Les inventaires de canaux d'irrigation.....	16
2.1. Introduction	17
2.2. Intérêt d'un inventaire	18
2.3. Qu'est-ce qu'on peut inventorier?.....	20
2.4. Les SIG, un outil apprécié?	22
2.5. Discussion d'inventaires existants	26
2.5.1. Valais.....	26
2.5.2. Piémont	32
2.5.3. Briançonnais.....	33
2.5.4. Haut Adige.....	35
2.5.5. Alpes rhétiques	38
3. Les rus en Vallée d'Aoste.....	39
3.1. Introduction	40
3.2. Cadre géographique	41
3.2.1. Caractéristiques géomorphologiques	41
3.2.2. Un climat sec.....	43
3.2.3. L'agriculture	50
3.3. Les rus, pourquoi ?.....	52
3.3.1. Origines et fonctionnement	52
3.3.2. Etat actuel.....	53
4. Proposition pour un inventaire des rus de la Vallée d'Aoste	59
4.1. Introduction	60
4.2. Pourquoi un inventaire?	61
4.3. Proposition d'interventions	65
4.4. Inventaires existants.....	70
4.4.1. Principaux canaux d'irrigation	70
4.4.2. Documentation bibliographique	73
4.5. L'inventaire.....	75
4.5.1. Proposition d'inventaire.....	75
4.5.2. Evaluation.....	79
4.5.3. Utilité d'un SIG.....	82
4.5.4. Fiche d'inventaire.....	85
5. Exemple d'application.....	87
5.1. Introduction	88
5.2. Présentation de la région étudiée	89
5.2.1. Roisan.....	89
5.2.2. Saint-Christophe	89
5.2.3. Quart.....	90

5.3. Inventaire	94
5.3.1. <i>Le ru Pompillard</i>	95
5.3.2. <i>Le ru Prévôt</i>	100
5.3.3. <i>Le ru Champapon</i>	106
5.3.4. <i>Le ru Baudin</i>	110
5.3.5. <i>Le ru du Vergnè (ru des Mountagneun)</i>	116
5.3.6. <i>Le ru Souverou</i>	121
5.3.7. <i>Le ru Mort</i>	124
5.4. Analyse des résultats.....	130
5.5. SIG.....	133
6. Conclusions	136
6.1. Conclusions générales	137
6.1.1. <i>Perspectives</i>	137
6.2. Bibliographie	140
7. Annexes	145
7.1. Annexe 1: typologies des rus.....	146
7.2. Annexe 2: fiches d'inventaire	148
7.3. Annexe 3: Plan directeur du Canton du Valais - Fiche de coordination sur les bisses F.7/2.....	160
7.4. Annexe 4: fichiers du SIG	164

Liste des figures, tableaux et photographies

Figures

Figure 1: le ru de Chavacout dans sa partie terminale, non loin de Verrayes. Extrait de la carte nationale de la Suisse.....	10
Figure 2: principales localités de la Vallée d'Aoste	14
Figure 3: couches d'information dans un SIG.....	23
Figure 4: structure d'un SIG.....	24
Figure 5: Bisse de Clavoz, Inventaire cantonal des bisses et carte topographique du bisse.....	29
Figure 6: la couverture du livre de Jean-Henry Papilloud intitulé Les Bisses du Valais	30
Figure 7: le livre de Peter Josser	31
Figure 8: les Waale du val Venosta.....	37
Figure 9: relief de la Vallée d'Aoste.....	41
Figure 10: emplacement des sept stations météorologiques de la Vallée d'Aoste	44
Figure 11: diagrammes ombrothermiques	48
Figure 12: mois écologiquement secs pendant la période de végétation.....	49
Figure 13: étendue de terres irriguées par les rus les plus importants.....	58
Figure 14: sites où il est possible de pratiquer l'agritourisme	67
Figure 15: le bisse de la fin du XXème siècle à l'interface entre la nature et le tourisme	68
Figure 16: matrice d'évaluation des rus valdôtains.....	81
Figure 17: la région étudiée	92
Figure 18: les rus de notre région d'étude	93
Figure 19: le ru Pompillard	97
Figure 20: le ru Prévôt	102
Figure 21: le ru Champapon	108
Figure 22: le ru Baudin	112
Figure 23: le ru du Vergnì.....	117
Figure 24: le ru Souverou	123
Figure 25: le ru Mort	127
Figure 26: aperçu du SIG que nous avons réalisé.....	134

Tableaux

Tableau 1: précipitations mensuelles et annuelles moyennes en millimètres.....	45
Tableau 2: températures mensuelles et annuelles moyenne en °C	46
Tableau 3: production moyenne unitaire des cultures irriguées en comparaison des cultures sèches	55
Tableau 4: principaux rus de la Vallée d'Aoste	71
Tableau 5: matrice d'évaluation	80
Tableau 6: propriétés des couches d'un SIG.....	82
Tableau 7: résumé des situations de gestionnaires d'un SIG	134

Photographies

Photo 1: séquence de dates indiquant les années de service du Neuwaal (remplacé en 1975 par des tuyaux)	35
Photo 2: un ru de Pan Perdu à Antey-Saint-André	53
Photo 3: Porossan (commune d'Aoste), le spectaculaire aqueduc du ru Prévôt appelé grand Arvou	56

Ru Pompillard

Photo 4: prise d'eau	98
Photo 5: grille pour récolter les eaux des pluies peu avant la frontière entre Saint-Christophe et Quart.....	98
Photo 6: méthode d'arrosage traditionnelle à Sorreley	99
Photo 7: tronçon à ciel ouvert sur la commune de Quart.....	99

Ru Prévôt

Photo 8: prise d'eau	103
Photo 9: grand et petit Arvou à Porossan	104
Photo 10: Porossan, pont d'une dérivation du ru Prévôt nécessaire pour arroser les prés de l'autre coté de la route.....	104
Photo 11: le seul tronçon à ciel ouvert du ru Prévôt	105
Photo 12: panneau indicateur situé vers la fin du parcours du ru Champapon vers Valensanaz.....	110

Ru Champapon

Photo 13: prise d'eau	109
Photo 14: lors de l'irrigation selon la méthode traditionnelle les eaux excédentaires provenantes ru Prévôt sont récupérées par le ru Champapon. Photo prise à Champapon (Saint-Christophe)	109

Ru Baudin

Photo 15: le ru Baudin à ciel ouvert dans le canal d'origine.....	113
Photo 16: le dessableur du ru Baudin non loin d'Aoste	113
Photo 17: le ru Baudin sous la route qui mène à l'hôpital régional	114
Photo 18: pont sur le torrent du château de Quart, en arrière plan le château.....	115

Ru du Vergnì

Photo 19: prise d'eau	118
Photo 20: tronçon à ciel ouvert peu après la prise	118
Photo 21: parallèle à la pente ou torrent endigué?.....	119
Photo 22: le ru du Vergnì sur les hauts de Jeanceyaz pendant une période de pause d'irrigation	120

Ru Souverou

Photo 23: prise d'eau	124
Photo 24: le ru Souverou dans sa partie où il est encore à ciel ouvert (photo prise dans les hauts de Villair)	124

Ru Mort

Photo 25: la combe d'Arpisson où le ru Mort avait sa prise d'eau	128
Photo 26: vestiges de l'ancien canal	128
Photo 27: mur en pierres sèches le long de l'ancien canal	129
Photo 28: escaliers taillés dans la roche longeant le ru Mort à Prapériaz	129

N.B. Toutes les photos, à l'exception des deux premières, ont été prises par les auteurs lors de l'étude des canaux sur le terrain entre les mois de mars et juillet 2003.

Section 1.

Introduction générale

1.1. Introduction

Mis à part les milieux directement touchés, il n'y a pas beaucoup de monde qui réfléchit sur l'authentique signification et sur l'importance que les eaux de surface ont eu pendant les siècles. Le rapport avec l'eau est aujourd'hui est en effet souvent réduit à une activité de loisir, à un intérêt économique – surtout en fonction de son exploitation hydroélectrique – ou à une relation de peur quand se manifestent des inondations catastrophiques ou des phénomènes de pollution. La cohabitation de l'homme avec l'eau s'est donc modifiée au fil du temps; cependant, même si les relations homme-eau se sont profondément transformées, elles sont riches en enseignements pour ceux qui savent s'approcher avec curiosité et respect de cette histoire de civilisation paysanne.

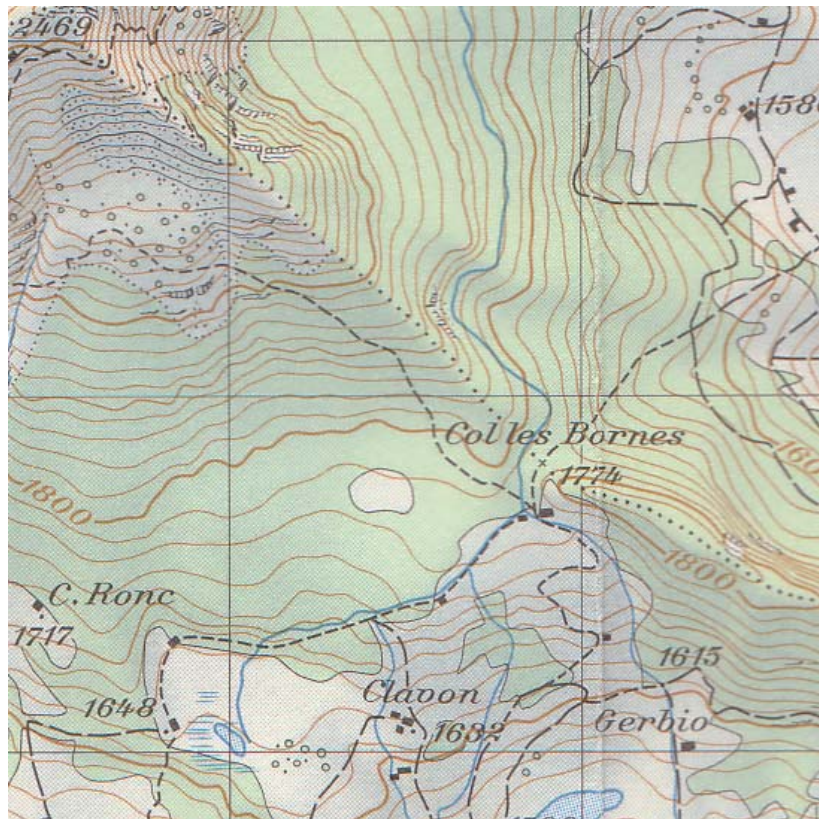


Figure 1: le ru de Chavacout dans sa partie terminale, non loin de Verrayes. Extrait de la carte nationale de la Suisse 1:50'000, feuille 293 Valpelline, de l'édition du 1961. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA035507)

Dans les vallées latérales de la Vallée d'Aoste, nous pouvons trouver des cours d'eau artificiels, qui ont permis de résoudre le problème de la sécheresse. Les constructions du passé furent colossales, de vrais chefs-d'œuvre d'ingénierie, souvent construits en des endroits inaccessibles. Ces aqueducs servaient, et servent encore en partie aujourd'hui, à se procurer l'eau avec laquelle il était possible d'irriguer

près et pâturages, de faire fonctionner des moulins ou des scieries. Ces canaux, parfois très longs, comme par exemple le ru Courtaud qui s'étend sur 20km, suivent les courbes de niveau en s'adaptant à la morphologie du terrain jusqu'à rejoindre les zones à irriguer.

Sur certaines cartes topographiques, plusieurs de ces canaux sont encore visibles avec un peu de patience: en effet on constate que la ligne azur des cours d'eaux ne suit pas les talwegs mais des parcours curieux, parallèles aux courbes de niveau (voir figure 1).

La mise en eau des rus (du latin *rivus*: ruisseau¹) est effectuée généralement au début du mois de mai; ils restent en fonction jusqu'à la fin septembre. La distribution de l'eau est réglementée par l'*égance*, règlement parfois très ancien. L'*égance* fixe les pauses, c'est-à-dire les périodes d'irrigation durant lesquelles chaque agriculteur peut disposer des eaux du ru pour irriguer sa prairie ou son champ.

Ces œuvres grandioses ont cependant perdu une partie de leur importance, certains ont même été abandonnés, d'autres, afin d'améliorer leur productivité, ont été mis, entièrement ou en partie, sous tuyaux.

1.2. Problématique

Les rus de la Vallée d'Aoste n'ont jamais été étudiés de manière approfondie. Il n'existe en effet aucun inventaire ou recensement de ces canaux d'irrigation. Nous ne pouvons pas facilement savoir en quel état ils se présentent aujourd'hui, ni combien il y en a, ni combien sont encore utilisés, ni sous quelles conditions ils sont utilisés.

Le but de notre travail est de fournir un outil qui permettra de combler cette lacune. Ce mémoire peut donc être considéré comme un point de départ, une base sur laquelle travailler. Le but d'un inventaire des rus est de connaître l'état actuel de ces canaux. Par exemple, il est intéressant de savoir s'ils sont encore à ciel ouvert ou s'ils ont été mis sous tuyaux. En effet, les rus sont de plus en plus remplacés par des canalisations en tuyaux de métal ou en plastique, vu leur difficile et onéreux entretien en raison des transports de matériaux abrasifs, sables et gravats, lors de la fonte des neiges. Une autre raison qui peut pousser l'administration publique à financer les travaux de mise en tuyaux des rus est la perte d'eau: en effet, un canal qui coule dans un lit creusé dans le terrain peut perdre jusqu'à un quart des eaux transportées². A ce propos nous pouvons signaler que, selon Giovanni Vauterin, responsable du Bureau des canalisations à l'Assessorat pour l'agriculture de la Vallée d'Aoste, seul 20% du total de la longueur des principaux rus se trouve encore dans sa position originale, c'est-à-dire

¹ GRIMOD, LEXERT et VOULAZ (1985) p. 121

² POIREE & OLLIER (1957) pp. 70-71

dans un lit creusé dans la roche ou dans le terrain. Cependant, les canaux secondaires, de dérivation ou d'évacuation, se trouvent encore souvent dans leur lit originel³.

L'objectif principal de ce travail, nous l'avons vu, est de fournir un outil grâce auquel il sera possible de cataloguer l'ensemble des rus présents dans la Vallée d'Aoste. Mais *quel est l'intérêt d'un inventaire?* En d'autres mots, *à quoi sert un inventaire?*

Voilà la première question à laquelle nous devons répondre.

En effet, grâce aux données qu'un inventaire peut fournir, nous pourrions dresser un profil de l'état actuel des rus, il sera aussi possible de comprendre l'importance que ces canaux d'irrigation ont dans la société valdôtaine d'aujourd'hui. Nous proposerons ensuite des mesures pour la sauvegarde des rus: nous croyons en effet que la conservation et la restauration des anciens canaux d'irrigation est nécessaire. Cela pourrait avoir de grands avantages, non seulement d'un point de vue historique (la sauvegarde du patrimoine historique est indispensable pour ceux qui veulent connaître leurs origines), mais également d'un point de vue touristique. Il suffit de penser au cas des bisces en Valais qui sont partie intégrante de l'offre touristique de ce Canton alpin; l'Office du Tourisme du Valais a même publié une brochure avec des propositions de balades le long des bisces des montagnes valaisannes. Dans la Vallée d'Aoste, ce phénomène de mise en valeur touristique n'existe pratiquement pas; cela est regrettable car les rus valdôtains possèdent des caractéristiques qui n'ont rien à envier aux bisces valaisans (le magnifique pont grand Arvou du ru Prévot en est un exemple).

La phase suivante de ce travail présentera la préparation de l'inventaire des rus. Dans cette deuxième partie, nous donnerons une proposition d'éléments à inventorier concernant les canaux d'irrigation valdôtains. Plus en détail, il s'agira de rédiger pour chaque ru une fiche qui permet d'avoir en un coup d'œil ses caractéristiques principales. Afin de pouvoir facilement localiser ces canaux, nous aimerions représenter graphiquement le résultat de cet inventaire sur une carte topographique italienne à une échelle 1:25'000, ainsi que reporter les données récoltées dans un logiciel de type SIG⁴.

La dernière partie est l'application de notre proposition d'inventaire aux communes de Roisan, Saint-Christophe et Quart en recensant les rus situés dans cette zone. Notre travail consistera à nous rendre sur le terrain afin de cataloguer ces canaux d'irrigation, nous devons donc parcourir ces canaux pour en relever toutes les caractéristiques.

A la fin de ce travail, il devrait être possible de connaître pour chaque canal la date de construction, sa longueur, l'altitude de la prise d'eau, le type de cultures irriguées, le nom des communes traversées... Ces

³ VAUTERIN (2001) p. 24

⁴ Pour plus d'informations sur les SIG se référer aux chapitres 2.4. et 4.5.3.

données nous permettrons d'avoir une vue d'ensemble, ce qui pourra améliorer l'état des connaissances de ce patrimoine. Il sera également intéressant de répertorier l'attractivité de ces canaux afin de mieux les valoriser. En effet, la tendance actuelle est de remplacer les anciens canaux à ciel ouvert par des canaux souterrains en tuyaux, le danger étant de détruire à tout jamais ce patrimoine historique.

1.3. Etat des connaissances

A notre connaissance, aucun inventaire des rus de la Vallée d'Aoste, contrairement à ce qui a été fait en Valais par exemple, n'a été effectué jusqu'à présent. Selon G. Vauterin, il sera indispensable d'effectuer un inventaire de ces canaux d'irrigation afin de pouvoir sauvegarder ce patrimoine, car il n'est pas possible de protéger ce que l'on ne connaît pas!

Cela dit, l'historien Ezio Emerico Gerbore estime à une centaine les principaux rus existant dans cette vallée alpine. Il estime aussi que le nombre de rus encore en activité est plus ou moins le même, car le réseau d'irrigation est encore bien entretenu. Nous sommes cependant conscients qu'aujourd'hui l'écoulement des eaux ne s'effectue souvent plus à travers l'ancien canal à ciel ouvert, mais avec de nouvelles tuyauteries, parfois sous pression, afin d'alimenter les installations d'irrigation par aspersion, ce système ayant presque complètement remplacé l'ancienne pratique de l'irrigation par déversement.

1.4. Définition du domaine d'étude

Le but de ce travail est donc de fournir un outil qui permette de rédiger un inventaire des rus valdôtains afin de posséder un aperçu de leur état actuel et de leur utilisation. Dans le cadre de notre étude, nous appliquerons la méthode d'inventaire proposée à une région bien délimitée. Il n'est en effet pas possible de prendre en considération l'ensemble de la Vallée d'Aoste puisque la démarche requerrait une quantité de temps non négligeable, 3-4 ans selon Vauterin, temps que nous n'avons pas à disposition⁵.

Nous avons donc choisi une autre approche: nous présenterons d'abord le cadre géographique des rus de toute la Vallée d'Aoste, car pour décrire les caractéristiques morphologiques, climatiques et de l'agriculture qui ont porté à la construction de ces canaux, il n'est pas possible de faire autrement que de considérer l'ensemble de la Vallée. Cependant, en ce qui concerne l'exemple d'application de l'inventaire des canaux, nous avons choisi de limiter la vérification de la méthode

⁵ VAUTERIN (2001) p. 56

de notre inventaire à une partie de la Vallée d'Aoste qui nous semble assez significative: il s'agit de la partie centrale de la Vallée, sur le versant gauche de la Doire Baltée délimitée à l'Ouest par le Buthier et à l'Est par le torrent du château de Quart. Cette zone s'étend sur la commune de Roisan, de Saint-Christophe et la partie occidentale de Quart.

En effet, c'est dans cette région médiane de la Vallée que la densité en canaux d'irrigation est majeure, car il s'agit de la partie la moins pluvieuse et la plus aride de la Vallée. La partie orientale de la Vallée d'Aoste s'intéresse moins à l'irrigation, à cause de l'influence que le climat piémontais a sur cette région, mais aussi par le fait que dans cette région, le maximum des précipitations est enregistré au printemps, donc quand le besoin en eau est majeur. La partie occidentale enregistre, elle aussi, une pluviosité plus importante grâce aux précipitations de provenance atlantique qui se heurtent contre le massif du mont Blanc.

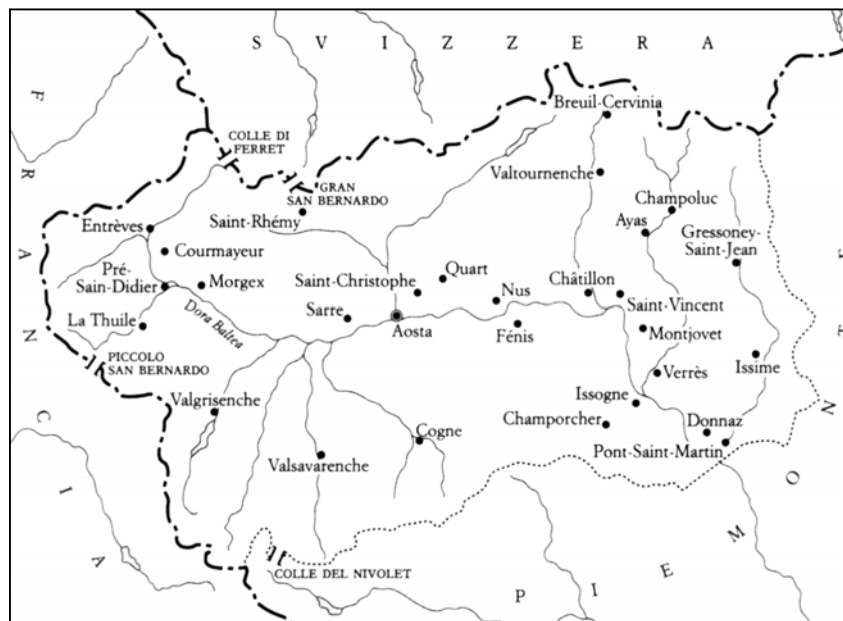


Figure 2: principales localités de la Vallée d'Aoste, source: WOOLF (1995) p. 982

1.5. Plan de la recherche

La première partie du travail sera consacrée à la discussion théorique sur l'intérêt d'effectuer un inventaire des canaux. Nous apporterons quelques exemples d'inventaire de canaux d'irrigation qui ont été effectués ailleurs dans les Alpes.

La deuxième partie commencera par la description du cadre géographique de la Vallée, nous donnerons une présentation de cette

région d'un point de vue géomorphologique, climatique et économique. Cette partie nous permettra de comprendre pourquoi les Valdôtains se sont dotés de ce formidable réseau de canaux d'irrigation. Le chapitre suivant sera consacré à la présentation générale des rus, il s'agira d'expliquer les causes qui ont porté à leur construction, mais aussi d'en expliquer le fonctionnement. Cette partie introduit la partie centrale du travail: l'inventaire des rus.

Le chapitre suivant sera donc consacré à la proposition pour un inventaire des rus de la Vallée d'Aoste. La première chose à faire sera de vérifier auprès des administrations concernées s'il n'existe effectivement aucun inventaire de ces rus: il serait en effet intéressant de faire une comparaison entre l'état actuel des rus et un état antérieur pour en connaître l'évolution. Nous sommes cependant conscients qu'il est fortement improbable qu'un tel recensement existe. Ensuite, nous formulerons une proposition d'inventaire.

La dernière partie de ce mémoire consistera à appliquer la proposition d'inventaire à une dizaine de rus. Pour chaque canal, une fiche avec des données techniques sera rédigée. Dans cette fiche, nous pourrons trouver le nom du ru, le nom des communes traversées, le nom de la rivière captée, la longueur du canal, l'altitude de la prise et l'altitude aval, l'éventuelle présence d'ouvrages d'art, son utilisation, le type d'organisation responsable de sa gestion, etc. Nous aimerions aussi donner une évaluation du ru exprimée en fonction de ses caractéristiques principales.

Section 2.

Les inventaires de canaux d'irrigation

2.1. Introduction⁶

Dans certaines régions de l'arc alpin, caractérisées par des précipitations peu abondantes, se sont développés au cours des siècles des systèmes complexes de canaux d'irrigation qui permettent à l'eau de rejoindre prés, champs et terrains qui, sans approvisionnement en eau, seraient destinés à être souvent improductifs. Cependant, à partir de la fin du XIXe siècle, l'économie alpine commence à perdre son importance à cause de l'émigration de la population vers les villes. En même temps, les canaux d'irrigation qui ont déterminé pendant des siècles la survie des populations de certaines régions commencent, lentement mais inexorablement, à souffrir de cette situation: certains canaux ne sont plus utilisés, d'autres sont substitués par des conduites afin d'alimenter les nouveaux systèmes d'irrigation par aspersion.

Mais peut-être les canaux d'irrigation n'ont-ils pas dit leur dernier mot. En effet, dans les dernières années, on a compris leur importance, pas seulement d'un point de vue historique. Ces canaux, par exemple, ont une importance écologique à ne pas sous-évaluer, puisqu'ils forment de vrais et propres micro-écosystèmes grâce à l'eau transportée qui s'infiltré dans le terrain. Ils favorisent ainsi la croissance d'arbres ou buissons, et ils offrent un abri à de nombreuses espèces animales.

Ce bref discours introductif nous permet de comprendre le rôle des canaux d'irrigation, il est donc également important de les connaître eux-mêmes. Le seul outil qui nous permette de dresser un profil des canaux d'irrigation d'une certaine zone est de les inventorier. Le but de cette deuxième section est donc de présenter de manière détaillée quelle est l'utilité de disposer d'un inventaire des canaux d'irrigation. Nous décrirons quelles sont les caractéristiques, les éléments d'un canal qu'il est possible de cataloguer, mais aussi quelles sont les particularités qu'il n'est pas ou difficilement possible de recenser dans un inventaire. Nous parlerons aussi de ce qu'un logiciel de type SIG (système d'information géographique) peut apporter à un inventaire des canaux d'irrigation alpins.

Les derniers chapitres de cette section seront consacrés à la présentation de quelques inventaires de canaux qui ont été déjà réalisés ailleurs dans les Alpes.

⁶ Inspiré de: BODINI (2002) pp. 11-18

2.2. Intérêt d'un inventaire

Dans la partie introductive nous avons vu que le but de ce mémoire est de fournir un outil permettant la réalisation d'un inventaire des rus dans la Vallée d'Aoste. Mais à quoi sert un inventaire? En effet, il est important, avant de se lancer sur le terrain et de cataloguer les canaux d'irrigation, de savoir pourquoi nous faisons ce travail. En d'autres mots il est important de savoir quelle utilisation sera faite de cet inventaire. En effet, les démarches ne seront pas les mêmes selon que l'inventaire est fait dans un but historique (savoir où se situent les rus pour comprendre l'histoire du peuple valdôtain), économique (savoir où ils se situent pour augmenter la productivité de la pratique de l'irrigation), géographique (savoir où ils se situent pour comprendre l'écosystème alpin), etc. Souvent un inventaire n'a pas un but unique, mais peut avoir plusieurs objectifs. Cependant, le but de ce chapitre n'est pas de déterminer l'usage futur de l'inventaire (cet aspect sera traité dans le chapitre 4.3. *Objectifs d'un inventaire des rus*) mais de présenter l'intérêt de disposer d'un inventaire des canaux d'irrigation dans une région alpine comme la Vallée d'Aoste.

L'objectif principal d'un inventaire des canaux d'irrigation est la connaissance du patrimoine. En effet, il est très difficile voire impossible pour l'autorité compétente d'effectuer n'importe quelle intervention (comme par exemple la sauvegarde du tracé d'un ru particulièrement intéressant) sur un canal si elle ne connaît pas l'ensemble de cette problématique. Nous pouvons même dire que le fait d'effectuer un recensement des canaux équivaut à reconnaître leur importance dans la société. L'inventaire fournit donc un panorama de l'état du réseau des canaux d'irrigation. À partir de cela l'autorité compétente peut s'appuyer sur cette base de données pour prendre des décisions, elle le fera en connaissant le problème. Le risque de prendre des décisions incohérentes ou contre-productives est donc fortement limité.

Cependant il ne faut pas oublier qu'un inventaire est comme une photo: il reflète l'image des canaux à un moment précis! Un inventaire n'est donc jamais définitif, les objets inventoriés peuvent changer au cours du temps, les objectifs peuvent évoluer également; en effet, qui pouvait penser, il y a 30 ou 40 ans, que le parcours de simples ruisseaux puisse être un jour distingué comme un haut lieu, témoin du temps où ces cours d'eau étaient l'élément indispensable pour la survie du peuple alpin?

L'inventaire peut-il donc être considéré comme une véritable stratégie de la sauvegarde du milieu rural alpin, un outil de conservation de la nature? Ce n'est pas si simple car la seule présence d'un inventaire ne suffit pas à sauvegarder les sites dignes de protection, il faut une volonté politique pour créer des lois ou des règlements qui empêchent la

dégradation de ces lieux. Il serait cependant faux d'envisager la conservation de la nature et du patrimoine dans les seuls périmètres portés à l'inventaire car celui-ci serait incohérent et improductif s'il encourageait le moindre laisser-aller dans les domaines qui ne figurent pas sur la liste.

2.3. Qu'est-ce qu'on peut inventorier?

Dans ce chapitre nous aimerions présenter brièvement quelles sont les caractéristiques d'un canal d'irrigation qu'il est possible d'inventorier.

En premier lieu, il y a les aspects qui permettent de le situer dans le contexte géographique: le nom de la rivière captée, le nom des communes traversées et le nom des régions irriguées.

Deuxièmement, il y a les caractéristiques physiques du canal comme sa longueur, son altitude, son débit, son année de construction. Ces données nous permettent de nous faire une image du canal; nous pouvons en effet déjà savoir s'il s'agit d'un petit canal d'importance locale ou d'un gros canal avec une ampleur bien plus grande.

Ensuite, nous pouvons recenser les informations annexes mais qui se réfèrent toujours directement au canal: son état (c'est-à-dire s'il est encore en fonction ou s'il a été abandonné, s'il est utilisé dans un but touristique), son mode d'irrigation (par aspersion ou par déversement), le type de cultures irriguées, la présence d'ouvrages d'art le long de son tracé (comme des ponts ou des tunnels), la présence de zones à risque (par exemple le danger de débordement pour les canaux à ciel ouvert lors des grandes pluies) et les données concernant les responsables de la gestion du canal.

Dans le cadre d'un inventaire des canaux d'irrigation alpins, il serait aussi intéressant de recenser la beauté du site traversé par les canaux. Pour cela, il faut répertorier les informations qui reflètent les valeurs externes du canal afin de pouvoir disposer de ces informations, car la beauté ne peut pas être directement inventoriée étant donné qu'il s'agit de quelque chose de subjectif. Les données à récolter sont par exemple le type de végétation traversée ou le type de milieu traversé (moraine, paroi rocheuse, etc.). Pour compléter cette partie sur la beauté du site d'un canal, il faudrait également pouvoir disposer de photos de ces lieux les plus significatifs afin de pouvoir se faire une image visuelle et non seulement mentale du canal en question.

Dernier point, il est intéressant de donner une évaluation au canal, exprimée en fonction de ses caractéristiques. L'avantage de pouvoir disposer d'une évaluation est qu'on peut tout de suite savoir quels sont les canaux les plus significatifs sans devoir comparer à chaque fois toutes leurs caractéristiques. Par exemple, lors de l'inventaire des bisses valaisans, les auteurs ont classé les canaux selon leur importance locale, régionale ou cantonale⁷.

En résumé, les caractéristiques d'un canal d'irrigation alpin qui peuvent être inventoriées sont les suivantes:

- nom de la rivière captée;

⁷ *Rapport Bisses / Suonen* (1993) p. 19

- nom des communes traversées;
- nom des zones irriguées.

Ces données sont celles qui nous permettent de fixer le cadre géographique sur lequel le canal est situé.

Les informations suivantes permettent de se faire une image du canal:

- longueur;
- altitude;
- débit;
- année de construction;
- transformations récentes.

Les données qui suivent nous donnent d'autres informations importantes sur le canal:

- état du canal (utilisé – abandonné);
- utilisation touristique?
- mode d'irrigation;
- type de cultures irriguées;
- étendue des surfaces irriguées;
- présence d'ouvrages d'art;
- présence de zones à risque;
- groupement responsable de la gestion du canal.

Après, nous trouvons les informations sur le site:

- type de végétation traversée;
- type de milieu traversé;
- autres éléments patrimoniaux (exemple: présence d'un moulin)
- photos.

Enfin, nous pourrons établir l'évaluation du canal calculée sur la base de ses caractéristiques principales.

A partir de ces éléments qu'il est possible d'inventorier, nous pourrons construire une fiche qui nous servira de base de départ pour la proposition d'un inventaire pour les rus de la Vallée d'Aoste (voir chapitre 4.5.4. *Fiche d'inventaire*).

2.4. Les SIG, un outil apprécié?

Définition

Dans ce chapitre, nous aimerons discuter de l'utilité de disposer d'un système d'information géographique (SIG) en ce qui concerne la problématique des canaux d'irrigation dans la gestion d'un territoire. Cependant, avant d'expliquer comment faire pour construire un SIG, à qui il sert et pourquoi, nous aimerions d'abord donner une définition d'un SIG afin que tout le monde sache de quoi nous parlons.

Dans son livre sur les SIG, Henri Pornon donne la définition suivante: « *Le système d'information géographique est un système de gestion de base de données pour la saisie, le stockage, l'extraction, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées* »⁸. Régis Caloz, professeur à l'EPFL⁹ le définit ainsi: « *Un SIG est un ensemble d'équipements informatiques, de logiciels et de méthodologies pour la saisie, la validation, le stockage et l'exploitation de données, dont la majorité est spatialement référencée, destiné à la simulation du comportement d'un phénomène naturel, à la gestion et à l'aide à la décision* »¹⁰.

Maintenant que nous savons ce qu'est un système d'information géographique, il faut savoir à qui il pourrait profiter dans une étude sur les canaux d'irrigation. L'utilisateur privilégié d'un tel système d'information géographique serait sans aucun doute l'administration régionale, car le but d'un SIG est d'aider dans la connaissance et la gestion d'un territoire¹¹.

Dans un logiciel de SIG, les données sont représentées sous forme de couches d'information¹², où une couche représente un seul type d'information (v. figure 3). Les systèmes d'information géographiques requièrent donc des données qui peuvent être représentées graphiquement sur une carte ou sur un plan¹³. Les données non représentables dans un plan (par exemple l'année de construction dans le cas des canaux d'irrigation) peuvent être insérées dans la base de données d'un système d'information géographique seulement comme attribut d'un objet ayant des données géo-référencées.

⁸ PORNON (1992) p.27

⁹ Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

¹⁰ Note du cours: système d'information à références spatiales (15 février – 22 mars 2002)

¹¹ PORNON (1992) p.46

¹² LAURINI & MILLERET-RAFFORT (1993) p.41

¹³ ROUET (1991) p.18

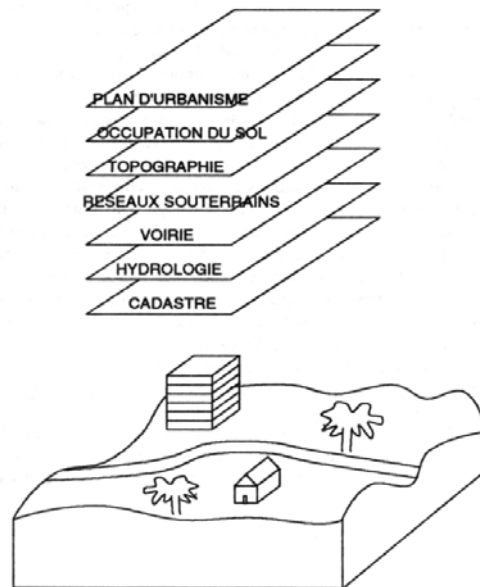


Figure 3: couches d'information dans un SIG, LAURINI & MILLERET-RAFFORT (1993) p.40

Utilisation d'un SIG

Les principales utilisations d'un système d'information géographique sont les suivantes¹⁴:

1. Collecte, production et gestion de données géographiques
Il s'agit de construire et entretenir une base de données graphiques afin d'en permettre la consultation à divers types d'utilisateurs.
2. Edition de cartes et de graphiques
Il s'agit de produire à travers un logiciel SIG des cartes thématiques ou d'autres informations sous forme graphique. Exemple d'application dans le cas des canaux d'irrigation: repérage de toutes les parcelles irriguées à partir d'un canal donné.
3. Inventaire de biens ou d'installations
Il faut ici localiser, compter et analyser la distribution d'objets (comme par exemple les asperseurs) pour en optimiser l'utilisation
4. Allocation des ressources
L'allocation des ressources (naturelles ou humaines) vise à analyser leur localisation, distribution, qualité et mouvement. Exemple: allocation des fonds destinés à la reconstruction d'un canal détruit.
5. Optimisation de flux
Le but ici est d'utiliser le système d'information géographique

¹⁴ PORNON (1992) pp. 33-34

pour optimiser les flux (de personnes, marchandises, énergie, etc.). Exemple: optimisation des périodes d'irrigation.

6. Choix du lieu d'implantation d'installation

Le SIG nous aide ici à trouver le meilleur emplacement pour implanter un nouveau service. Exemple: choix d'un lieu pour construire un dessableur.

7. Surveillance et contrôle

L'analyse des événements nous aide à comprendre le processus qui en est la cause et nous permet d'apporter des réponses ou des corrections. Exemple: localiser les endroits dangereux d'un chemin pédestre qui longe un canal d'irrigation.

Le système d'information géographique peut donc être considéré comme un outil d'aide à la décision.

Il reste un aspect du SIG qui n'a pas encore été abordé, celui de son coût. Les coûts à prendre en considération pour la mise en place d'un système d'information géographique sur les canaux d'irrigation sont les suivants¹⁵: études préliminaires et frais de conseil, matériel informatique, logiciels,

saisie des données, maintenance de la base de données, formation du personnel et salaire du personnel spécialisé affecté au système et à sa réalisation. Cependant lors du calcul du coût d'un SIG, il faut tenir compte des dépenses qui devraient être maintenues même si l'on renonce à sa mise en place. Ainsi les coûts de récolte de l'information, de l'entretien de la base des données et une partie des coûts informatiques doivent être maintenus parce qu'ils sont nécessaires même pour un classement en support papier. Les coûts d'un système d'information géographique ne devraient donc pas être calculés en chiffres absolus mais en coûts supplémentaires par rapport au classement traditionnel.

En conclusion de ce chapitre, nous aimerions encore nous arrêter sur une question: quand peut-on dire que le projet d'implantation d'un SIG a réussi?

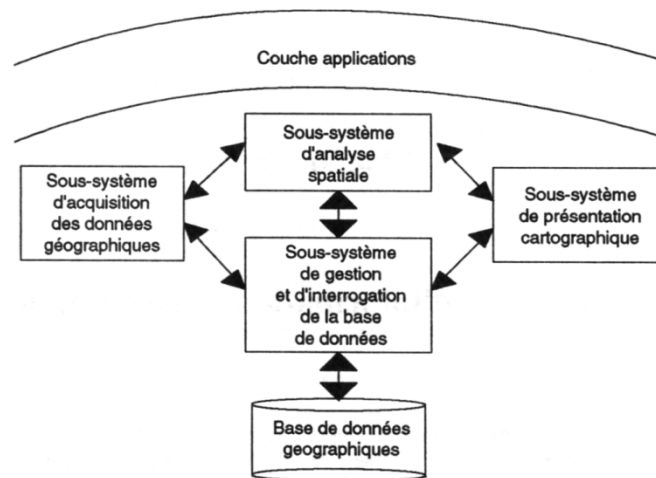


Figure 4: structure d'un SIG, source: LAURINI & MILLERET-RAFFORT (1993) p.52

¹⁵ PORNON (1992) p. 77

Henri Pornon donne quatre indicateurs¹⁶:

1. quand sont atteints des objectifs techniques, mais pas nécessairement tous;
2. quand le SIG est utilisé comme aide à la décision;
3. quand la contribution du SIG au fonctionnement de l'organisation est évidente;
4. quand le SIG génère des bénéfices qualitatifs et quantitatifs.

Inversement, Pornon donne aussi cinq arguments pour indiquer l'échec d'un SIG¹⁷:

1. quand les utilisateurs potentiels se désintéressent de l'outil;
2. quand, après un certain nombre d'années (2-5 ans selon la grandeur de la collectivité), il n'y a toujours pas de résultat;
3. quand, après plusieurs années, le SIG n'est toujours utilisé que comme outil de dessin;
4. quand les dysfonctionnements de l'organisation ont augmenté depuis la mise en œuvre du SIG;
5. quand les décideurs arrêtent de financer le projet ou réduisent son budget de fonctionnement.

Dans ces cas, il est urgent de mettre en œuvre des mesures pour relancer l'intérêt du SIG tels que des travaux de restructuration ou actions de sensibilisation auprès du personnel et des décideurs.

Pour une analyse plus détaillée de l'application d'un système d'information géographique sur les canaux d'irrigation alpins, voir le chapitre 4.5.3. *Utilité d'un SIG* dans la section 4. *Proposition pour un inventaire des rus en Vallée d'Aoste* dans lequel nous formulerons avec précision une idée de SIG pour les rus valdôtains.

¹⁶ PORNON (1992) pp.152-153

¹⁷ PORNON (1992) p.153

2.5. Discussion d'inventaires existants

Dans ce chapitre est présentée la situation des canaux d'irrigation de l'arc alpin ailleurs qu'en Vallée d'Aoste. Nous aimerions en particulier déterminer si des inventaires de canaux ont été effectués. Nous commençons par présenter le cas du Valais, où les bisses ont été depuis longtemps un sujet d'étude.

2.5.1. Valais

Le cas valaisan est exemplaire. Le premier inventaire a en effet été réalisé il y a plus d'un siècle déjà! Ce premier inventaire a été rédigé par Blotnitzki en 1871. Le dernier inventaire réalisé (en 1993) est souvent cité comme exemple à suivre. Gianni Bodini écrit à ce sujet: « *Un modello da riprendere prima che sia troppo tardi* »¹⁸. Righi et Ferraris le citent comme modèle à suivre pour un futur inventaire des canaux de la montagne turinoise¹⁹.

Ci-dessous, nous présentons quelques publications consacrées aux bisses valaisans.

L'inventaire de Blotnitzki (1871)

Leopold Blotnitzki a été le premier en 1871 à publier un travail scientifique sur l'irrigation en Valais par les bisses. Dans son travail qui s'intitule *Ueber die Bewässerungskanäle in den Walliser-Alpen*, l'auteur s'efforce d'expliquer, grâce aussi à l'apport de plusieurs schémas, la technique de construction des bisses.

Dans la deuxième partie de cette publication, Blotnitzki a recensé 117 bisses. Les informations qu'il a pu recueillir pour la plupart des bisses sont: nom du canal, nom de la vallée concernée, nom de la source, altitude de la source, nom des zones où a lieu l'irrigation, longueur, date de la mise en eau et période de construction du bisse.

Le travail de Rauchenstein (1908)

Friz Rauchenstein, en 1908, a repris et complété le travail de Blotnitzki. Dans la première partie de son étude, il parle des conditions climatiques, de l'origine des bisses, de leurs caractéristiques techniques, des consortages et de la répartition des droits d'eau. Cette partie n'est cependant pas très détaillée. En effet, Rauchenstein développe tout cela en 16 pages seulement. Pour avoir un ouvrage plus complet sur les bisses, il faudra attendre vingt ans lorsque A. Vautier publia *Au pays des bisses* (v. paragraphe suivant).

Si le travail de Rauchenstein est si connu, ce n'est donc pas par son texte mais par son inventaire des bisses: en effet, à la fin de son

¹⁸ BODINI (2002) p. 48

¹⁹ RIGHI & FERRARIS (2002) p. 10

ouvrage, nous pouvons trouver des tableaux avec le recensement des 207 bisses valaisans. Pour chaque bisse sont indiqués le nom de la source, le nom du territoire irrigué, la longueur totale du canal, la longueur des tunnels/canaux couverts et la longueur des canaux en bois. Pour certains bisses sont indiqués aussi la surface moyenne du canal, la date du commencement des arrosages, le nombre de périodes d'irrigation, la durée des périodes, la surface irriguée, les frais approximatifs d'entretien et l'époque de la construction.

La thèse de Lehmann (1910)

En 1910, Louis Lehmann présenta à la faculté de sciences de l'université de Fribourg, une thèse pour obtenir le grade de docteur en sciences naturelles²⁰.

Ce document est divisé en quatre chapitres principaux:

1. Le cadre géographique

Dans ce chapitre sont présentés la situation géographique du canton du Valais, la situation géologique, les influences glaciaires, le climat et le mode de réparation des cultures et des habitations.

2. Historique et technique de l'irrigation dans le Valais

Dans ce deuxième chapitre, l'auteur analyse l'histoire de l'irrigation, la méthode de construction et de fonctionnement, ainsi que les travaux d'entretien.

3. L'irrigation au point de vue agricole

Dans le troisième chapitre sont présentées les cultures irriguées ainsi que le temps d'arrosage.

4. L'irrigation au point de vue social

Dans le dernier chapitre Lehmann parle de l'organisation des bisses, comment ils sont gérés; il discute donc des consortages.

L'œuvre de Lehmann est d'ampleur considérable, car elle analyse de manière détaillée tous les éléments (cadre géographique, techniques d'irrigation, l'irrigation d'un point de vue agricole et social) que Rauchenstein avait laissés de côté. La thèse de Lehmann peut donc être associée comme complément à l'inventaire de Rauchenstein; elle devait très probablement être considérée comme une référence à l'époque.

L'étude de A. Vautier (1928)

Auguste Vautier était professeur de géographie au Collège cantonal vaudois lorsqu'en 1928 il publia un ouvrage consacré à l'étude des bisses valaisans²¹. Charles Biermann, auteur de la préface de l'étude, écrivit à ce propos : « *Le joli livre de M. Auguste Vautier contribuera sans doute à le faire mieux connaître, car ce n'est pas seulement des bisses qu'il traite, c'est tout le pays, c'est tout le peuple du Valais qu'il décrit à*

²⁰ LEHMANN Louis (1910) *L'irrigation dans le Valais*, Paris, Librairie Ch. Delagrave

²¹ VAUTIER Auguste (1928) *Au pays des bisses*, Lausanne, Spes

propos de ces canaux d'irrigation donc la technique et l'organisation sont également dignes d'intérêt »²². L'œuvre de Vautier ne présente cependant pas un inventaire des canaux; elle contient en revanche toute une série d'informations sur la vie le long des bisses. Pour présenter cette œuvre, nous croyons que la meilleure chose à faire est d'en reproduire la table des matières qui n'a pas besoin d'être commentée. Les têtes de chapitres sont les suivantes:

- Du climat
- Les torrents, origine des bisses
- Etablissement des bisses
- Administration, usage et entretien
- Construction et transformation modernes
- Résultats économiques et sociaux
- La vie le long des bisses
- De quelques bisses
- Les meunières
- Libre chant du bisse

Cette étude a été pendant longtemps une référence pour ceux qui étudient les canaux d'irrigation en Valais, la preuve en est qu'elle a été rééditée deux fois depuis la première publication en 1928, d'abord en 1942 puis en 1997.

Pour souligner encore une fois l'importance du travail effectué par Vautier, nous pouvons citer les paroles de Stany Wuilloud, vice-président de l'Association valaisanne de tourisme pédestre, qui dans le prologue de l'édition de 1997 écrit: « *Ce livre de 150 pages, écrit en 1928 [...] n'a rien perdu de sa fraîcheur et de son actualité* »²³. Cette même édition a été complétée par une présentation de tous les bisses valaisans, effectuée sur la base de l'inventaire des bisses réalisé en 1993 par le département valaisan de l'environnement et de l'aménagement du territoire (voir ci-dessous).

Pour trouver une publication plus récente sur les bisses du même niveau scientifique, il faut attendre l'an 2000 avec la parution de *Les bisses du Valais*²⁴ (voir ci-dessous).

²² VAUTIER A. (1928) pp. 7-8

²³ VAUTIER A. (rééd. 1997) p. 10

²⁴ PAPILLOUD Jean-Henry et al. (2000) *Les Bisses du Valais*, Monographic, Sierre

Le Rapport Bisses/Suonen (1993)

Inventaire des bisses du canton du Valais	
Numéro 223:	carte nat. 25 000 1286, 1306
Nom du bisse:	Clavau, Clavoz
Communes traversées:	Ayent, Grimisuat, Sion
Rivière captée:	Lienne
Groupement responsable:	Commune de Sion
Nom du responsable:	Service de l'agriculture – Raphy Chevrier
Année de création:	1453
Longueur (m):	7700 dont 6 200 à ciel ouvert dont 1500 sous tuyaux
Altitude de la source:	680 altitude aval 520
Ouvrages d'art:	Oui, vestiges dans les gorges de la Lienne. Encorbellement – pont voûté
Etat actuel:	En fonction
Utilisation agricole:	Oui
Zone arrosée:	Vignes
Système d'arrosage:	Aspersion
Système d'exploitation:	Particulier
	4 ct/m ² par année Grimisuat-Sion. 2 et m ² + 3 jours libres
	Note: Dans les vignes, les risques de ruptures de la digue sont importants. Pour éviter ces accidents, il a été bétonné sur une bonne partie. Possibilité d'amé- liorer esthétiquement.
Utilisation touristique:	Oui
Milieus traversés:	Forêt sèche des gorges de la Lienne – rochers, vignoble
Sentier pédestre principal:	Oui, en totalité
Sentier pédestre secondaire:	Non
Zone prot. nat touchées:	Oui
Travaux planifiés:	
Importance historique ***	
Importance agricole ***	
Importance touristique ***	
Importance paysagère ***	
Importance:	Cantonale
Mesure proposée:	Amélioration de l'aspect esthétique du bisse
Références bibliographiques: Dussex A., 1987; Rauchenstein F., 1908	
Références photographiques: Paris Ch.; Dussex A.	

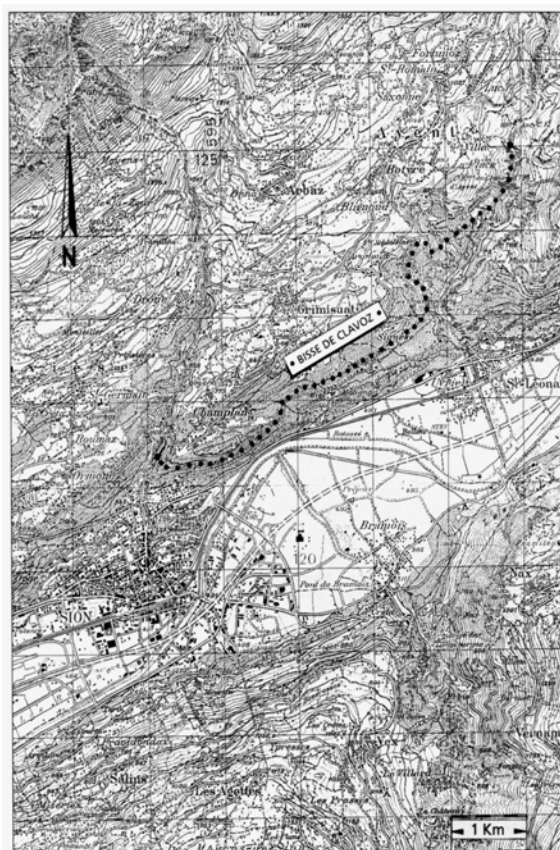


Figure 5: Bisse de Clavoz, Inventaire cantonal des bisses et carte topographique du bisse, source: SCHWERY (1995) pp. 182-3

Le plus récent inventaire disponible pour le canton du Valais est le *Rapport Bisses/Suonen* que le département de l'environnement et de l'aménagement du territoire a mandaté le 22 mai 1991 à deux bureaux privés. L'objectif de l'inventaire était de « donner un aperçu sur l'état actuel des bisses et sur leur utilisation, de montrer l'importance des bisses dans la société d'aujourd'hui et de définir une stratégie au niveau cantonal et communal pour permettre la conservation et la restauration des bisses »²⁵. Pour chaque canal, une fiche technique avec les données principales a été rédigée. Les données qui se trouvent sur la fiche représentent le nom des communes traversées, nom de la rivière captée, année de construction, longueur, altitude de la source, état actuel (utilisé pour l'agriculture et/ou le tourisme, abandonné), etc. Ensuite le résultat de cet inventaire a été représenté sur des cartes topographiques à l'échelle 1:25'000. Dans un deuxième temps le Service de l'Aménagement du Territoire a transféré sur fichiers File Maker les fiches d'inventaire sur les bisses. Le tracé des bisses a été digitalisé à

²⁵ *Rapport Bisses / Suonen* (1993) p. 1

partir du logiciel ArcView. L'inventaire de 1993 a été revu et corrigé en 1998²⁶.

Il est intéressant de signaler que chaque bisse a reçu une évaluation selon l'importance de ses valeurs propres (exprimée en fonction de la longueur, de la présence d'ouvrages d'art, du fonctionnement et de l'importance historique) et de ses valeurs externes (exprimées en fonction du paysage et de la nature traversée, du système d'arrosage, de la présence de chemins pédestres et de l'appartenance à réseau), il a été ainsi possible de classer les canaux selon une importance locale, régionale ou cantonale.

Pour plus d'informations nous vous renvoyons à la fiche de coordination F7 du plan directeur cantonal valaisan en annexe.

Les Bisses du Valais (2000)

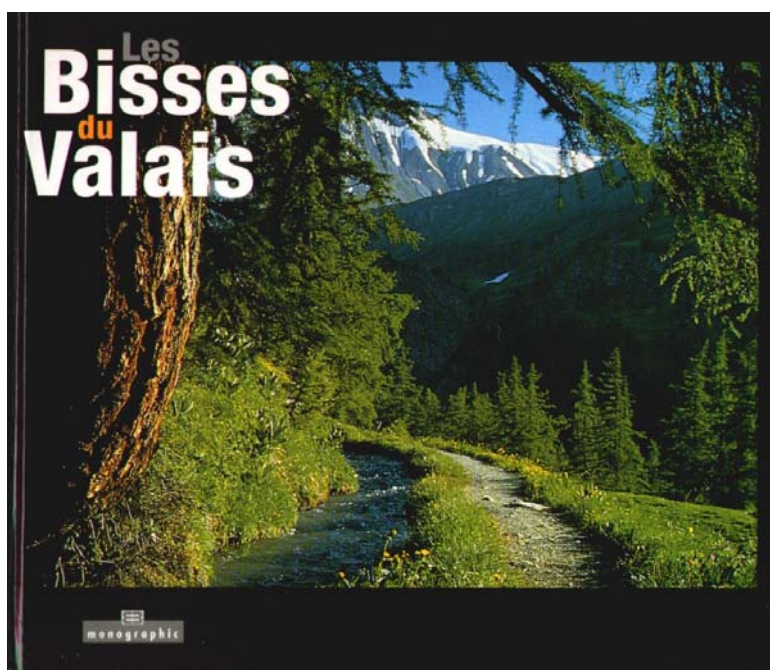


Figure 6: la couverture du livre

Pour compléter le *Rapport Bisses/Suonen*, un autre document concernant les bisses valaisans a été édité: il s'agit d'un grand ouvrage publié en l'an 2000²⁷. Ce livre est subdivisé en deux parties, la première, *L'épopée des bisses*, est consacrée à la présentation générale de ces canaux d'irrigation d'un point de vue historique et technique. La deuxième partie est consacrée à la présentation détaillée de chaque bisse (encore en activité ou ceux dont il reste des traces suffisantes): nous pouvons trouver pour chaque canal une petite fiche technique et/ou historique, ainsi que des cartes représentant leur tracé.

²⁶ Communication de Willy Cretton

²⁷ PAPILOUD Jean-Henry et al. (2000) *Les Bisses du Valais*, Monographic, Sierre

Pour conclure cette partie sur les inventaires valaisans, nous voulons souligner la grande importance qu'a la publication d'un livre qui montre le rôle des canaux d'irrigation dans l'économie et l'histoire d'une région alpine. En effet, la publication d'un tel ouvrage permet de sensibiliser l'opinion publique sur la problématique des bisses. Nous pouvons même dire que la publication est elle-même une reconnaissance de l'importance de ces canaux. Dans cette optique, la publication de *Les bisses du Valais* est excellente car elle permet la diffusion des connaissances à un large public. La sauvegarde des bisses passe aussi par là.

En conclusion, signalons encore trois publications mineures, mais d'un grand intérêt.

Il s'agit de: *The bisses of Valais*, écrit par Guy Bratt et édité par Huddersfield en 1995. Cet ouvrage explique, en anglais, le climat et la géographie du Valais, la construction, l'entretien et la gestion des bisses. Bratt, à la fin de son livre présente une liste de bisses comprenant, entre autres, le nom du canal, le nom de la source, l'altitude de la source et l'altitude aval, le nom des zonées arrosées, la longueur, la date de construction. Les informations qui ont permis de construire cette liste ont été prises de l'inventaire réalisé par le département de l'environnement et de l'aménagement du territoire du Valais en 1993²⁸.

La deuxième publication est un guide écrit par Peter Jossen qui présente 88 propositions d'excursions le long des bisses valaisans²⁹.

La dernière publication sur les bisses du Valais dont j'aimerais parler recueille les actes du colloque international sur les bisses qui a eu lieu à Sion du 15 au 18 septembre 1994. Nous pouvons y trouver des articles écrits par les participants de ces journées et divisés en quatre parties:

- 1) le bisse dans son environnement naturel et humain;
- 2) les techniques de construction des bisses;
- 3) le rôle économique et social des bisses;
- 4) les bisses dans l'ethnologie et la culture.

Ces articles sont très intéressants, cependant il est important de signaler que souvent les écrits se limitent à l'étude d'un

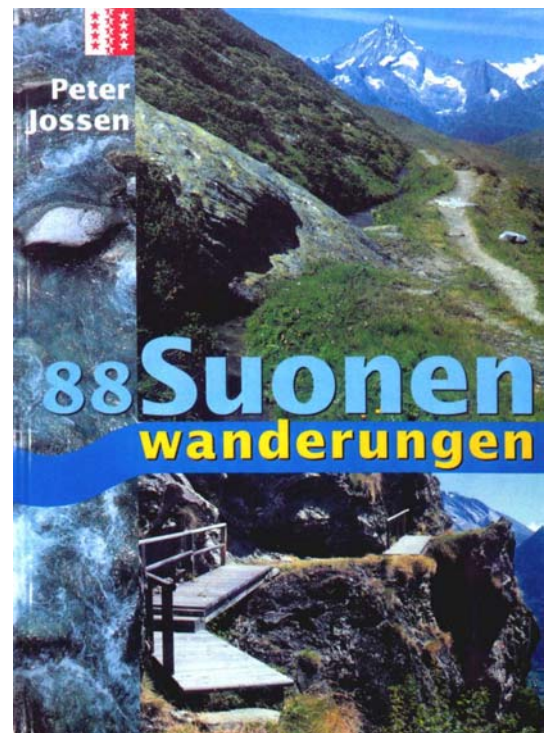


Figure 7: le livre de Peter Jossen

²⁸ BRATT (1995), p. 117

²⁹ JOSSEN Peter (2002) *88 Suonen wanderungen*, Visp, Rotten Verlag

bisse bien défini et non pas de l'ensemble des bisses du Valais. Dans cette publication, nous pouvons trouver aussi deux articles consacrés aux rus de la Vallée d'Aoste (voir aussi chapitre 4.4.2.)

Pour une plus ample bibliographie sur les bisses valaisans, nous vous conseillons de vous référer à l'article suivant: REYNARD Emmanuel (1996) Les bisses. Un élément du patrimoine alpin revalorisé par le tourisme, *Recomposition des territoires des Alpes occidentales, Actes du Séminaire transfrontalier de la Vallée d'Aoste*, St-Oyen, 18-19 octobre 1996, pp. 23-26.

2.5.2. Piémont³⁰

Les canaux d'irrigation de montagne étaient nombreux dans le Piémont également; cependant, aujourd'hui plusieurs canaux ont été abandonnés ou utilisés à des buts non agricoles. La tendance actuelle est d'abandonner les canaux encore en activité, car dans cette province italienne, l'agriculture de montagne joue un rôle marginal par rapport à la culture effectuée dans la fertile plaine du Pô. En effet, seulement 3,3% de la surface irriguée se trouve en zone de montagne³¹.

Afin d'améliorer un réseau hydrographique en situation de dégradation, Righi et Ferraris proposent l'activation du "Sistema Informativo della Bonifica e Irrigazione" que l'article n° 62 de la loi de la Région Piémont 21/99 prévoit. Ce système informatif a pour but de recueillir, organiser, élaborer et diffuser des données sur l'assainissement, l'irrigation et l'espace rural. Dans le cadre de ce système informatif, Righi et Ferraris proposent de réaliser un inventaire portant sur les caractéristiques hydrauliques et l'état de conservation des canaux d'irrigation de montagne sur l'exemple de ce qui a été fait en Valais. Le but est d'analyser les coûts et les bénéfices des canaux d'irrigation de montagne, leur utilisation agricole ou extra-agricole et les conséquences sur l'environnement. Selon les auteurs ces recherches doivent comprendre également les canaux qui ont été abandonnés afin d'en conserver une partie de leur ancien tracé comme témoignage culturel et environnemental³².

Pour l'instant, donc, il n'existe malheureusement aucun inventaire sur les canaux d'irrigation piémontais.

Il est cependant intéressant de signaler que la *Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche* de la Région du Piémont est en train d'effectuer un inventaire des dérivations d'eaux présentes sur son territoire. Le but est

³⁰ Pour la rédaction de ce chapitre nous remercions Mario Righi de l'Université de Turin

³¹ RIGHI, FERRARIS (2002) p. 6

³² RIGHI, FERRARIS (2002) pp. 9-10

de pouvoir disposer d'une base de données à l'échelle régionale des concessions d'eau afin de rendre plus souple et plus rapide les interventions de l'autorité. Il est pourtant important de signaler que ce recensement prend en considération toutes les utilisations de l'eau (donc aussi celles nécessaires à la production d'électricité d'une centrale hydroélectrique, à une utilisation industrielle ou à la consommation humaine) et se n'occupe donc pas uniquement de l'irrigation des cultures. Actuellement on est encore en phase de récolte des données. Selon le responsable du projet Mauro Vasone, les informations récoltées seront mémorisées sur un logiciel SIG (ArcView en l'occurrence) ainsi que sur MS Access. Il sera aussi possible de consulter la base de données en une version simplifiée sur le site internet de la Région Piémont (<http://www.regione.piemonte.it>)³³.

2.5.3. Briançonnais³⁴

Entre septembre 1992 et septembre 1994, la Société Géologique et Minière du Briançonnais (France) a procédé au catalogage des 46 canaux d'irrigation dans les trois cantons du Monétier et de Briançon Nord et Sud. Au fil du temps, quelques canaux ont été abandonnés, et aujourd'hui, les canaux encore en activité sont au nombre de 35. Les 46 canaux recensés totalisent une longueur de plus de 120 kilomètres et 1600 ouvrages d'art ont été répertoriés le long de leur tracé³⁵. Cependant aucune fiche d'inventaire n'a été constituée, seules des notes que Claude Dumont, membre de la Société Géologique et Minière du Briançonnais, a prises lors de ses investigations existent. Ces notes ne sont cependant pas disponibles sur support informatique.

En 1996, le *Musée des canaux d'irrigation et des cultures anciennes* a été ouvert afin de présenter l'évolution des techniques d'irrigation depuis le Moyen Age. Des plantes autrefois cultivées en Briançonnais y ont été plantées (comme par exemple les lentilles ou le chanvre textile). Ce musée, situé à Puy-St-Pierre, à quelques kilomètres de Briançon, a comme objectif de maintenir vivantes les traditions liées aux techniques et à l'histoire de la pratique agricole des Hautes Alpes en sensibilisant le

³³ Les informations contenues dans ce paragraphes sont triés de DIREZIONE REGIONALE TERRITORIO RURALE DE LA RÉGION PIÉMONT (2003) *Sistema informativo della bonifica ed irrigazione (progetto)*, Turin, Région Piémont ainsi que DIREZIONE PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE DE LA RÉGION PIÉMONT (2002) *Catasto derivazioni idriche, manuale per il rilevamento*, Turin, Région Piémont. Nous remercions aussi Mauro Vasone collaborateur de la Région Piémont.

³⁴ Pour la rédaction de ce chapitre nous remercions Raymond Lestournelle, président de la Société Géologique et Minière du Briançonnais

³⁵ DUMONT, GILBERT & LESTOURNELLE (1995) p. 3

public à la nécessité de protéger le système de canaux qui en partie ont été réalisés à des époques lointaines (avant le XIV siècle)³⁶.

Cette revalorisation des canaux se fait cependant sans concertation avec les associations qui s'occupent de la gestion des canaux (Association Syndicales Autorisées – ASA). Une table ronde a été organisée en 1995, mais les choses ont peu évolué depuis. Cependant, une convention entre offices du tourisme et certaines ASA est envisageable. En effet, certaines ASA ont des difficultés à assurer l'entretien des canaux à cause de moyens financiers limités³⁷. Une indemnisation de ces associations en tant que fournisseur de biens touristiques pourrait donc être une solution.

³⁶ <http://www.puysaintvincent.net/smgb>, DUMONT, GILBERT & LESTOURNELLE (1995) p. 3 ainsi que RIGHI, FERRARIS (2002) p. 5

³⁷ COLLECTIF (1995), *Semaine de l'eau – Les actes*, p. 10

2.5.4. Haut Adige³⁸



Photo 1: séquence de dates indiquant les années de service du Neuwaal (remplacé en 1975 par des tuyaux). Source MANERA (1990) p. 45

En val Venosta (Haut Adige) également, comme ailleurs dans les Alpes, un réseau de canaux d'irrigation (appelées ici Waale) s'est développé à partir du XIIIème siècle. Malheureusement, comme c'est souvent le cas, ce patrimoine a été en partie abandonné. En outre, d'après les informations que nous avons recueillies, aucun inventaire des Waale n'a été effectué. Nous disposons cependant des informations suivantes: à la veille de l'éclatement de la deuxième guerre mondiale, on estimait à plus de 200 les canaux d'irrigation en service, et leur longueur totale dépassait 600 kilomètres. Aujourd'hui, il en reste en service moins de 50, et leur développement total ne dépasse pas 200 kilomètres³⁹.

Nous croyons cependant que les canaux survivants ne sont pas menacés d'extinction. En effet, il est significatif que le projet d'installation d'aspenseurs pour irriguer les alpages qui se trouvent à

³⁸ Pour la rédaction de ce chapitre, nous remercions Gianni Bodini à Silandro (Italie) qui depuis 30 ans s'occupe de documenter certains aspects de la culture alpine

³⁹ BODINI (2002) p. 34

plus de 2000 mètres d'altitude a été bloqué par les organismes responsables de la protection de l'environnement (actuellement l'irrigation par aspersion s'élève jusqu'à une altitude de 1700/1800 mètres). De plus, les Waale, comme les bisses en Valais, ont subi ces dernières années un processus de revalorisation touristique. Ainsi une exposition permanente appelée *Wasserwosser* a été inaugurée il y a quelques années dans le musée de la vallée à Sluderno. Dans ce musée, le monde des canaux d'irrigation est documenté de manière détaillée avec l'aide de modèles, d'outils, ainsi que de supports audiovisuels qui présentent la vie quotidienne des paysans du val Venosta depuis le Moyen âge jusqu'à aujourd'hui. L'association touristique du val Venosta a même publié une brochure intitulée *Guida ai sentieri lungo i vecchi canali di irrigazione* où des promenades sont proposées le long de 17 canaux totalisant une longueur d'environ 70 kilomètres⁴⁰. Dix propositions d'excursion figurent même sur le site internet de l'association touristique du val Venosta⁴¹, pour chaque itinéraire sont indiqués le lieu de départ, celui d'arrivée, la longueur du canal, les périodes de mise en eau des canaux ainsi qu'une brève description du parcours.

Pour plus d'informations sur les canaux d'irrigation du val Venosta nous recommandons la consultation des ouvrages suivants qui nous ont été conseillés par Gianni Bodini, expert dans l'étude de la population de cette vallée alpine:

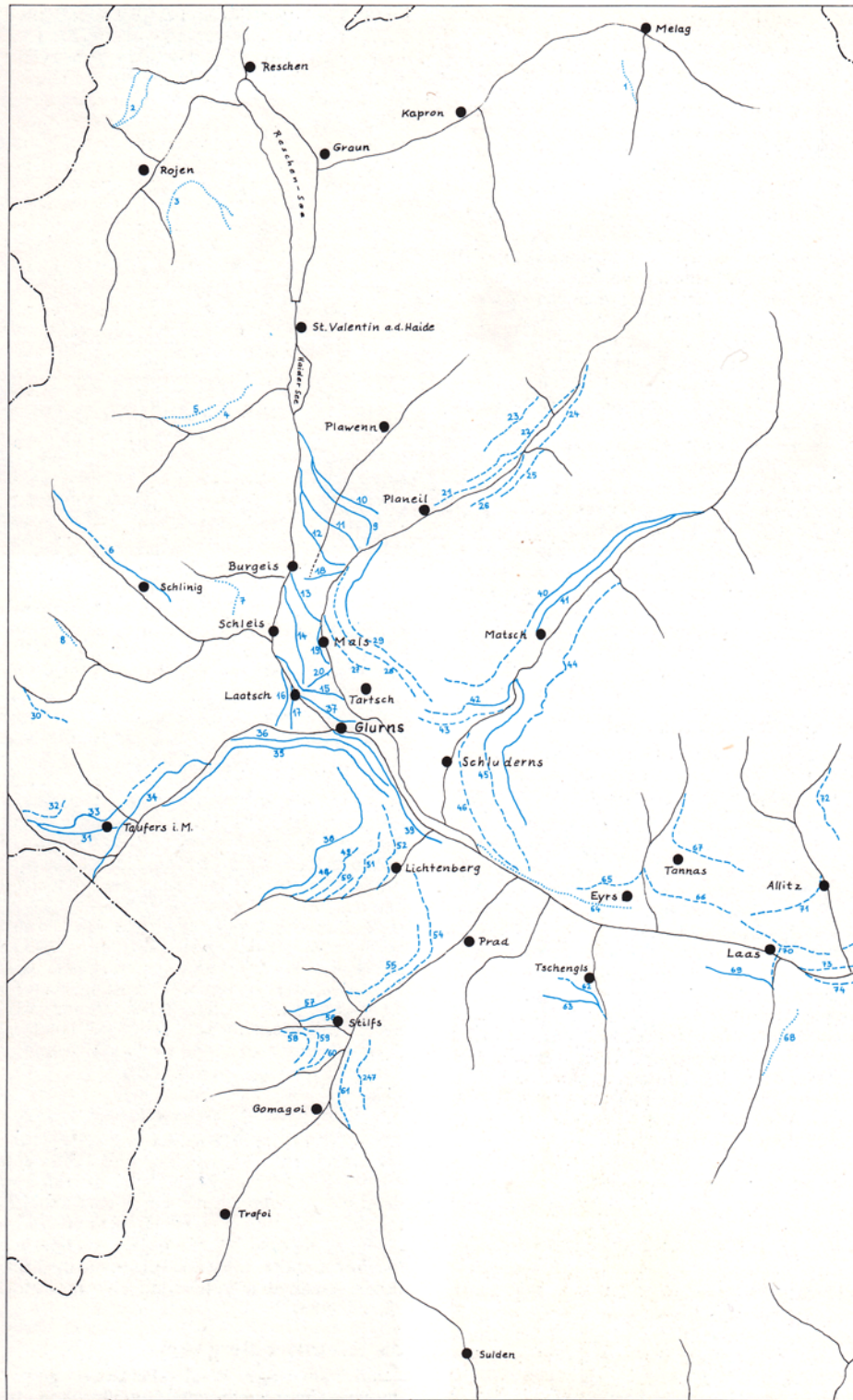
- MENARA Hanspaul (1990) *Südtiroler Waalwege*, Bolzano, Athesia
- BODINI Gianni (1993) *Lungo le vene d'acqua*, Lana (Bolzano), Tappeiner Editore
- BODINI Gianni (2002) *Antichi sistemi di irrigazione nell'arco alpino. Ru, Bisse, Suonen, Waale*, Ivrea, Priuli & Verlucca

En particulier, le livre de Hanspaul Manera présente pour la première fois un inventaire des canaux d'irrigation du Haut Adige. Ce livre est aussi le premier qui parle de manière approfondie de ces Waale. En effet, jusqu'alors aucune publication complète sur ces canaux n'avait été publiée, seuls des textes de difficile accès existaient. Cet ouvrage de H. Manera présente un bref descriptif des Waale complété par une représentation graphique de la localisation de ces canaux (voir figure 8). Il est important de signaler que pour la vallée de Sluderno, vu le nombre important de Waale présents sur le territoire, seuls ceux longs d'au moins 500-1000 mètres ont été pris en compte. Pour le reste du Haut Adige, l'auteur a visité tous les canaux connus⁴².

⁴⁰ BODINI (2002) p. 34 ainsi que RIGHI & FERRARIS (2002) p. 6

⁴¹ <http://www.vinschgau.suedtirol.com>

⁴² MENARA (1990) p. 124



Waale im oberen Vinschgau — = in Betrieb; - - - = aufgelassen; ... = fraglich (Stand 1985)

Figure 8: les Waale du val Venosta. Source MANERA (1990) p. 128

2.5.5. Alpes rhétiques⁴³

En conclusion de ce chapitre sur les canaux alpins, nous aimerions encore vous parler brièvement du cas des Alpes rhétiques. La situation de ces canaux (*Flurbewässerung* en allemand) est cependant radicalement différente de celle, par exemple, du Valais. En effet, ces canaux ont été presque tous abandonnés dans l'après-guerre. Les raisons de cet abandon sont diverses, mais la principale est le changement radical de la société alpine. En effet, la société qui était basée sur la division du travail, lentement mais inexorablement se transforme ici comme ailleurs dans les Alpes. L'agriculture perd ainsi le rôle prédominant qu'elle avait dans l'économie, elle gagne cependant en productivité grâce aux progrès techniques et de l'industrie chimique. Les travaux de corvée pour l'entretien des canaux n'étaient donc plus possibles et la modernisation de l'agriculture, qui fait en sorte que le besoin en eau diminue, provoque inévitablement la fin des *Flurbewässerung*.

Pour ce qui concerne l'aspect technique de ces canaux, il faut dire qu'ils étaient, pour la plupart, à basse altitude; ils étaient creusés dans le terrain, rarement dans la roche et en général leurs eaux ne s'écoulaient pas dans des tuyaux.

A ceux qui s'intéressent à l'histoire des canaux des Alpes Rhétiques, je conseille de lire l'étude suivante: BUNDI Martin (2000) *Zur Geschichte der Flurbewässerung im rätschen Alpengebiet*, Coire, Verlag Bündner Monatsblatt. Ce livre analyse en détail l'histoire des canaux d'irrigation du territoire médiéval de *Raetia Curiensis* (qui passe donc les frontières nationales d'aujourd'hui).

Après avoir présenté les inventaires et les publications sur les canaux d'irrigation qui sont situés ailleurs dans les Alpes, il est temps pour nous de nous orienter sur la région que nous avons choisi d'étudier en détail. La section suivante sera ainsi consacrée à la présentation du cadre géographique de la Vallée d'Aoste et de l'histoire de ses rus.

⁴³ Les informations contenues dans ce chapitre ont été tirées de: BUNDI Martin (2000) *Zur Geschichte der Flurbewässerung im rätschen Alpengebiet*, Coire, Verlag Bündner Monatsblatt

Section 3.

Les rus en Vallée d'Aoste

3.1. Introduction

La Vallée d'Aoste peut être définie comme une région isolée; en effet, elle est bordée au Nord, à l'Ouest, au Sud et même à l'Est par les chaînes de montagnes parmi les plus hautes d'Europe, montagnes qui dépassent souvent les 4000 m. La seule sortie naturelle se trouve au Sud-Est à Pont-Saint-Martin. Pour sortir de cet isolement depuis les années soixante du XXe siècle, deux tunnels routiers ont été creusés (celui du Mont Blanc et celui du Grand-Saint-Bernard), tunnels qui ont permis d'améliorer considérablement les contacts avec des régions (le Valais et la Haute Savoie) qui lui ressemblent culturellement, morphologiquement et économiquement. Pourtant, aujourd'hui, alors que la liaison avec les régions de langue française voisines est chose faite, cette Vallée a perdu beaucoup de sa francophonie due au contrôle effectué par la maison de Savoie entre 1032 et 1946; la raison est à rechercher dans le régime fasciste italien des années 1930. En effet, Mussolini, qui ne supportait pas la France, décréta le 22 juillet 1939 la complète *Riduzione in forma italiana* de la dénomination des communes valdôtaines. C'est pour cette raison que la commune de La Thuile est changée en Porta Littoria, Châtillon en Castiglion Dora, Champorcher en Campo Laris, Courmayeur en Cormaioire, Saint-Vincent en San Vincenzo della Fonte et ainsi de suite...⁴⁴ Une autre ordonnance en préparation prévoyait l'italianisation d'environ 20'000 noms de famille qui heureusement n'a pas pu être appliquée en raison du début de la deuxième guerre mondiale⁴⁵.

Cependant, l'immigration de milliers d'ouvriers piémontais favorisée par les fascistes compromit à jamais la culture de cette Vallée qui, depuis le 26 février 1948, est une région autonome de la république italienne disposant de pouvoirs particuliers dans plusieurs domaines. Ainsi le français est sur pied d'égalité avec l'italien, et le nombre d'heures d'enseignement du français à l'école est égal à celui de l'italien⁴⁶. Pourtant, aujourd'hui la population de la Vallée d'Aoste est en majorité de langue maternelle italienne. Il est vrai que dans les vallées latérales, différentes formes de patois sont encore utilisées, mais quand deux valdôtains ne parlant pas le même patois se rencontrent, ils utilisent l'italien pour se comprendre, rôle qui était jadis occupé par la langue française⁴⁷.

⁴⁴ RIVOLIN (1997), pp. 61-63

⁴⁵ ZANOTTO (1968) pp. 248

⁴⁶ ZANOTTO (1968) pp. 269-270

⁴⁷ RIVOLIN (1997), pp.72-75

3.2. Cadre géographique

3.2.1. Caractéristiques géomorphologiques

La Vallée d'Aoste est l'une des plus grandes vallées des Alpes, elle s'étend sur une surface de 3262 km². Plus de 20 sommets dépassent les 4000 mètres créant sur le versant Nord un véritable barrage naturel avec des montagnes telles que le Mont Blanc, qui culmine à 4807 mètres, le Mont Rose (4634 mètres), sans oublier le Cervin à 4478 mètres. Au Sud, la chaîne de montagnes est moins imposante. On ne compte en effet qu'un seul "4000", le Grand Paradis avec ses 4061 mètres. C'est à l'Est que cette Vallée communique avec la plaine du Pô, à Pont-Saint-Martin situé à environ 300 mètres d'altitude ⁴⁸.

Cependant cette région est aérée par un éventail de plusieurs vallées qui débouchent toutes sur le sillon central de la Doire Baltée. La Vallée d'Aoste est donc un pays de hautes terres: il suffit de penser à son altitude moyenne qui est de 2'106 mètres, caractéristiques similaires à celle du Valais en amont de Martigny (2'290 mètres en moyenne), ou à celles de la région française de la Maurienne (2'020 mètres en moyenne)⁴⁹.

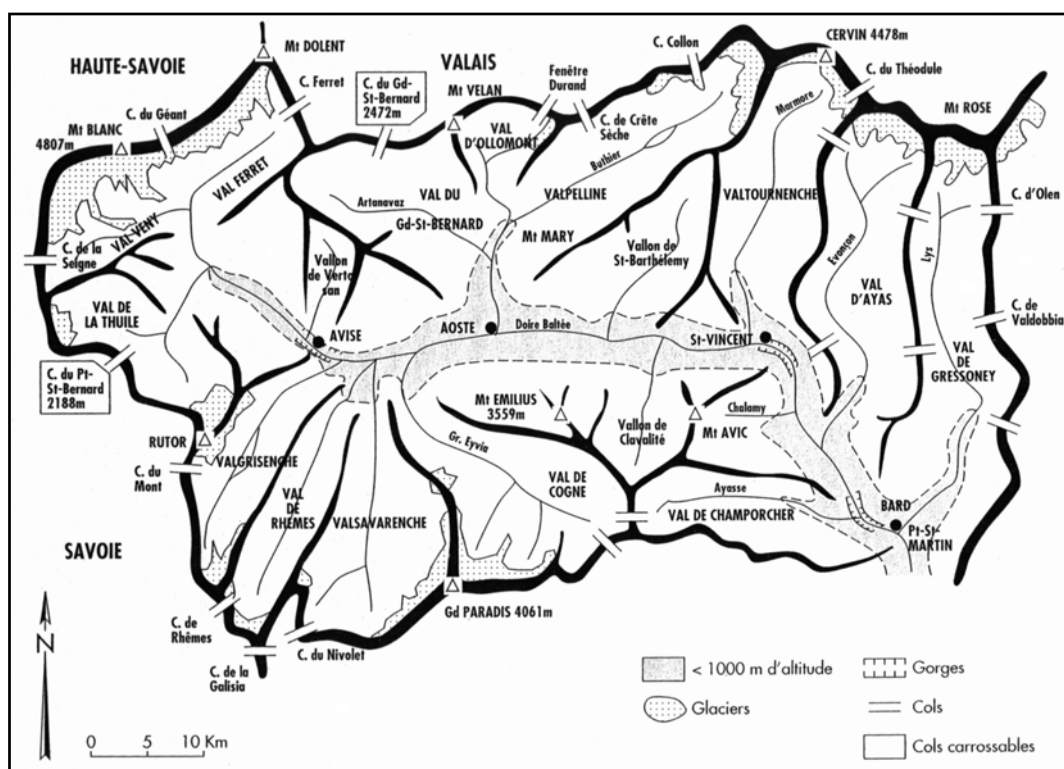


Figure 9: relief de la Vallée d'Aoste, source: JANIN (rééd. 1991), p. 12

⁴⁸ RIVOLIN (1997), pp. 5-6

⁴⁹ JANIN (1980) p. 36

La répartition du territoire par tranches d'altitude reflète cette caractéristique: seul un cinquième de la superficie de la Vallée se trouve au-dessous de 1'500 mètres d'altitude, niveau que les cultures ne dépassent guère; 59% de la superficie se trouve entre 1'500 et 2'700 mètres (limite supérieure des alpages) et le cinquième restant (21%) se trouve au-dessus de 2'700 mètres.

La conséquence majeure de cette altitude moyenne élevée est la proportion de sol stérile qui s'élève à 31% de la superficie de la Vallée d'Aoste, ce qui est beaucoup par rapport à la proportion de sol stérile des Alpes piémontaises qui se situe entre 10 et 15%! À cela il faut ajouter que dans la Vallée d'Aoste, 63% des surfaces exploitables appartient au domaine forestier; la surface agraire proprement dite occupe donc seulement le 37% des terres disponibles. Ceci est peu comparé au même pourcentage des vallées des Alpes piémontaises qui s'élève à 50 – 60%⁵⁰. Le développement de l'agriculture dans la Vallée d'Aoste est donc fortement conditionné ou limité par sa morphologie.

Dans la Vallée d'Aoste, on peut recenser la présence de 210 glaciers qui couvrent une surface d'environ 170 km². Les glaciers alimentent les affluents de la Doire Baltée qui ont contribué au creusement des vallées qui convergent vers la vallée principale. Cette dernière est longue d'environ 100 km (de Pont-Saint-Martin à Courmayeur) et se ramifie en 16 vallées latérales⁵¹.

La raison pour laquelle la Vallée d'Aoste est caractérisée par une altitude moyenne élevée est à rechercher dans la géologie. En effet, elle est le résultat d'un processus commencé il y a environ 30 millions d'années. Ce processus, qui est à l'origine de la formation des Alpes, est le résultat de la collision entre la plaque africaine et la plaque eurasiatique. Cette collision soulève encore aujourd'hui les Alpes d'environ un millimètre par an, ce qui est beaucoup à l'échelle géologique. À ce processus géologique se sont ajoutées les activités des glaciers lors des dernières glaciations et l'érosion des cours d'eau.

En effet, en se retirant à la fin des glaciations, les glaciers ont laissé d'importantes moraines, et ce sont justement ces dépôts de matériaux qui ont contribué à la création des vallées typiques en U que tout le monde connaît. Dans la Vallée d'Aoste, ce profil en U se retrouve entre Pont-Saint-Martin et Montjovet. Plus on remonte la Vallée, moins cette forme est visible, car à l'action des glaciers s'est superposée l'érosion des rivières qui a eu comme conséquence la création d'un système de terrasses (anciens fonds de vallée désormais surélevés)⁵².

⁵⁰ JANIN (1980) pp. 36-37

⁵¹ RIVOLIN (1997), p. 6

⁵² RIVOLIN (1997), pp. 5-7

3.2.2. Un climat sec

La Vallée d'Aoste, comme le Valais, appartient à une unité intérieure du monde alpin, par le fait qu'elle est protégée par un efficace écran montagneux. La conséquence en est un climat sec, surtout au centre de la région où l'ensoleillement provoquant des températures relativement clémentes aggrave encore la situation. Seules les hautes montagnes reçoivent des précipitations importantes; la pratique de l'irrigation devient donc fondamentale pour l'agriculture dans cette Vallée.

Le climat de la Vallée d'Aoste est donc conditionné non seulement par des processus climatiques au niveau continental mais aussi par une série de facteurs liés au relief.

La sécheresse de cette Vallée est étonnante, car pour retrouver des quantités égales de précipitations en Italie il faut descendre jusqu'au Sud du parallèle de Foggia⁵³.

La position intra-alpine de la Vallée d'Aoste la met en effet à l'abri des grands courants d'origine atlantique, mais aussi de ceux d'origine padane ou méditerranéenne. Cette particularité met le centre de la Vallée dans une situation de relative aridité; les zones périphériques sont par contre plus humides et plus sujettes aux précipitations⁵⁴.

La position topographique détermine les différentes expositions du relief au soleil; on a ainsi les versants exposés au Sud appelés *adrets*, et les versants opposés au Nord appelés *envers*. Les rayons du soleil peuvent arriver sur les *adrets* avec des inclinaisons comparables à ceux des climats tropicaux, autours de 90°. Ils ont donc un pouvoir calorifique très élevé, les inclinaisons aux *envers* sont en revanche très basses, parfois même tangentes. Ainsi, par exemple, en hiver certaines zones de l'*envers* (surtout dans le centre de la Vallée) ont un bon enneigement, tandis que sur les *adrets* la neige fond très vite à cause du fort ensoleillement. Dans les vallées latérales positionnées sur un axe Nord-Sud, la situation est plus nuancée, et on considère l'*envers* le versant exposé à l'Est, celui qui reçoit le soleil uniquement le matin, et l'*adret* le versant exposé à l'Ouest qui reçoit les rayons du soleil quand la température de l'air s'est déjà réchauffée. Un autre phénomène typique des zones de montagne est le vent, soit causé par les différences de température de l'air entre la plaine et les zones montagneuses, soit causé par le fœhn, un vent fort, chaud et sec qui, redescendant le long du versant, se réchauffe et se dessèche par compression⁵⁵.

Le climat de la Vallée d'Aoste est donc riche en contrastes dus à la convergence de plusieurs facteurs: la position interne au relief alpin et donc la présence de hautes montagnes qui tendent à former un barrage

⁵³ JANIN (1980) p. 57

⁵⁴ RIVOLIN (1997), pp. 8-10

⁵⁵ GHIGNONE (1993) pp. 9-10

naturel, les fortes dénivellations, l'orientation de l'axe de la vallée centrale. Le résultat de ces éléments est la présence d'un climat rigoureux sur les reliefs et d'un climat tempéré dans la portion centrale de la Vallée. Le climat de la Vallée d'Aoste, fortement marqué par la montagne, est de type semi-continental. Protégée par l'effet de barrage des massifs alpins, la Vallée d'Aoste échappe en partie aux influences extérieures. Il faut cependant faire la distinction entre le climat sur les reliefs (plus frais et humide) et le climat du centre des vallées (plus chaud et sec). La caractéristique principale du climat valdôtain en est toutefois la faiblesse des précipitations, ce qui implique un ensoleillement marqué. Tout cela, comme nous le verrons plus loin, n'est pas sans conséquence pour le monde végétal.

Pour mieux analyser le climat valdôtain nous nous sommes adressés à l'office météorologique de la Vallée d'Aoste qui nous a fourni les données des précipitations et des températures de sept stations météorologiques. L'emplacement de ces stations est représenté sur la carte suivante:

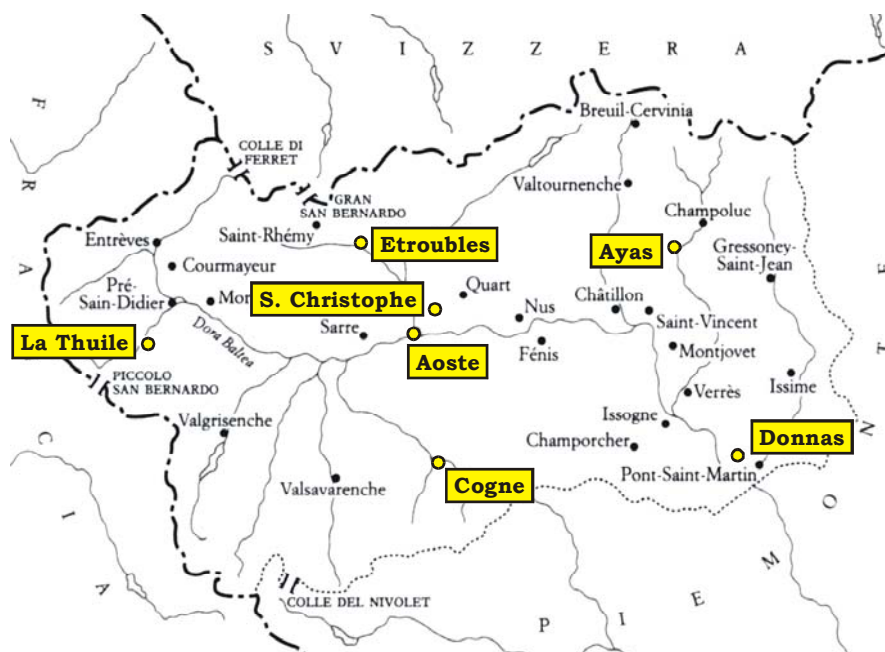


Figure 10: emplacement des sept stations météorologiques de la Vallée d'Aoste. Fond de carte: WOOLF (1995) p. 982 (modifié)

Les précipitations

Sur le tableau 1 nous pouvons observer le quantitatif des précipitations tombées mensuellement dans les 7 stations pluviométriques retenues. Ces données se réfèrent à la période de 1994 (date de l'installation des stations météorologiques) à 2002.

	Altitude	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	Période
Aoste	580	55.7	28.8	34.6	49.8	79.6	56.7	36.1	38.2	65.2	70.2	79.5	41.4	635.8	1994-2002
Ayas	1950	39.7	26.6	38.2	50.2	99.1	66.3	49.7	66.2	81.0	65.0	98.1	36.2	716.3	1994-2002
Cogne	1734	29.4	23.2	26.5	45.1	113.6	54.2	54.9	63.8	89.0	93.5	52.1	23.9	669.2	1994-2002
Donnas	314	58.5	26.2	34.8	129.4	216.8	107.9	73.0	75.3	183.7	72.2	136.1	41.2	1155.1	1994-2002
Etroubles	1330	52.8	29.9	47.3	48.6	87.0	67.1	57.8	61.3	77.4	69.4	59.8	41.6	700.0	1994-2002
La Thuile	1640	60.8	26.3	57.1	82.0	107.4	81.6	71.2	60.2	108.0	101.5	78.4	53.1	887.6	1994-2002
Saint-Christophe	545	54.8	33.2	31.4	45.7	76.8	51.0	45.0	40.5	68.0	67.9	80.1	40.2	634.6	1994-2002

Tableau 1: précipitations mensuelles et annuelles moyennes en millimètres. Source: office météorologique de la Vallée d'Aoste

Sur le tableau nous pouvons observer que sur les 7 stations, une seule a enregistré un quantitatif de pluie supérieur à 1000 mm (Donnas). Nous pouvons aussi constater que les stations enregistrant le plus de pluie se trouvent en montagne et que celles qui ont un quantitatif de pluie faible se trouvent dans la plaine de la Doire; la pluviosité de la Vallée d'Aoste diminue donc de la périphérie vers le centre, de la montagne vers la plaine. Selon cette propriété on pourrait s'attendre à ce que la région la plus pluvieuse se trouve dans la partie la plus basse de la Vallée, là où elle entre en contact avec le Piémont vers Pont-Saint-Martin; cependant la zone plus "aride" se trouve au milieu de la Vallée entre Villeneuve et Saint-Vincent. Ceci est dû au fait que la partie basse de la Vallée d'Aoste subit les influences du climat piémontais qui est beaucoup plus humide. Donc, si la station pluviométrique de Donnas enregistre une forte quantité de pluie (par rapport à celles se trouvant également dans la plaine de la Doire), c'est tout simplement à cause de la pénétration sur le sol valdôtain des perturbations venant du Piémont. En effet, les reliefs du Sud-Est de la Vallée d'Aoste ne sont pas suffisamment hauts pour arrêter toutes les perturbations atmosphériques d'origine méditerranéenne provenant du Piémont⁵⁶.

Dans la Vallée d'Aoste, la répartition des précipitations n'est donc pas homogène: en effet les hauts sommets qui l'entourent font barrage. Ainsi les grands systèmes nuageux qui arrivent de l'Ouest et du Nord-Ouest se heurtent à ses sommets où, en rencontrant de l'air froid, ils se refroidissent et rendent, sous forme de pluie, toute la vapeur d'eau qu'ils contiennent. Ainsi dans la partie centrale de la Vallée, les précipitations se font rares puisque les nuages n'arrivent pas à passer le cap des montagnes qui entourent la Vallée d'Aoste, montagnes qui,

⁵⁶ RIVOLIN (1997), pp. 8-10

comme nous l'avons vu précédemment, souvent dépassent les 4000 mètres.

Ce régime pluviométrique n'est donc pas sans inconvénient pour la pratique de l'agriculture: à peine plus de la moitié des pluies tombent pendant les saisons utiles (printemps et été). À cela il faut ajouter que la faible intensité des précipitations ne permet souvent pas une pénétration suffisante d'eau dans le sol.

Les températures

	Altitude	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	Période
Aoste	580	1.9	4.6	9.1	11.6	16.3	19.5	21.6	21.0	16.1	12.0	6.2	2.3	11.8	1994-2000
Ayas	1950	-4.0	-2.4	-0.4	0.9	6.7	10.0	11.4	11.9	7.3	4.6	-1.5	-3.4	3.4	1998-2002
Cogne	1734	-2.7	-1.3	1.4	3.1	8.1	11.6	13.6	13.4	8.7	6.1	0.4	-2.1	5.0	1994-2002
Donnas	314	3.4	5.8	10.0	12.6	16.9	20.4	22.0	21.7	17.2	13.4	7.4	3.3	12.8	1995-2002
Etroubles	1330	-0.8	1.0	3.9	5.9	10.7	14.1	16.2	15.7	11.1	8.0	2.9	0.1	7.4	1994-2002
La Thuile	1640	-2.7	-0.8	0.8	3.2	8.1	11.7	13.6	13.6	8.9	6.3	0.1	-2.0	5.1	1995-2002
Saint-Christophe	545	-0.6	3.2	8.3	11.0	15.7	19.0	21.1	20.5	15.7	11.3	4.9	0.3	10.9	1994-2002

Tableau 2: Températures mensuelles et annuelles moyennes en °C. Source: office météorologique de la Vallée d'Aoste

En analysant le tableau des températures, nous pouvons observer que le climat de la Vallée d'Aoste semble se rapprocher du climat continental avec un écart marqué entre les saisons froides et les saisons chaudes. Cet aspect contribue, lui aussi, à aggraver la relative aridité du climat valdôtain surtout dans les périodes où le besoin d'eau pour l'agriculture mais aussi pour d'autres formes d'activités humaines est majeur. Cet aspect sera approfondi dans le chapitre suivant.

Une zone aride?

Nous avons vu que le climat de la Vallée d'Aoste se caractérise par une faible pluviosité dans le centre de la Vallée et que la pluviosité augmente progressivement en remontant vers la montagne. Mais est-ce que nous pouvons qualifier d'aride le climat des régions les plus chaudes et moins pluvieuses de la Vallée?

Selon l'indice élaboré par le géographe français E. de Martonne, une zone est dite d'aride si la somme des précipitations qu'elle reçoit pendant une année divisée par la moyenne de la température augmentée de 10, est inférieure à 20. Plus en détail, cet indice est: $I = P / (T + 10)$, où P représente la somme des précipitations annuelles en millimètres et T la moyenne des températures sur une année en °C. Si $I < 20$, la zone en question est qualifiée d'aride⁵⁷.

⁵⁷ REYNARD (1995), p. 50

Si nous calculons cet indice pour les stations météorologiques dont nous disposons des données pluviométriques et de température, nous obtenons les indices I suivants:

$$I_{\text{Aoste}} = 29,2$$

$$I_{\text{Ayas}} = 53,6$$

$$I_{\text{Cogne}} = 44,6$$

$$I_{\text{Donnas}} = 50,7$$

$$I_{\text{Etroubles}} = 40,2$$

$$I_{\text{La Thiule}} = 42,0$$

$$I_{\text{Saint-Christophe}} = 30,4$$

Nous pouvons donc affirmer que le climat valdôtain est loin d'être aride. Il faut cependant nuancer ces données, car si nous considérons l'évapotranspiration, un mois est défini comme sec si la quantité des précipitations est inférieure au double de la moyenne des températures observées. Nous pouvons représenter cette propriété grâce à des comparateurs biogéographiques appelés diagrammes ombrothermiques. Dans ces graphiques, on doit régler le rapport entre précipitation et température à $P = 2T$ (ce rapport représente la limite entre la steppe et la forêt sur le continent eurasiatique).

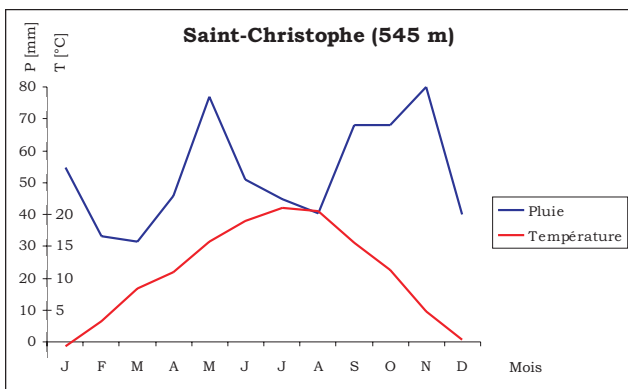
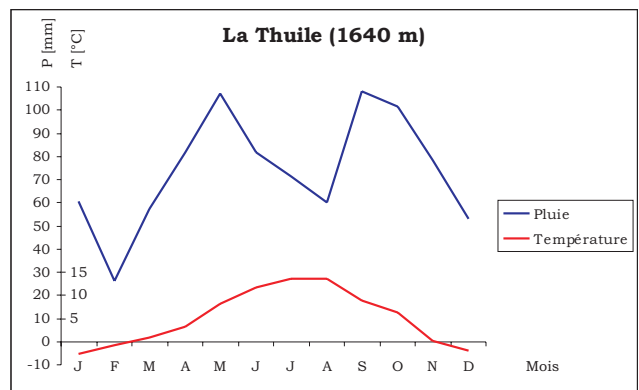
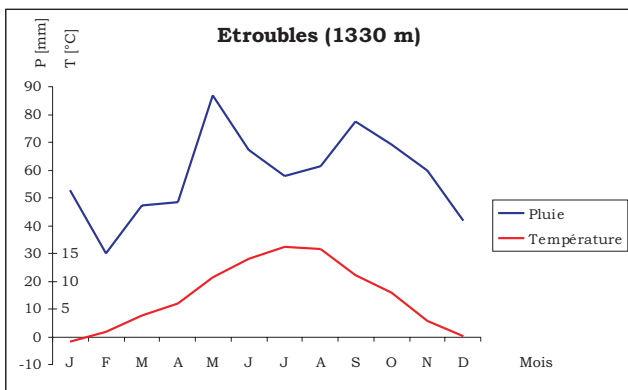
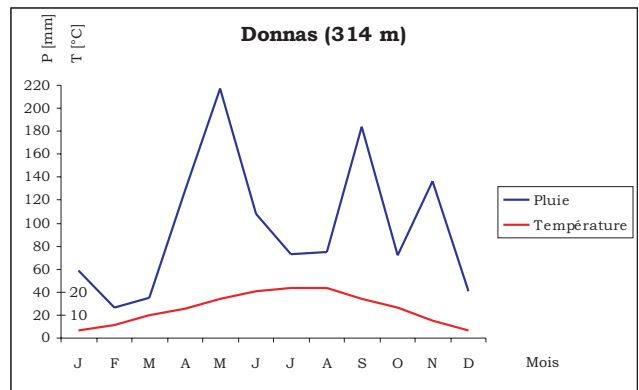
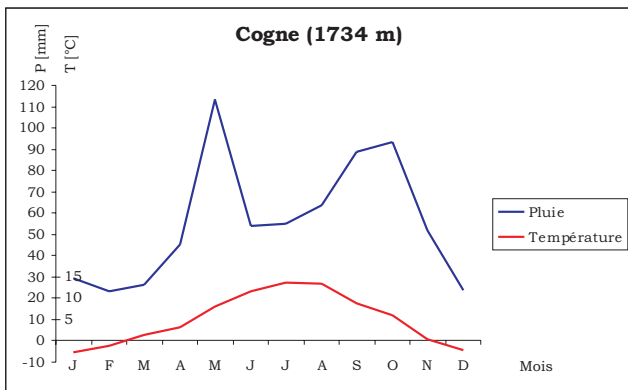
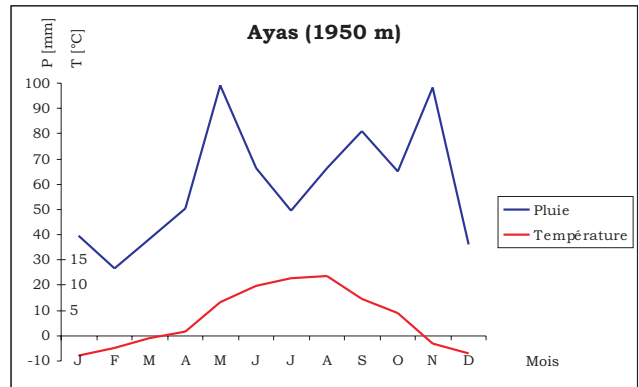
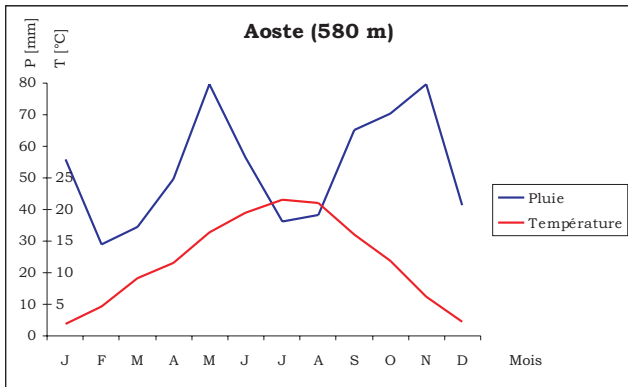
Sur la figure 11 sont représentés les diagrammes ombrothermiques pour les sept stations météorologiques en question. Nous pouvons constater qu'à Saint-Vincent le mois d'août est sec, à Aoste ce sont les mois de juillet et de août qui présentent un déficit de précipitations.

Si nous observons en détail les sept diagrammes ombrothermiques, nous constatons que dans toutes les stations météorologiques, l'été et l'hiver sont les saisons sèches. Les saisons pluvieuses sont le printemps et l'automne. Nous pouvons aussi remarquer que cette propriété se vérifie dans toutes les stations météorologiques, l'altitude influence donc seulement la quantité de pluie tombée et non pas sa répartition temporelle.

A cette répartition inégale des précipitations selon les mois il faut ajouter une irrégularité temporelle d'une année à l'autre. Sur la figure 12 nous pouvons observer les mois écologiquement secs pendant la période de végétation dans les sept stations météorologique de la Vallée. Sur cette illustration nous pouvons constater que presque toutes les stations (à l'exception d'Ayas) ont connu des mois écologiquement secs ces dernières années. Les mois secs sont mêmes très fréquents dans le centre de la Vallée (stations d'Aoste et Saint-Christophe). Pendant les mois estivaux, dans ces deux localités, l'irrigation est donc une pratique presque indispensable. Nous pouvons aussi remarquer que le maximum de précipitations tombe pendant l'automne, ce qui est gênant vu que ce n'est pas dans la saison froide que l'agriculture a besoin de l'apport de la pluie.

Le climat dans la portion centrale de la Vallée d'Aoste peut donc être comparé au climat méditerranéen avec des étés chauds et secs.

Figure 11: diagrammes ombrothermiques (données: voir tableaux 1 et 2)



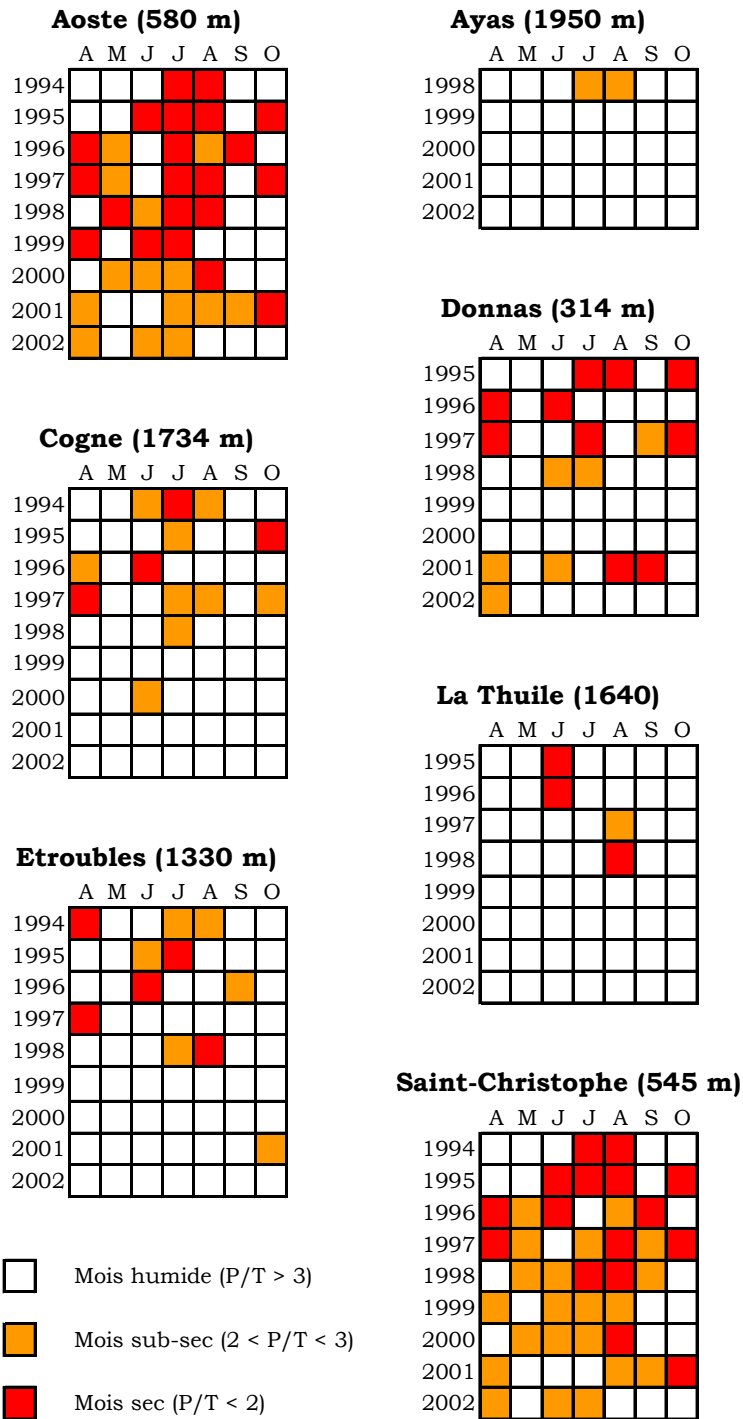


Figure 12: mois écologiquement secs pendant la période de végétation. Données: office météorologique de la Vallée d'Aoste

3.2.3. L'agriculture

L'agriculture valdôtaine est très largement influencée par les caractéristiques géomorphologiques et climatiques; il ne faut en effet pas oublier que 87,6% de la surface de la Vallée se trouve entre 1200 et 2400 mètres d'altitude⁵⁸. L'agriculture dans la Vallée d'Aoste a toujours eu un caractère principalement agro-pastoral: l'exploitation intensive du peu de terres cultivables s'est toujours accompagnée de l'élevage du bétail. Le paysan-éleveur, pour garantir sa survie, doit exploiter et posséder des terres dans la plaine de la Doire (champs, prés et vignes), ainsi que des terrains de montagne pour la pâture du bétail. Les cultures plus répandues sont celles du seigle, de la vigne, de la pomme de terre, de la pomme et des châtaignes⁵⁹.

Cependant, c'est l'élevage du bétail qui a toujours représenté l'activité principale en Vallée d'Aoste. En particulier l'élevage bovin représente depuis un bon moment la branche principale du secteur agricole valdôtain, grâce au nombre de têtes (plus de 43'000 bovins en 1997) et à la production du fromage fontina (plus de 330'000 formes produites en 1996), fromage qui obtient le certificat d'appellation d'origine contrôlée en 1955 déjà⁶⁰.

La pratique de l'élevage obéit, aujourd'hui comme autrefois, au rythme de la transhumance, forme d'élevage qui consiste à suivre les différences climatiques et d'altitude de l'environnement alpin. Le cycle annuel commence avec l'exploitation des ressources agricoles de la plaine pendant l'hiver. Vers la moitié du mois de mai s'effectue la montée vers le mayen où le bétail est nourri avec le foin et la pâture. Enfin au mois de juin, les troupeaux montent jusqu'aux alpages qui s'étendent au-delà de la limite des forêts⁶¹.

L'agriculture valdôtaine est fortement conditionnée par les caractéristiques géomorphologiques et climatiques de la région. Les cultures productives compatibles avec le difficile environnement alpin ne sont pas nombreuses et comportent des coûts de production élevés. Selon de récentes données le nombre d'entreprises agricoles existantes en Vallée d'Aoste est d'environ 4200, avec une surface agraire exploitable totale de plus de 60'000 hectares⁶². La surface moyenne à disposition pour chaque entreprise agricole est de peu supérieure à 14 hectares. Cependant, presque la moitié (49%) des entreprises agricoles ont une surface inférieure à deux hectares. Environ 95% des entreprises agricoles est en mains familiales et la plupart des

⁵⁸ GHIGNONE (1993) p. 1

⁵⁹ RIVOLIN (1997), pp. 165 168

⁶⁰ RIVOLIN (1997), p. 172

⁶¹ RIVOLIN (1997), p. 172

⁶² VAUTERIN (2001) p. 4

agriculteurs valdôtains ont un âge supérieur à 50 ans⁶³. Seul 5% des entreprises agricoles emploie donc des salariés qui souvent sont des immigrés nord-africains. En effet, la faible propension à se dédier à l'élevage de la part des valdôtains est toujours plus accentuée, il n'est donc pas rare de rencontrer des bergers de provenance nord-africaine qui élèvent le bétail de manière totalement différente de celles auxquelles ils étaient habitués dans leur région d'origine⁶⁴.

Le patrimoine bovin valdôtain est estimé à 40'000 têtes et le nombre d'élevages est d'environ 2'600 unités. Il faut cependant dire que ces derniers sont en constante diminution, et que le nombre moyen de bovins par élevage est en augmentation; il en résulte que le total de bovins présents en Vallée d'Aoste reste toujours constant⁶⁵.

Une importante aide aux productions de fourrage est assurée encore aujourd'hui par un usage intelligent des eaux pour l'irrigation. Il est en effet connu que cette ancienne pratique est très diffusée dans les régions alpines où, comme par exemple en Vallée d'Aoste, on enregistre une faible quantité annuelle de précipitations. Les irrigations estivales, obtenues par écoulement, ont eu, et continuent en partie à avoir, un rôle fondamental dans l'économie agraire alpine, particulièrement dans les terrains situés en haute montagne destinés aux alpages. Chaque installation destinée à l'irrigation prend sa source à partir d'un cours d'eau qui a été drainé sur une partie de son parcours. L'eau ainsi obtenue coule dans un canal artificiel qui descend avec une pente inférieure à celle du torrent naturel. Ce cours d'eau artificiel, mince et sinueux, s'étend sur plusieurs kilomètres et constitue l'artère principale du système. À partir de ce canal principal, grâce à un complexe d'ouvrages hydrauliques, l'eau est cédée à un réseau de canaux de portée inférieure qui ont pour fonction finale de disperser leur contenu sur les champs ou les pâturages. Chaque installation exige une manutention continue. Celle relative aux canalisations mineures est à la charge du propriétaire des terres qui les utilisent, tandis que le canal principal est à la charge de la communauté⁶⁶.

La plupart des canalisations de base sont constituées d'anciens rus, un véritable patrimoine historique et culturel de la Vallée d'Aoste. La problématique de ces canaux d'irrigation sera traitée de manière approfondie dans le chapitre suivant.

⁶³ VAUTERIN (2001) pp. 4-5

⁶⁴ WOOLF (1995) p. 129

⁶⁵ VAUTERIN (2001) pp. 4-5

⁶⁶ WOOLF (1995) pp. 109-112

3.3. Les rus, pourquoi ?

3.3.1. Origines et fonctionnement

Pour permettre la culture sur le versant aride et ensoleillé (sur l'*adret*) il a été nécessaire de construire une quantité remarquable de canaux d'irrigation, appelés rus, qui, dérivant les eaux des torrents, distribuent, à travers un réseau complexe, l'eau sur les zones cultivées, des pâturages de montagne jusqu'aux collines de la plaine. Ces canaux ont été réalisés quasiment tous dans une période d'optimum climatique, entre le XIII^e et le XVI^e siècle: les températures étaient plus élevées que pendant les périodes précédentes et suivantes, les précipitations étaient rares, et, sans ce support pour l'irrigation, la production agricole aurait diminué⁶⁷. En revanche grâce aux rus, la productivité du sol a été favorisée à tel point que non seulement elle suffisait pour le besoin local de produits agricoles, mais elle permettait aussi l'exportation, en particulier vers le Valais par les cols du Grand-Saint-Bernard et de Saint-Théodule⁶⁸.

Après les années 1600, certains de ces rus ont été abandonnés, pour des causes pas tout à fait claires: certains soutiennent la thèse que la diminution de la population causée par la peste de 1630 ne permettait plus de maintenir toutes les cultures, et ainsi de nombreux terrains cultivés auraient été abandonnés; par conséquent des ramifications de ruisseaux, ou même des canaux entiers ont été abandonnés; d'autres croient en revanche que l'abandon de ces rus a été causé par le climat qui, en effet, était plutôt froid et humide avec d'abondantes précipitations après le XVI^e siècle⁶⁹. Les rus étaient donc moins indispensables qu'auparavant. Pour soutenir cette thèse, nous pouvons aussi apporter l'argument qu'aucun ru n'a été construit par la suite, même plusieurs années après la peste quand l'économie avait désormais repris⁷⁰. Ces rus abandonnés ont pris le nom de ru de Pan Perdu ou ru Mort.

La réalisation et la gestion de ces grandioses ouvrages d'irrigation était une affaire complexe qui demandait une organisation minutieuse. D'abord un groupe de propriétaires des zones cultivées se réunissait en association pour discuter des ouvrages à réaliser. Ensuite il fallait demander au Seigneur la concession du droit d'usage des eaux, concession qui était octroyée après le paiement d'une somme d'argent. Il fallait choisir les directeurs des travaux de construction, mais aussi, successivement, ceux de la manutention. Il fallait aussi nommer des

⁶⁷ VAUTERIN (2001) p. 7

⁶⁸ VAUTERIN (2001) pp. 7-11

⁶⁹ Communication orale de G. Vauterin ainsi que *Ru et barrages – uomini acque capitale nella storia della Valle d'Aosta contemporanea* (2001) p. 18

⁷⁰ GERBORE (1992) pp. 292-293

administrateurs, les syndics des rus, qui s'occupaient de la création d'un règlement (*égance*), l'établissement des périodes (*pauses*) d'irrigation, exprimées en journées, des interdictions (d'endommagement des rus, de vente, ou d'utilisation abusive de l'eau) et les relatives sanctions, et, pour conclure, ils devaient aussi établir les relèves pour les travaux de manutention périodique, les corvées⁷¹.

Il faut dire aussi que tous les rus n'étaient pas utilisés pour l'irrigation. En effet, parfois ils servaient à faire fonctionner des moulins, des scieries ou autres machines hydrauliques.

La quantité d'eau dérivée directement de la Doire Baltée ou de ses affluents varie selon les cas de quelques litres par seconde jusqu'à 700 litres par seconde; cela dit la plupart des rus valdôtains ont un débit oscillant entre 300 et 400 litres par seconde⁷².



Photo 2: un ru de Pan Perdu à Antey-Saint-André. Source VAUTERIN (2002) p. 9

3.3.2. Etat actuel⁷³

Il est difficile de connaître le nombre exact des rus existants dans la Vallée d'Aoste, et ceci pour une raison très simple: il existe en effet plusieurs petits canaux de petites dimensions qui font partie du réseau d'irrigation, mais qui ont une importance bien localisée dans l'espace. Il est donc très difficile de les recenser parce qu'ils ne sont souvent connus que localement. A cela il faut ajouter que des inventaires des

⁷¹ GERBORE (1992) pp. 292-293

⁷² JANIN (1980) pp. 282-283 et Woolf, p. 110

⁷³ Plusieurs informations contenues dans ce chapitre m'ont été fournies directement par l'historien Ezio Emerico Gerbore et par Giovanni Vauterin, responsable du Bureau des canalisations à l'Assessorat de l'agriculture de la Vallée d'Aoste

rus n'ont, contrairement à ce qui a été fait en Valais par exemple, jamais été effectués. Seule une liste de canaux que Vauterin est en train de rédiger existe (pour plus d'information sur les inventaires de canaux existant en Vallée d'Aoste consulter le chapitre 4.4. *Inventaires existants*).

Cela dit, M. Gerbore estime à une centaine les principaux rus existant dans cette vallée alpine. Il estime aussi que le nombre de rus encore en activité est plus ou moins le même, car le réseau d'irrigation est encore aujourd'hui bien entretenu. Il est cependant vrai qu'au cours des siècles, quelques rus ont été abandonnés.

Il est très important de souligner qu'aujourd'hui l'écoulement des eaux ne s'effectue souvent plus à travers l'ancien réseau, mais avec de nouvelles tuyauteries, parfois sous pression afin d'alimenter les installations d'irrigation par aspersion qui ont presque complètement remplacé l'ancienne pratique de l'irrigation par déversement, comme nous l'avons décrit au chapitre sur l'agriculture. Il faut cependant rappeler que dans la plupart des cas les prises d'eau sont toujours celles des vieux rus⁷⁴.

Rares sont les nouveaux canaux construits dans l'après-guerre, les interventions des autorités ont été surtout axées sur les travaux d'imperméabilisation des lits, consolidation des rivages du canal, ou encore l'enfouissement du canal dans des tuyaux en ciment.

C'est seulement dernièrement que l'on a commencé à utiliser des tuyaux en plastique, moins encombrants à transporter jusqu'aux hautes altitudes. La conséquence de tout cela est que, selon Vauterin, moins de 20% du total de la longueur des principaux rus se trouve encore dans leur position originale, c'est-à-dire dans un lit creusé dans la roche ou dans le terrain. Cependant, les canaux secondaires, de dérivation ou d'évacuation, se trouvent encore souvent dans leur lit originel⁷⁵. En effet, ce n'est pas depuis longtemps que l'on commence à voir les rus comme un patrimoine à sauvegarder. A ce propos il est intéressant de citer une phrase d'un article écrit par Louis Reggio en 1965: « *Toujours plus fréquente est la nécessité de modifier ou de remplacer les vieilles installations par d'autres nécessitant moins de travaux de manutention (c'est-à-dire la substitution des eaux à ciel ouvert par des canaux couverts ou des conduites d'eau)* »⁷⁶.

Dans la deuxième moitié du XXe siècle, on a pu constater que l'irrigation par aspersion a pris de plus en plus de place au détriment de celle par déversement⁷⁷. La cause principale de ce changement est à rechercher dans les rendements majeurs que l'irrigation par aspersion

⁷⁴ CERUTTI (1995) p. 283

⁷⁵ VAUTERIN (2001) p. 23

⁷⁶ REGGIO (1965) p. 28

⁷⁷ PAPILLOU et al. (2000) pp. 103 et 108

permet. En effet, comme nous pouvons le constater sur le tableau 3, les rendements du sol sont multipliés par 1,7 pour les prairies artificielles, par 2 pour les alpages, par 2,6 pour les prairies permanentes et par 2,7 pour les pommes de terre. La disponibilité hydrique varie entre 1 et 2 litres par seconde et par hectare pour l'arrosage par déversement, elle se situe entre 0,4 - 1 litre par seconde et par hectare pour ce qui concerne l'arrosage par aspersion. Les doses d'arrosage varient entre 1500 m³ et 2200 m³ par hectare pour l'arrosage par déversement, respectivement 150 - 300 m³ pour l'arrosage par aspersion. On a donc la possibilité d'irriguer une surface beaucoup plus vaste sans augmenter le débit des canaux d'irrigation⁷⁸.

Le revenu aussi augmente proportionnellement avec le rendement du sol, nous pouvons donc très bien comprendre pourquoi l'Assessorat de l'agriculture favorise la conversion du système par déversement en celui par aspersion.

Cultures	Production moyenne à l'hectare en quintaux	
	Sol irrigué	Sol sec
Pommes de terre	190	70
Prairies artificielles	70	40
Prairies permanentes	65	25
Pâturages	6	3

Tableau 3: production moyenne unitaire des cultures irriguées en comparaison des cultures sèches, source: REGGIO (1965) p. 26

Les interventions de l'administration régionale valdôtaine ont été surtout destinées à la substitution du système d'irrigation par déversement par celui par aspersion, car l'utilisation de ce type d'irrigation nécessite une quantité d'eau nettement inférieure.

La substitution de l'irrigation par déversement par l'irrigation par aspersion requiert cependant des conditions: l'eau qui arrive dans l'asperseur ne doit pas contenir de sédiments qui risquent d'endommager sérieusement l'installation, problème qui ne se pose évidemment pas lors de l'irrigation par déversement. Pour pallier à cet inconvénient, on peut recourir à des solutions techniques de trois types différents⁷⁹:

- substitution des canaux à ciel ouvert par des canaux souterrains dans des tuyaux;
- installation de dessableurs qui permettent la sédimentation du matériel "hostile" transporté par l'eau;
- installation de filtres.

⁷⁸ REGGIO (1965) pp. 24-25

⁷⁹ VAUTERIN (2001) pp. 25-27

Même si les rus sont répartis sur presque l'ensemble du territoire valdôtain, c'est dans la partie centrale de la Vallée que nous retrouvons la plus grande concentration, cela sans doute à cause du climat qui fait que cette portion de Vallée ne reçoit que peu de précipitations. La partie orientale de la Vallée d'Aoste est moins intéressée par l'irrigation, à cause de l'influence que le climat piémontais a sur cette région. En effet, l'afflux d'air humide du Piémont, en plus du fait que dans cette région le maximum de précipitations est enregistré au printemps, donc quand le besoin en eau est majeur, réduit l'intérêt pour l'irrigation dans l'Est de la Vallée.



Photo 3: Porossan (commune d'Aoste), le spectaculaire aqueduc du ru Prévôt appelé grand Arvou

Il n'existe pas de règle précise en ce qui concerne l'altitude de la prise d'eau. En effet, il existe des rus qui drainent l'eau directement de la Doire Baltée pour irriguer la plaine aux alentours; il existe aussi des rus qui ont leur prise d'eau à une altitude supérieure à 2000 mètres et qui ont des parcours de plusieurs dizaines de kilomètres. Par exemple le ru

Courtaud prend ses origines dans la vallée de Challant pour irriguer les prairies de Saint-Vincent après un parcours long de 21 kilomètres franchissant aussi un col!

La période d'arrosage se situe généralement entre le début mai et la fin septembre pour les rus qui se trouvent dans la plaine ou dans les collines; pour les "rus de montagne", il faut que la neige ait complètement fondu. Pour cette raison, le début de l'exploitation des ces canaux est renvoyée au mois de mai. La période d'arrosage dure 5 jours lors de l'arrosage par déversement, 7 à 10 jours lors de l'arrosage par aspersion. Cependant elle peut varier, surtout si le ru est destiné à irriguer des cultures ayant un besoin en eau inférieur aux pâturages. Dans ce cas les *pauses* peuvent durer jusqu'à un mois voire plus⁸⁰.

Dans la plupart des cas, l'eau est destinée à l'irrigation des prés; il existe cependant des canaux qui irriguent des cultures, comme par exemple celui près d'Arvier qui est destiné à irriguer surtout les vignes de cette région.

⁸⁰ REGGIO (1965) pp. 24-25

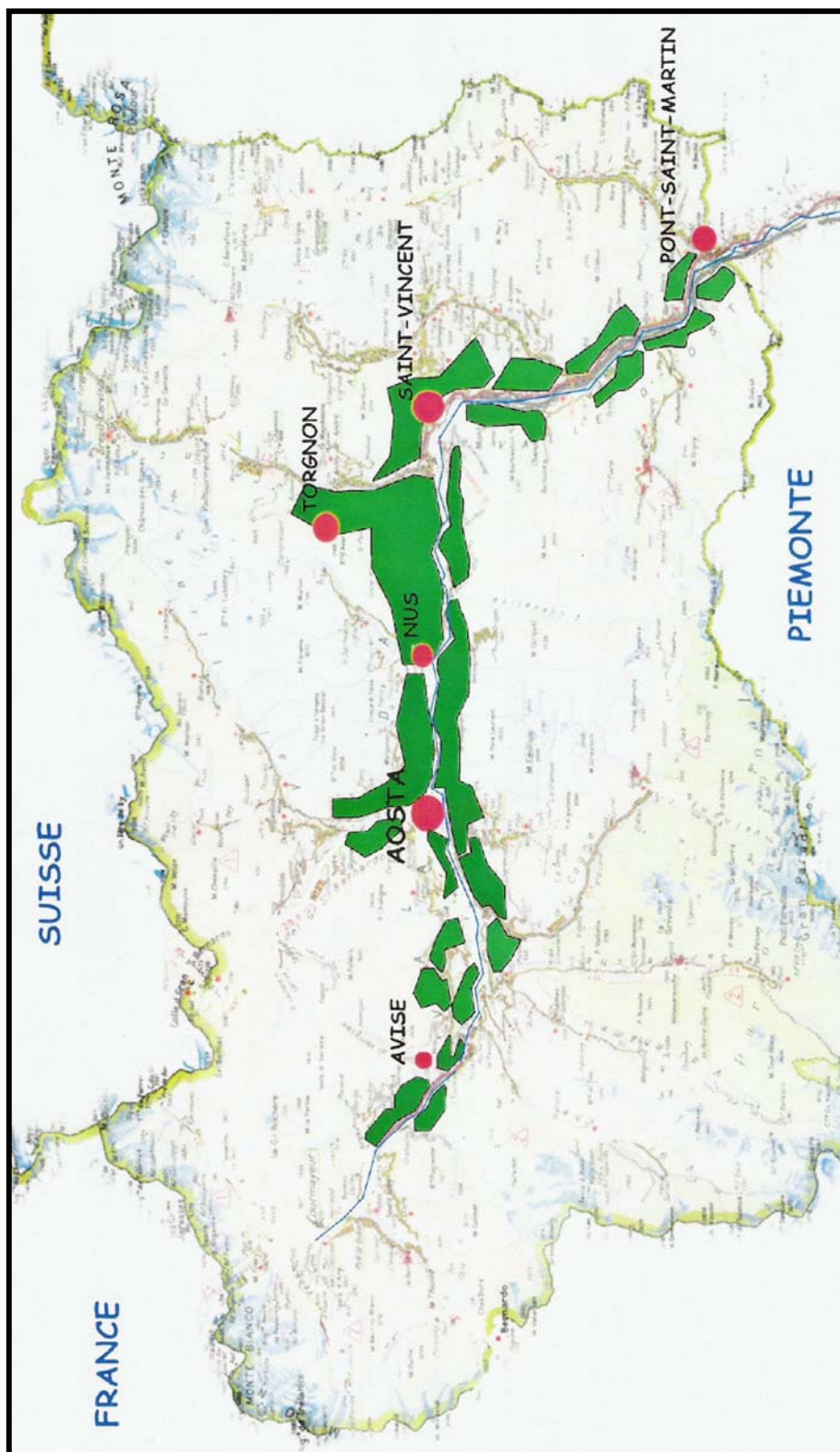


Figure 13: étendue des terres irriguées par les rus les plus importants.
 Source: G. Vauterin, Bureau des canalisations, Assessorat de l'agriculture de la Vallée d'Aoste

Section 4.

Proposition pour un inventaire des rus de la Vallée d'Aoste

4.1. Introduction

Après avoir présenté les inventaires des canaux alpins en général, le cadre géographique de la Vallée d'Aoste ainsi que la situation actuelle de ses rus, il est temps de s'aventurer dans le noyau central de ce travail: l'inventaire des canaux d'irrigation valdôtains. À ce sujet seront en effet consacrées les deux sections suivantes de ce travail, la première s'occupant de parler théoriquement de l'inventaire des rus afin de fournir une méthode permettant de recenser les canaux. La section suivante en revanche sera dédiée au test de cette méthode sur le terrain (v. Section 5).

Dans les prochains chapitres, nous nous occuperons donc d'expliquer pourquoi et comment il faut faire un inventaire des rus valdôtains; en d'autres mots nous reprenons en grandes lignes ce qui a été dit en général dans la Section 2 pour l'appliquer dans le cas concret valdôtain. Nous discuterons ainsi des objectifs et de l'utilité de disposer d'un inventaire des canaux d'irrigation. Nous formulerons des propositions pour la conservation de ce patrimoine socio-culturel et nous partirons à la recherche d'éventuels inventaires qui auraient été effectués par le passé.

La dernière partie de cette section sera consacrée à la discussion des caractéristiques des rus que nous avons décidé d'inventorier, ainsi qu'à la présentation de la fiche d'inventaire qu'il faudra remplir pour chaque ru retenu.

4.2. Pourquoi un inventaire?

Un inventaire des canaux d'irrigation est utile. Cette phrase peut sembler banale, mais elle reflète la nécessité de pouvoir centraliser toutes les informations sur les rus.

Dans son article sur l'évaluation des géotopes⁸¹, Vincent Grandgirard écrit qu'un inventaire des géotopes peut avoir plusieurs objectifs, à savoir:

- recenser et classer les objets géologiques;
- mettre en exergue des éléments de valeur, sensibiliser;
- protéger.

Ces objectifs peuvent être repris dans le cadre de l'inventaire des rus. En effet, comme nous l'avons décrit dans la problématique de ce travail (cf. chapitre 1.2.), il faut inventorier les canaux d'irrigation pour pouvoir les mettre en valeur afin de mieux les protéger. Il faudrait donc inventorier les rus et recenser leurs caractéristiques afin de connaître combien il y en a et où ils se trouvent. Ensuite il faudrait mettre en valeur leurs atouts, les revaloriser (voir aussi chapitre 4.3. *Proposition d'interventions*), afin de pouvoir mieux les protéger.

En d'autres mots, grâce à l'inventaire il est possible de connaître quels sont les rus qui méritent d'être sauvegardés. À partir de ce moment, il faut commencer un travail de sensibilisation de l'opinion publique afin de faire comprendre quelle est l'importance de ces canaux d'irrigation. C'est principalement en procédant ainsi que nous pourrions élaborer des mesures pour la protection des canaux et de leurs milieux naturels. En effet, une population mal informée aura du mal à comprendre pourquoi l'administration donne des subventions pour que les rus continuent à couler à ciel ouvert alors qu'on pourrait les mettre sous tuyaux et réduire ainsi les coûts de manutention. Il serait intéressant de considérer les rus aussi comme des objets de recherche archéologique et historique. Cela veut dire qu'il faut préserver les canaux ayant encore leur aspect originel (c'est-à-dire avec écoulement des eaux à ciel ouvert) pour pouvoir découvrir l'histoire des sociétés agricoles montagnardes⁸².

La protection des rus devra cependant être accompagnée de leur mise en valeur qui se traduit par l'aménagement d'infrastructures complémentaires. Pour les rus les plus significatifs, il serait intéressant de pouvoir aménager des chemins de randonnée pédestre, de prévoir des places de parc, de poser des panneaux d'information qui expliquent l'histoire et le fonctionnement des canaux d'irrigation, etc. Les rus se transforment donc de simples canaux d'irrigation en de véritables monuments de la civilisation paysanne. Cette idée n'est cependant pas

⁸¹ GRANDGIRARD (1999), p. 61

⁸² BAUD (1998) pp. 63-64

si simple à réaliser. Le problème plus important est sans doute celui qui a été soulevé par un membre d'un comité de gestion d'un ru le 6 septembre 2002 à Aoste lors de la journée d'étude sur les anciens canaux d'irrigation dans l'arc alpin, à savoir: qui est responsable en cas d'accident? En effet, est-ce que la consortherie⁸³ doit être tenue pour responsable dans le cas où un promeneur se blesserait en marchant le long du chemin qui longe le ru? Et qui paierait dans le cas où ce même marcheur provoque des dégâts le long du canal? Ce sont des problèmes qui doivent impérativement être résolus afin d'éviter des conflits entre les différents usagers du ru.

Afin d'empêcher ces conflits, une idée a été élaborée: il s'agirait de placer des panneaux le long des canaux expliquant que l'accès est interdit aux personnes qui ne possèdent pas d'assurance couvrant les risques cités plus haut. Le promeneur pourra se procurer cette assurance en achetant une sorte de billet d'entrée dans le réseau des rus en s'adressant aux offices du tourisme⁸⁴.

Mais l'utilité d'un inventaire ne se résume pas dans la protection du milieu ru. Il est en effet un outil de travail pour chaque décision impliquant ces canaux d'irrigation. Il peut s'avérer utile à l'administration publique en particulier pour la gestion foncière et cadastrale (recensement des propriétaires, calcul des surfaces), l'application du droit des sols (délivrance des permis de construire) et la gestion du patrimoine (en ce qui concerne la gestion des espaces verts, la gestion d'ouvrages d'art et des sites protégés). L'inventaire peut aussi intéresser le groupement responsable de l'entretien du canal et les agriculteurs qui l'exploitent en ce qui concerne la gestion du réseau d'irrigation, le suivi et la manutention du réseau.

Un inventaire des canaux d'irrigation donne donc la possibilité de construire un outil permettant de monitorer le territoire. En effet, plusieurs rus servaient aussi à recueillir l'eau des pluies, ils avaient donc la fonction de canaux "d'avant-toit". L'inventaire des rus doit permettre de déterminer quelles sont les zones à risque, et quelles sont les interventions possibles pour sécuriser le canal. Cela aurait pu limiter les dégâts lors des inondations de l'automne 2000, quand certains rus ont débordé en causant beaucoup d'inconvénients⁸⁵.

Un inventaire des rus peut aussi être utile lors de l'exécution d'études d'impacts (par exemple lors de la mise sous tuyaux d'un canal ou lors du percement d'un tunnel), et pour la gestion des ressources naturelles pour assurer la protection de l'environnement. À ce propos, il est intéressant d'apporter l'exemple du ru Courtaud: la mise sous tuyaux de ce canal a provoqué sur la commune de Brusson l'assèchement de

⁸³ Le terme valdôtain de consortherie est l'équivalent du consortage valaisan

⁸⁴ Communication orale de G. Vauterin

⁸⁵ Communication orale de G. Vauterin

trois sources. Une analyse plus attentive des conséquences de la couverture du canal aurait peut-être pu empêcher ces regrettables effets collatéraux⁸⁶.

L'inventaire des rus est, à notre avis, indispensable pour connaître de manière plus approfondie les éléments suivants:

- ⇒ quel est l'état de conservation des canaux d'irrigation qui ont encore leur lit originel creusé dans le terrain ou dans la roche (c'est-à-dire un lit qui n'a jamais fait l'objet d'une restructuration) ;
- ⇒ quels sont les canaux ou les tronçons de canaux qui ont été mis sous tuyaux ou refaits avec des techniques constructives modernes.

Cette analyse détaillée reste donc fondamentale pour permettre de comprendre quels sont les rus qui doivent être protégés de manière absolue (voir chapitre 4.5.1. *Proposition d'inventaire*).

Plus haut, nous disions que l'objectif principal d'un inventaire des canaux d'irrigation est de permettre la sauvegarde de ce patrimoine. Il ne faut cependant pas sauvegarder les rus uniquement en tant que témoignage de culture alpine car l'existence de ces canaux n'est pas menacée! L'intérêt est donc de sauvegarder le ru en tant que canal à ciel ouvert qui coule, à faible pente, le long d'un versant d'une montagne. À notre avis les principaux objectifs pour lesquels il est important de garder un canal à ciel ouvert, ou une partie de son tracé, sont les suivants:

1. les rus sont un témoignage de l'agriculture traditionnelle alpine, qui ont toutefois encore un rôle important dans l'agriculture d'aujourd'hui, même les canaux à ciel ouvert. L'objectif est donc de sauvegarder ce patrimoine culturel.
2. Le deuxième objectif est de protéger le paysage alpin tel qu'il se présente aujourd'hui.
3. Il n'y a pas de paysage sans flore ni faune, il faut donc préserver l'écosystème que le ru a créé. En effet, il y a le danger que si l'on met sous tuyaux un canal, la végétation alentour va en souffrir, car l'infiltration de l'eau dans le terrain qui permet une grande biodiversité ne se fera plus. La diminution de la surface verte a aussi des conséquences pour le monde animal: elle porte en effet à la disparition de nombreux insectes et oblige les autres à partir ailleurs pour chercher l'eau.
4. Le quatrième objectif est à but touristique: en effet, les rus avec leur paysage caractéristique peuvent avoir une attractivité

⁸⁶ Ce problème a été soulevé lors de la journée d'études sur les anciens canaux d'irrigation dans l'arc alpin qui s'est déroulée à Aoste le 6 septembre 2002

touristique très importante, mais seulement si l'écoulement des eaux s'effectue encore à ciel ouvert⁸⁷.

Ces quatre objectifs requièrent donc de laisser les eaux du ru dans leurs lits originels creusés dans le terrain ou dans la roche. Nous croyons que cela ne devrait pas poser trop de problèmes pour les rus qui ont encore l'eau qui coule à l'air libre. En effet, si la mise en tuyaux d'un ru peut en augmenter son débit, les besoins en eaux devraient tout de même être en diminution, car les installations d'irrigation par aspersion, qui ont presque entièrement remplacé l'ancienne pratique par déversement⁸⁸, demandent une quantité d'eau inférieure. Un autre aspect joue contre "l'enterrement" des rus: c'est le fait que l'eau risque d'arriver trop froide sur le lieu de son utilisation. Ce danger est inexistant lors de l'écoulement des eaux à l'air libre, car l'eau se réchauffe grâce aux rugosités du fond, à l'irrégularité des bords et au contact avec la température atmosphérique. Il est cependant évident qu'un ru avec écoulement traditionnel requiert des coûts de manutention plus élevés d'une part par le nettoyage du canal qui doit être effectué chaque printemps lors de la mise en eau⁸⁹, d'autre part par la surveillance continue qui doit être effectuée afin de détecter d'éventuelles fuites ou autres problèmes techniques, et enfin par l'installation de dessableurs⁹⁰. Nous invitons donc l'administration publique venir en aide aux entreprises agricoles afin qu'elles ne doivent pas supporter seules ces coûts supplémentaires.

⁸⁷ REYNARD (1998), pp. 50-52

⁸⁸ REYNARD (2000), p. 186

⁸⁹ La chute de neige abondante, l'action du gel et du dégel, la chute fréquente de pierres, d'éboulements, d'avalanches, les glissements de terrain, les dépôts de sables, etc. rendent difficile, au printemps, la remise en activité des ouvrages d'irrigation [REGGIO (1965) p. 28].

⁹⁰ En effet pour pouvoir pratiquer l'irrigation par aspersion il faut que l'eau soit privée de tout matériel inerte et inorganique en suspension car il pourrait provoquer de coûteux problèmes de fonctionnement à l'installation [VAUTERIN (2001) p. 25-27].

4.3. Proposition d'interventions

Jusqu'à présent nous avons beaucoup parlé de mise en valeur et de revalorisation des rus, sans vraiment discuter de ce que cela veut dire vraiment. Nous avons donc décidé de consacrer un chapitre de ce travail à une proposition de valorisation des canaux d'irrigation.

Nous savons maintenant que les rus ne sont pas uniquement un outil pour l'agriculture, mais qu'ils représentent également un patrimoine historique et culturel de la Vallée d'Aoste. Les rus sont donc un témoignage de la civilisation alpine et doivent être protégés. Il reste cependant encore une question: comment faire? En effet, si les objets peuvent être conservés dans un musée, il est impossible de le faire pour un canal d'irrigation; seuls les outils témoins de l'histoire peuvent l'être⁹¹. La sauvegarde d'un canal d'irrigation est comparable à la sauvegarde d'une vieille maison: même si elle est encore utilisée, il faut la rénover et l'entretenir continuellement afin qu'elle conserve toute sa splendeur. Cependant, entretenir un canal est souvent plus onéreux que la restauration d'une maison, car il n'est pas localisé dans un lieu précis, mais s'étend sur plusieurs kilomètres traversant souvent des zones à risque.

À notre avis, il existe au moins trois façons de valoriser le patrimoine ru, une qui se limite à leur intégration dans le réseau de chemins pédestres, une autre qui prévoit l'implantation d'un sentier didactique, et une dernière qui prend en considération les usagers des rus. Ces trois propositions sont développées ci-dessous en s'appuyant sur l'exemple du cas du Canton du Valais, référence en matière de mise en valeur des canaux d'irrigation alpins.

1. Intégration dans le réseau de chemins pédestres

Une possibilité de valoriser le milieu ru est d'insérer le chemin qui suit le canal dans le réseau des sentiers pédestres, ceci impliquant également l'impression de ces promenades dans les cartes topographiques consacrées au tourisme pédestre. Encore une fois l'exemple nous vient du Valais où la moitié des bisses ont aussi une fonction touristique (94 sentiers longeant des bisses sont inscrits dans le réseau des chemins de randonnée pédestre⁹²), et ils sont insérés dans les publications destinées aux excursionnistes⁹³.

L'avantage majeur de cette idée est de faire découvrir au touriste, mais aussi et surtout à la population locale, ce qu'est un canal d'irrigation de montagne. Ainsi, on découvrira vite l'attractivité d'un canal ayant

⁹¹ En effet, existent ailleurs dans les Alpes des musées dédiés aux canaux d'irrigation, comme par exemple celui de Sluderno en val Venosta (Italie), celui d'Anzère en Valais ou celui de Puy-St-Pierre à quelques kilomètres de Briançon.

⁹² COLLECTIF (2002) L'eau dans tous ses états, p. 71

⁹³ BODINI (2002) p. 41

encore un écoulement à l'air libre. La population locale serait donc sensibilisée à la problématique des rus et aura à cœur leur sauvegarde, car ces canaux sont porteurs d'une certaine identité alpine⁹⁴.

2. Le sentier didactique

L'intérêt de disposer de sentiers didactiques est vite résumé. En effet, le « *sentier didactique permet d'allier la randonnée, la balade, à la découverte d'un lieu, d'une histoire, d'un environnement. Le sentier est dit didactique, dans la mesure où il instruit, où il augmente la connaissance de celui qui le parcourt* »⁹⁵. Le sentier didactique diffère donc du point précédent par la transmission non seulement du paysage mais aussi de la connaissance. Pour ce faire, il sera indispensable de placer le long du "ru didactique" des panneaux d'informations sur son histoire, sur son fonctionnement, etc. Le résultat pourra ainsi être présenté comme un atout touristique de la région.

3. L'agriculture au secours du paysage?

Aujourd'hui, avec la libéralisation du marché agricole, il est de plus en plus difficile de justifier d'un point de vue strictement économique la survie de l'agriculture de montagne. L'agriculture de montagne, et avec elle toute la civilisation alpine, est donc en danger car les subventions à l'agriculture sont en constante diminution. Le revenu des petits paysans qui peuplent nos montagnes est donc, lui aussi, en érosion constante. Il faut trouver d'autres moyens pour ne pas devoir abandonner l'activité. Le premier passe par la requalification du travail des paysans de montagne. Il faut en effet considérer le fait que le paysan n'est pas uniquement une source de production de biens d'alimentation, mais aussi celui qui s'occupe de la "manutention" de la montagne: c'est en effet lui qui se charge, par exemple, d'entretenir prés et pâturages. Il fait donc partie intégrante du milieu alpin. De ce fait, il est de nouveau possible pour l'Etat de le subventionner, non seulement comme paysan mais aussi comme protecteur de l'écosystème alpin. Dans ce contexte se situe aussi la protection des rus, car l'administration peut, par exemple, lier l'octroi des subsides au paysan si ce dernier garantit d'entretenir les anciens canaux d'irrigation.

BÉTEILLE Roger (1996) *Le tourisme vert*, Paris, PUF

COLLECTIF (2001) *Le petit Larousse illustré*, Paris, Larousse

Dans ce contexte, nous pouvons aussi introduire un autre concept: le tourisme acceptable. Dans les années 1990, les avantages économiques n'étaient plus le seul critère adopté pour le développement du tourisme ; son expansion est de plus en plus liée au respect des cultures, à un habitat à taille humaine intégré dans les sites et à la protection de

⁹⁴ GENOUD (1997) pp. 56-57

⁹⁵ BENEDETTI (1998) p. 18

l'environnement. Le tourisme acceptable pourrait être défini comme un « *processus qui permet le développement sans la dégradation ou l'épuisement des ressources qui ont permis ce développement* ». On parle ainsi d'éco-tourisme ou de agritourisme⁹⁶.

L'agritourisme se définit comme « *ensemble des activités développées à l'intention des touristes dans les exploitations agricoles (gîtes ruraux, chambres d'hôte, campings, ...)* »⁹⁷. L'agritourisme peut donc être un bon moyen pour l'agriculteur de poursuivre et développer une exploitation dont la capacité d'autofinancement est en constante diminution par la régression des bénéfices⁹⁸. L'agritourisme peut donc représenter une chance pour les entreprises agricoles en difficulté. Il n'est cependant pas suffisant de valoriser les ressources naturelles et culturelles, de multiplier les aménagements, les hébergements et l'animation et se dire que le touriste viendra. Il faut en effet promouvoir ces activités pour que les gens prennent conscience de l'existence de ce type de tourisme compatible avec l'environnement naturel⁹⁹. Les paysans et les offices du tourisme de la Vallée d'Aoste semblent avoir compris cela: pas moins de 50 sites existent pour pratiquer l'agritourisme.



Figure 14: sites (en bleu) où il est possible de pratiquer l'agritourisme.

Source : http://www.regionevda.it/agricoltura/agriturismo/mappa_m.asp?L=f

⁹⁶ "Tourisme, industrie du", *Encyclopédie Microsoft Encarta 99*

⁹⁷ COLLECTIF (2001) p. 47

⁹⁸ BÉTEILLE (1996) pp. 90-91

⁹⁹ BÉTEILLE (1996) p. 89

Maintenant que nous savons comment faire pour sauvegarder les rus, il nous reste à expliquer quels avantages nous pouvons tirer de cette protection. Un des avantages est que la sauvegarde des rus permet un développement du tourisme doux dans les Alpes. En effet, ce type de tourisme n'implique pas les grandes modifications de paysage que les infrastructures lourdes du tourisme hivernal requièrent¹⁰⁰. Entre autres, la promotion d'un certain type de tourisme plus près de la réalité rurale alpine, nous l'avons vu, permet aussi la sauvegarde du paysage naturel. Un autre avantage, qui n'est pas négligeable vu les hivers pauvres en neige de ces dernières années, est le fait que la diversification de l'offre touristique dans les Alpes permet de sortir de la monoculture du ski. C'est justement une des raisons qui ont poussé les Valaisans dans les années 1980 à diversifier leur offre touristique jusqu'alors trop dépendante du tourisme hivernal¹⁰¹. Ainsi le vice-président de l'Association valaisanne de tourisme pédestre Stany Wuilloud affirme que « *le tourisme, pilier de l'économie valaisanne, a besoin des bisses, le respect du patrimoine, du paysage, tous ces paramètres se potentialisent pour assurer leur pérennité* », il dit aussi que les bisses unissent « *l'utile, l'historique, l'écologique et l'agréable* »¹⁰². En Vallée d'Aoste aussi le tourisme hivernal a une place très importante; en effet si en 1960, il représentait seulement 10% du total, dix ans plus tard il avait déjà doublé son poids¹⁰³. Aujourd'hui il en représente presque la moitié¹⁰⁴.

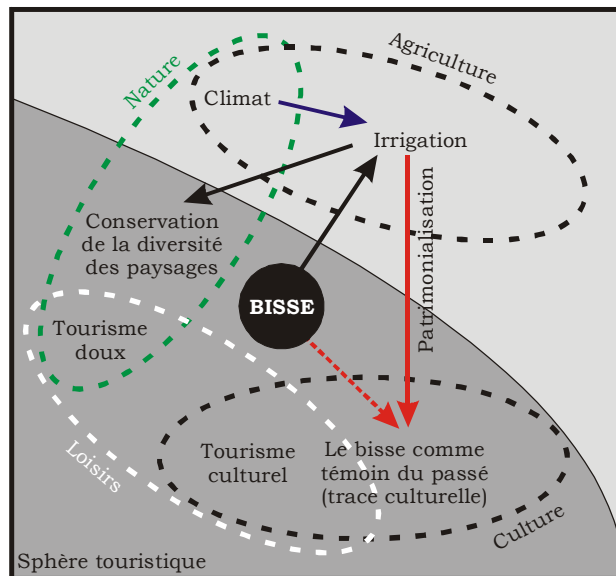


Figure 15: le bisse de la fin du XXème siècle à l'interface entre la nature et le tourisme. Les deux flèches rouges indiquent les processus de réhabilitation de canaux abandonnés: en trait plein, les remises en valeur intégrant la fonction d'irrigation et en pointillés, les rénovations ne reconstituant que le canal principal sans remise en état du réseau d'irrigation secondaire
Source : REYNARD (1998) p. 55 (modifié)

¹⁰⁰ DEBARBIEUX (1995) p. 29

¹⁰¹ REYNARD (1998), p. 52

¹⁰² VAUTIER A. (rééd. 1997) p. 9

¹⁰³ À ce sujet il est intéressant de rappeler que les premières remontées mécaniques construites à partir des années trente (Courmayeur et Beuil) étaient destinées uniquement au tourisme estival. C'est seulement dans l'immédiat après guerre que l'on commence à les ouvrir aux skieurs. [CERUTTI (2000), pp. 68-71]

¹⁰⁴ CERUTTI (2000), pp. 68-71

Sur ce sujet, Rémy Knafou écrit dans *Les dossiers de géographie* que « les petites stations éprouvées depuis longtemps par la crise du tourisme d'hiver à mono-orientation, disposent, si elles ne sombrent pas totalement dans la tourmente actuelle et parviennent à grouper leur offre, d'une faculté supérieure de diversification de leur produit touristique, à condition toutefois de disposer encore des éléments d'une vie rurale nécessaire à leur "réenracinement" montagnard. En tout cas, leur salut ne réside pas dans le plagiat des solutions adoptées par les grandes stations; elles doivent, si elles en ont encore les moyens, essayer de mettre au point un autre produit, pour lequel un marché existe probablement. Ils pourraient même peut-être songer à vivre grâce aux rejets que produit actuellement le système des grandes stations: un produit plus "authentique" et plus souple, un accueil de meilleure qualité, un rapport qualité/prix plus favorable, des activités moins centrées sur le ski pour lequel elles ne peuvent lutter à armes égales avec les grandes stations »¹⁰⁵. Enfin, la pratique du tourisme doux accorde à la population locale une importante source de revenu qui leur permet de continuer à exercer leur activité professionnelle¹⁰⁶.

Cependant, en Vallée d'Aoste quelque chose semble bouger également. En effet dans la vallée d'Ayas, le sentier qui longe le ru Courtaud a été équipé de bancs pour le repos des promeneurs. Autre exemple: dans la vallée du Grand-Saint-Bernard, le long du ru Neuf, le sentier de service a été inséré dans l'itinéraire touristique de la *Via Francigena*¹⁰⁷.

¹⁰⁵ KNAFOU Rémy (1991) La crise du tourisme dans les montagnes françaises. Un système qui a fait ses preuves et son temps, *Les dossiers de géographie alpine*, Grenoble, n° 6, 1991 cité dans BENEDETTI (1998) pp. 12-13

¹⁰⁶ BENEDETTI (1998) p. 12

¹⁰⁷ BAROCCO, GIAI et RIVOLIN (2001) p. 215

4.4. Inventaires existants

Contrairement au cas du Valais dont nous avons apporté l'exemple au chapitre 2.5. consacré à la présentation de quelques inventaires de canaux, il n'existe en Vallée d'Aoste aucun inventaire de ce type. En effet, les milieux concernés par les rus n'avaient pas l'exigence de rédiger un inventaire, car les canaux étaient considérés uniquement comme outils destinés à l'agriculture¹⁰⁸.

A notre connaissance, il existe seulement une liste de canaux d'irrigation que Giovanni Vauterin a rédigée à titre personnel. Dans cette liste nous pourrions trouver, ordrés par communes, l'ensemble des canaux d'irrigation de la Vallée d'Aoste. La liste de Vauterin ne peut toutefois pas être considérée comme un inventaire, car elle ne donne aucun renseignement sur les caractéristiques de ces canaux. Cette liste ne se veut donc ni exhaustive ni complète; elle ne peut malheureusement donc pas (encore?) être considérée comme une référence. Cette liste sera insérée dans l'étude intitulée "*Gli antichi ru della Valle d'Aosta – Breve profilo storico, agricolo, tecnico e ambientale*" que Vauterin est en train de rédiger.

4.4.1. Principaux canaux d'irrigation

Pour donner un aperçu des principaux canaux d'irrigation de la Vallée d'Aoste, nous avons décidé de construire un tableau (tableau 4, page suivante) à partir des données que G. Vauterin, responsable du Bureau des canalisations à l'Assessorat de l'agriculture et ressources naturelles à Aoste, nous a fournies. Ce tableau a ensuite été complété par les informations trouvées dans l'ouvrage de Louis Reggio à la page 23.

Dans le tableau, nous pouvons trouver les caractéristiques les plus importantes des 17 principaux rus. Ces caractéristiques sont: année de construction, longueur du canal, débit en litres par seconde, le nom de la source, la superficie irriguée en hectares, le nom de la commune où a lieu l'irrigation ainsi que des notes ou des remarques.

¹⁰⁸ Communication orale de G. Vauterin

Tableau 4: principaux rus de la Vallée d'Aoste

Nom du canal	Année de construction	Longueur du canal	Débit en l/sec	Source	Superficie irriguée en ha	Commune (où a lieu l'irrigation)	Notes
Ru de Joux	1250	9	320	torrent: Saint-Barthélemy (localité: Champlaisant)	250	Verrayes et Nus	Le 21 juillet 1960 a été inauguré un tunnel permettant de contourner une zone problématique
Ru de Jovençon	1252		700	Grand Eyvia	238	Aymavilles, Jovençon et Gressan	
Ru Baudin	1287	9	400	Buthier (Saumont)	200	Aoste, Saint-Christophe et Quart	
Ru Champapon	fin XIIIe	10,5	300	Buthier (Les Iles)	190	Roisan, Aoste (Porossan) et Saint-Christophe	Pour traverser le torrent Parléaz un pont de 11 mètres a été construit (le petit Arvou)
Ru Prévot	vers 1300	12	400	Buthier (Pont de Baatse)	225	Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart	Situé près du Petit Arvou du ru Champapon, un autre pont plus imposant a dû être construit, le grand Arvou (voir photo 3 p. 56)
Ru Pompillard	1409	14	350	Buthier (Valpelline)	200	Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart	
Ru Saint-Vincent	1325		900	Marmore (Covalou)			Il s'agit du Ru avec le plus grand débit de toute la Vallée
Ru Bourgeois	1327	11	600	Artanavaz (entre La Clusaz et Condemine)	570	Gignod et Aoste	
Ru de Chavacourt	1350	15		Grande Ayère (commune de Torgnon)		Torgnon, Saint-Denis et Verrayes	
Ru de Doire	1393	8				Sarre et Chesallet	

Ru Herbal	1393		7-800	Evançon (Arcesaz)		Challand-Saint-Anselme, Challand-Saint-Victor, Brusson et Verrès	La concession d'eau de ce canal est de 1100 l/sec, mais le besoin en irrigation ne dépasse pas les 7-800 l/sec
Ru Courtaud ou Ru d'Ayas	1393	20				Ayas, Brusson, Saint-Vincent	Il s'agit du plus long Ru de la Vallée, sa construction a requis 40 ans de travaux
Ru de By	1400		500	à 2218 mètres au pied du Grand Combin	600	Ollomount, Doues et Allein	Il s'agit d'un des rus situés le plus en altitude ayant sa source à 2218 mètres au pied du Grand Combin
Ru d'Arlaz	début XVe	15		Evançon (Pontyl)		Brusson, Challand-Saint-Anselme, Challand-Saint-Victor, Montjovet, Emarèse, verrès et Saint-Vincent	
Ru d'Arbérioz	avant XVe	8	400	Grand Eyvia (Chevril)	234	Aymavilles	Il est utilisé aussi pour l'abreuvement du bétail. Autrefois son parcours s'étendait jusqu'aux communes de Jovençon et de Gressan
Ru Marseiller	1423	18		(Chessin, commune de Antey-Saint-André)		Saint-Denis et Verrayes	
Ru Châteigne	1489	5		Ayasse (Trambesère, commune de Pont-Boset)		Champorcher	Avant la première guerre mondiale il irriguait aussi la plaine de Hône

4.4.2. Documentation bibliographique

Contrairement au cas valaisan, il n'existe pas en Vallée d'Aoste une littérature abondante sur les canaux d'irrigation alpins. En particulier, il n'existe aucun ouvrage qui parle de ce phénomène d'une manière globale. Cependant, plusieurs articles ont été publiés, notamment dans la revue d'histoire valdôtaine *Le Flambeau*, qui traitent des aspects particuliers des rus. Ainsi nous pouvons trouver, par exemple, un article qui décrit la pratique de l'irrigation en Vallée d'Aoste¹⁰⁹, un autre qui parle de l'histoire d'un tel ru¹¹⁰, un autre qui s'occupe des travaux de manutention des rus¹¹¹, et ainsi de suite. A signaler la parution, dans les annales valaisannes lors de la publication des actes du colloque international sur les bisses de Sion de septembre 1994, de deux articles consacrés au ru de Mazod-Chétoz écrit par Damien et Gérard-Jean Daudry ainsi qu'à l'histoire des rus au Moyen Age, écrit par Ezio Emerico Gerbore¹¹². Dans ce dernier article, nous pouvons trouver des informations détaillées sur les promoteurs des rus, sur leur réalisation ainsi que sur leur fonctionnement.

Il serait donc intéressant de pouvoir réunir ces articles, de les mettre à jour et de les compléter afin de publier un ouvrage complet sur les rus valdôtains. Mais nous n'en sommes pas encore là.

Le seul ouvrage dédié aux rus que nous avons pu trouver est un livre publié à l'occasion du Concours Cologne¹¹³. Ce concours prévoyait de questionner les écoles valdôtaines sur la vie autour des rus. En particulier, le Concours Cologne s'est construit autour des questions suivantes:

- Y a-t-il un ou plusieurs rus dans votre commune?
- De quand date-t-il?
- À qui appartient-il? À la commune, à une consorterie?
- Comment se répartissent les droits d'eau?

Les enseignants et les élèves de 14 écoles valdôtaines ont cherché à répondre à ces questions. Ce document est très intéressant car il permet de se faire une idée sur le fonctionnement de ces canaux. Nous pouvons en effet y trouver des informations sur l'histoire de plusieurs rus, sur leur fonctionnement, sur les consorteries qui les gèrent et sur des légendes qui leur confèrent le statut d'œuvres mythiques.

¹⁰⁹ REGGIO Louis (1965) La pratique de l'irrigation en Vallée d'Aoste, *le Flambeau*, 12/3, pp. 5-31

¹¹⁰ ZANOLLI Orphée (1979), Le ru d'hérèns, *le Flambeau*, 26/3, pp. 49-58

¹¹¹ VAUTERIN Giovanni (2001) *I canali irrigui della Valle d'Aosta, Analisi e proposte per la loro manutenzione e valorizzazione*, Saint-Christophe, Assessorato Agricoltura e Risorse Naturale – Direzione, Promozione e Sviluppo Agricolo (non publié)

¹¹² DAUDRY et DAUDRY (1995) Le ru de Mazod-Chétoz, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 143-161 et GERBORE (1995) Les rus de la Vallée d'Aoste au Moyen Age, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 241-263

¹¹³ COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart, Musumeci

Cependant cet ouvrage ne doit pas être considéré comme un document "final" ou un document sur lequel se baser pour inventorier les rus par le fait que ce sont des élèves d'écoles primaires qui l'ont rédigé et que toutes les communes ne sont pas représentées.

Pour plus d'informations sur la bibliographie existante sur les rus valdôtains, nous renvoyons aux pages 197-200 de l'article écrit par Barocco, Gai et Rivolin (2001).

A signaler, en conclusion de ce chapitre, que cette année encore seront publiés les actes de la journée d'étude sur les anciens canaux d'irrigation dans l'arc alpin qui s'est tenue à Aoste le 6 septembre 2002.

4.5. L'inventaire

4.5.1. Proposition d'inventaire

A partir du XXe siècle, dans la Vallée d'Aoste, comme ailleurs dans les Alpes, la population rurale diminue fortement, cet exode est accentué par la mobilisation lors de la deuxième guerre mondiale. Les canaux d'irrigation en ont souffert car les travaux de manutention caractérisés par les corvées étaient de moins en moins efficaces puisqu'il y avait de moins en moins de monde pour les effectuer. Les interventions étaient donc basées surtout sur le nettoyage du canal plutôt que sur des interventions à caractère de conservation. Vers la fin des années quarante, on a commencé à penser à un aménagement définitif des lits des rus. On croyait en effet que la réfection à l'aide du béton des murs de soutien qui menaçaient de s'écrouler ou l'imperméabilisation des tronçons qui présentaient des problèmes de perte d'eau pouvait diminuer fortement les coûts d'entretien. A partir de la fin des années 60, l'augmentation du coût de la main-d'œuvre et l'apparition de nouvelles machines plus sophistiquées ont changé radicalement la typologie d'intervention pour entretenir les canaux: on a commencé à construire des pistes permettant d'accéder au ru avec des machines de chantier, ceci ayant souvent eu comme conséquence la totale destruction de l'ancien lit. Aujourd'hui la situation est encore plus ou moins la même; on cherche cependant à diminuer les dégâts sur la nature en essayant de cacher les traces ouvertes par des interventions rétablissant la situation précédente¹¹⁴.

Un des buts d'un inventaire est donc de fournir des mesures pour la conservation et la restauration des rus. Nous proposons trois types de protection:

Protection totale: interdiction de modifier le tracé du ru, interdiction de mise sous tuyaux de l'eau, obligation d'entretenir régulièrement le canal, protection du périmètre avoisinant le ru. Pour l'entretien il faut, dans la mesure du possible, limiter l'emploi de ciment et favoriser l'utilisation de matériaux locaux.

Protection partielle: sauvegarde, dans la limite du possible, du tracé originel du ru, possibilité d'en apporter des modifications pour améliorer le rendement du canal. Chercher à maintenir l'écoulement de l'eau dans le canal à ciel ouvert, même s'il est entièrement refait en ciment.

Pas de protection: les consortheries propriétaires peuvent disposer des rus librement, sans aucune contrainte.

¹¹⁴ VAUTERIN (2001) pp. 37-39

Nous avons proposé trois types de protection différente, car nous sommes convaincus qu'il ne faut pas protéger tous les rus de la même manière. Ils ne méritent en effet pas tous d'être mis sous protection totale parce qu'ils n'ont pas tous des caractéristiques vaillant la peine d'être protégées. Il faut aussi être conscient que l'administration publique n'a pas les moyens de financer la protection de l'ensemble des rus. Afin de comprendre quels sont les canaux qu'il vaut la peine de protéger, nous avons la possibilité de recourir au classement des canaux selon leur importance; ainsi nous pouvons par exemple proposer le jumelage suivant: importance communale – pas de protection / importance locale – protection partielle / importance régionale – protection totale (pour le classement des rus voir le chapitre suivant).

Dans le cas d'un ru placé en régime de protection totale, il est aussi envisageable de reconstituer l'ancien canal à ciel ouvert pour les tronçons qui ont été mis sous tuyaux et qui présentent un intérêt particulier afin de rétablir le caractère originel du canal. Il faut cependant être conscient que la reconstruction des anciens canaux est souvent presque impossible, car le territoire (par l'urbanisation ou par la construction de routes forestières) est changé et il n'y a plus de la place pour le ru.

Dans le cas de reconstruction de l'ancien lit, ainsi que dans les travaux d'entretien couramment menés, il est indispensable de tenir compte des quatre points de vue suivants: socio-culturel, environnemental, agricole et économique. Plus en détail les objectifs de ces typologies sont¹¹⁵:

- **socio-culturel**: l'objectif principal est la sauvegarde du patrimoine, en témoignage des sacrifices accomplis pour sa construction et son entretien;
- **environnemental**: ici il s'agit de tenir compte du milieu naturel formé par le canal. Il faut donc sauvegarder la bande de territoire sur laquelle le ru sillonne. Il ne faut cependant jamais oublier que le ru est un cours d'eau artificiel, il ne faut donc pas le traiter comme un cours d'eau naturel;
- d'un point de vue **agricole**, l'objectif est d'assurer la distribution d'une quantité d'eau suffisante pour satisfaire les exigences des usagers;
- enfin, il ne faut pas oublier les frais des **travaux d'entretien**. Il faut donc chercher à minimiser les coûts, car les moyens de l'administration publique sont limités (également à cause du nombre considérable des demandes de subventions).

¹¹⁵ VAUTERIN (2001) p. 28

L'intérêt de délimiter des zones protégées est de sauvegarder le ru comme témoignage de la culture valdôtaine. L'intérêt en est d'autant plus grand vu que, comme nous l'avons répété à plusieurs reprises, aujourd'hui dans la Vallée d'Aoste, seul 20% du total de la longueur des canaux les plus importants se trouve dans le lit originel creusé dans le terrain ou dans la roche. Il faut donc agir avant qu'il ne soit trop tard. Il faut cependant tenir compte des zones qui représentent un risque pour les activités humaines (champs cultivés mais aussi routes et habitations) lors de grandes pluies¹¹⁶. A la fin de la rédaction de l'inventaire, ces zones devront être photographiées et représentées graphiquement sur une carte afin de pouvoir les déterminer au plus vite en cas de nécessité.

La protection des sites des rus ne doit pas se faire au détriment de leurs usagers; il ne faut en effet pas oublier les raisons pour lesquelles ils ont été construits! Il serait donc envisageable d'indemniser les paysans qui risquent d'avoir un manque à gagner causé par la classification en zone protégée d'une partie des rus auxquels ils s'approvisionnent pour irriguer leurs champs. Ce manque à gagner peut être causé par plusieurs facteurs, par exemple, nous l'avons vu au chapitre 4.3. *Objectifs d'un inventaire des rus*, par les coûts d'entretien qui sont plus élevés pour un ru avec écoulement à l'air libre que pour un ru en tuyaux.

Jusqu'à présent, nous avons toujours parlé d'inventaire en général. Il est temps maintenant de découvrir dans les détails comment cet inventaire doit être rédigé.

Pour chaque canal une fiche devra être remplie, qui contiendra les informations suivantes:

- nom du canal;
- nom des communes traversées;
- année ou période de construction;
- altitude de la source et altitude aval;
- longueur.

Les premières informations sont à caractère général, pour situer le canal dans son contexte géographique.

Ensuite il faudra prendre en considération l'utilisation du ru, en d'autres mots il faudra expliquer à quoi il sert et comment il est géré.

Plus en détail les informations à récolter sont:

- utilisation du canal (en fonction ou abandonné);
- organisme responsable de la gestion;
- nom des zones arrosées;
- système d'arrosage;
- type de cultures arrosées.

¹¹⁶ Communication orale de G. Vauterin

Troisièmement il faudra décrire ses caractéristiques physiques:

- description des caractéristiques (typologie de construction, dimensions et œuvres accessoires comme les dérivations) pour chaque secteur;
- description du milieu naturel traversé;
- détermination des zones à risque.

Enfin, il s'agira de compléter les informations récoltées par des informations annexes comme des photos du ru, la représentation de son tracé sur une carte topographique ou la citation d'éventuelles références bibliographiques.

- références bibliographiques éventuelles;
- photos du canal;
- représentation cartographique du canal et de ses caractéristiques principales.

La récolte de ces informations permettra la création d'une base de données des canaux d'irrigation valdôtains. Ces informations sont, à notre avis, celles qui peuvent donner à l'utilisateur de la base de données une vision synthétique et complète afin de pouvoir se faire une idée sur l'état du ru en question.

Il serait aussi intéressant de transférer ces informations sur un support informatique afin d'améliorer l'accès aux données pour ainsi pouvoir améliorer l'efficacité de l'inventaire. Nous croyons donc que la mise en place d'une base de données informatique est nécessaire. Nous sommes persuadés que la meilleure chose à faire est de stocker toutes les informations obtenues grâce à l'inventaire des rus dans un système d'information géographique (SIG). Dans le chapitre 2.4. *Les SIG, un outil apprécié?* nous avons présenté l'utilité de disposer de cet outil informatique. Dans le chapitre 4.6.3. *Utilité d'un SIG* nous donnerons une idée de SIG pour les rus valdôtains.

4.5.2. Evaluation

Grâce aux données que nous pourrions récolter, il nous sera aussi possible d'effectuer une évaluation des canaux d'irrigation valdôtains. Cette évaluation sera exprimée en fonction des caractéristiques que le recensement des rus peut nous fournir.

L'utilité de fournir une évaluation des canaux d'irrigation est, par exemple, de pouvoir leur donner un degré d'importance. Les auteurs du rapport Bisses/Suonen ont par exemple évalué la totalité des bisses valaisans sur la base de leurs valeurs propres (donc leur longueur, la présence d'ouvrages d'art, leur fonctionnement et leur importance historique) et de leurs valeurs externes (le paysage et la nature traversée, le système d'arrosage, la présence de chemins pédestres et la présence d'un réseau). Sur cette base il a été possible de classer les bisses selon leur importance locale, régionale ou cantonale¹¹⁷.

En se basant sur ce modèle, nous pouvons nous aussi proposer une évaluation des rus qui nous permet de les classer selon leur importance (donc selon leurs caractéristiques). Nous proposons cependant un système de classement un peu différent. Nous avons repris les mêmes caractéristiques pour évaluer le canal (la longueur, la présence d'ouvrages d'art, le fonctionnement, la période de construction, le type d'irrigation, l'intégration dans un réseau, l'importance touristique et celle du milieu traversé) et la même subdivision en valeurs propres et valeurs externes mais nous avons modifié la notation; ainsi les ouvrages d'art peuvent avoir deux points: nous croyons en effet que les grandes constructions tel que le grand Arvou (voir photo 3 page 56) méritent d'être distinguées d'une construction mineure comme par exemple un aqueduc en bois. Nous avons en plus ajouté un troisième point dans la catégorie fonctionnement dans le but de donner une plus grande importance aux rus qui sont encore à ciel ouvert.

Les points attribués à chaque caractéristique sont exprimés en étoiles (★). Plus en détail, les étoiles attribuées à chaque critère sont données dans le tableau de la page suivante.

¹¹⁷ *Rapport Bisses / Suonen* (1993) pp. 18-19

Tableau 5: matrice d'évaluation

Valeurs propres	
Longueur	Etoile
moins de 5'000 mètres	
entre 5'000 et 10'000 mètres	★
plus de 10'000 mètres	★★
Ouvrages d'art	Etoile
pas d'ouvrage d'art	
petits ouvrages d'art	★
grands ouvrages d'art	★★
Fonctionnement	Etoile
pas utilisé	
en majorité sous tuyaux	★
en majorité à ciel ouvert	★★★
Importance historique	Etoile
construction après 1900	
construction entre 1500 et 1900	★
construction avant 1500	★★
Valeurs externes	
Type d'irrigation	Etoile
pas d'irrigation	
par aspersion	★
par déversement	★★
Utilisation touristique	Etoile
non	
oui, mais indirecte	★
oui	★★
Milieu traversé	Etoile
inintéressant	
intéressant	★
Fait partie d'un réseau?	Etoile
non	
oui	★

Le nombre maximal d'étoile qu'un ru peut avoir est donc 15.

L'avantage de donner une évaluation aux canaux d'irrigation est de nous permettre de classer les rus selon leur importance, qui à son tour est établie sur la base de ses caractéristiques principales. Nous aurions

aimé reprendre pour la Vallée d'Aoste la même échelle utilisée dans le cadre de l'inventaire des bisses valaisans (donc importance locale, régionale ou cantonale) mais cela est impossible car la Vallée entière est considérée comme une région (d'où le nom *Région autonome Vallée d'Aoste*). Nous avons donc choisi de classer les ru selon qu'ils sont d'importance communale, locale (à l'échelle de quelques communes ou d'une vallée latérale) et régionale (donc pour toute la Vallée d'Aoste).

Grâce à l'évaluation des canaux d'irrigation, il est plus facile de décider quels sont les rus qui méritent d'être protégés. Ainsi, par exemple, un ru d'importance régionale peut être placé au régime de protection totale, et un ru d'importance locale en protection partielle.

Pour connaître l'importance d'un ru, il suffit donc d'en relever les caractéristiques, de les évaluer et de placer l'évaluation dans la matrice suivante:

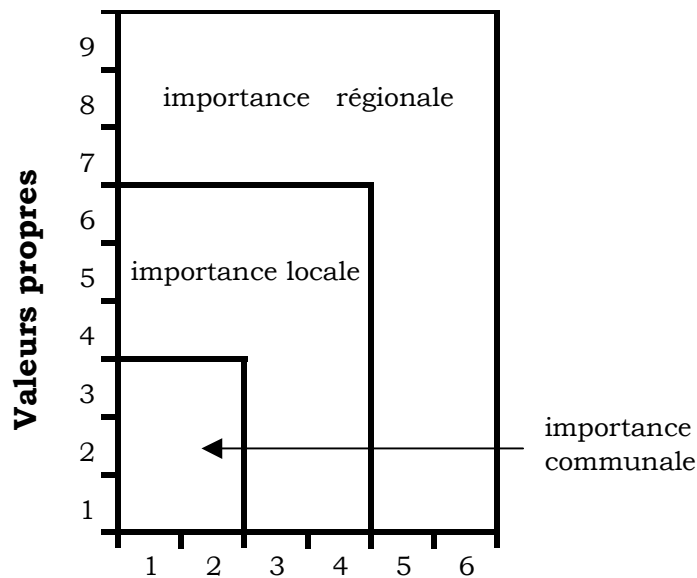


Figure 16: matrice d'évaluation des rus valdôtains

Ainsi, par exemple, un ru ayant une valeur externe équivalent à 6 sera classé comme un canal d'importance régionale, indépendamment de sa valeur propre. Inversement, si un ru a une valeur externe de 2, il sera considéré comme d'importance communale si la valeur propre vaut 1 ou 2, d'importance locale si elle est comprise entre 4 et 5, et d'importance régionale si elle vaut 6 ou plus.

4.5.3. Utilité d'un SIG

Comme nous l'avons vu au chapitre 2.4. *Les SIG, un outil apprécié?*, un système d'information géographique doit avoir la capacité de gérer et de traiter les relations spatiales entre objets, ce qui implique des fonctions d'analyse spatiale et de synthèse pour l'aide à la décision. Il doit également être capable de représenter cet espace sous forme graphique (production de cartes)¹¹⁸.

Dans le cas des rus, les informations contenues dans un SIG ne seront pas trop complexes, car les données sur les canaux d'irrigation qu'il est possible de représenter graphiquement ne sont pas nombreuses. Les couches d'information que nous pouvons numériser sont au nombre de quatre seulement:

- tracé du ru;
- objets présents sur le canal (dessableurs, dérivations d'eau, ...);
- présence d'ouvrages d'art;
- parcelles irriguées;

À ces quatre couches d'information concernant l'irrigation, il faut ajouter six couches accessoires supplémentaires afin de pouvoir disposer d'une vue d'ensemble. Les couches manquantes sont:

- photo aérienne du secteur;
- fond de carte (carte topographique);
- réseau hydrographique;
- réseau routier (chemins d'accès au canal);
- réseau pédestre;
- frontières communales.

Dans les différentes couches, chaque objet peut avoir un certain nombre d'attributs qui le caractérisent. Les couches ayant des attributs particuliers sont représentées dans le tableau suivant.

tracé du ru	longueur, altitude de la source et aval, période de construction, communes traversées, utilisation, organisme responsable, zones arrosées, système d'arrosage, cultures irriguées
objets présents sur le canal	type d'objet (dessableurs, dérivations d'eau, ...)
présence d'ouvrages d'art	présence de ponts, ou d'autres constructions intéressantes
parcelles irriguées	surface, nom du propriétaire, localisation (nom de la commune)
réseau hydrographique	nom des cours d'eau / lacs

Tableau 6: propriétés des couches d'un SIG

¹¹⁸ DENÈGRE et SALGÉ (1996) p.6

Toutes ces informations réunies dans un système d'information géographique doivent pouvoir aider l'administration publique dans ses tâches, comme par exemple dans le domaine de l'aménagement du territoire (lors du choix d'un nouveau tracé routier par exemple), dans le domaine agricole (gestion des ressources en eau), dans le domaine de la protection de l'environnement (définition des zones protégées) et dans le domaine des risques naturels (définition des zones à risque). Plus généralement, un SIG doit être capable de répondre efficacement aux questions suivantes¹¹⁹:

- question **où ?**
Le SIG localise où se trouve un objet déterminé, le SIG peut aussi localiser tous les objets du même type. Exemple: trouver tous les rus qui sont longs d'au moins 5 km.
- question **quoi ?**
Le SIG trouve tous les objets qui se trouvent dans un lieu donné. Exemple: trouver tous les rus présents dans la commune d'Aoste.
- question **comment ?**
Le SIG trouve les relations qui existent entre deux objets. Exemple: trouver les parcelles irriguées selon le système par aspersion alimenté par le ru Prévot.
- question **quand ?**
Le SIG permet de savoir à quel moment des changements sont intervenus. Cette propriété requiert une mise à jour régulière de la base de données du SIG. Il permet par exemple de trouver l'année ou la période de rénovation d'un ru.
- question **et si**
Le SIG permet de faire des projections dans l'avenir. Exemple: quelles sont les parcelles touchées par une éventuelle couverture du canal?

Nous savons maintenant quelles informations un système d'information géographique sur les rus valdôtains doit contenir; nous savons aussi quelle utilité peut avoir un tel SIG. Cependant pour qu'un SIG soit efficace, il faut qu'il soit complet, en d'autres mots il faut réaliser une base de données à l'échelle Régionale¹²⁰. Dans ce mémoire (dans la section 5. *Exemple d'application*), nous construirons un SIG pour les communes de Roisan, Saint-Christophe et Quart, mais cela doit représenter une exception car il s'agit justement d'un exemple; dans la réalité, un SIG sur une ou deux communes n'est pas de grande utilité,

¹¹⁹ inspiré de DENÈGRE et SALGÉ (1996) pp. 8-11

¹²⁰ entendu comme Région autonome Vallée d'Aoste

car les canaux d'irrigation sont souvent intercommunaux (ils développent donc leur tracé sur le territoire de plusieurs communes).

Dernier point d'interrogation : est-ce que le SIG est vraiment indispensable? A notre avis la réponse est non, car les organisations qui s'occupent des rus n'ont pas besoin de l'accès à la grande masse d'informations localisées par le SIG et les décisions ne doivent pas être prises dans des délais très brefs. Un inventaire sur support en papier serait donc suffisant. De plus il permettrait d'éviter les dépenses pour l'équipement informatique et pour la formation du personnel. Cependant, le SIG est-il utile? A cette question nous répondons oui, sans aucune hésitation! En effet, seul un système d'information géographique permet de regrouper l'ensemble des informations disponibles, d'accéder à des informations localisées et de les mettre en relation, de faciliter la prise de décision et la communication. A cela il faut ajouter qu'aujourd'hui, l'informatique est présente dans tous les domaines de la vie. Nous voyons donc mal comment un inventaire sur les canaux d'irrigation valdôtains réalisé au XXI^e siècle peut se passer d'un outil informatique comme les SIG...

4.5.4. Fiche d'inventaire

Sur la page suivante nous pouvons trouver la fiche d'inventaire qui devra être remplie pour chaque canal d'irrigation que nous avons décidé de cataloguer. Cette fiche est la référence de l'inventaire des rus valdôtains, car ce sera à partir des informations contenues sur cette fiche que nous pourrions connaître l'état actuel du réseau d'irrigation valdôtain. Si plus tard un SIG est réalisé, les informations nécessaires à la base de données seront également construites à partir du contenu des fiches sur les rus.

La fiche d'inventaire, dans le contexte d'un recensement des canaux d'irrigation, a donc une importance stratégique. Nous pouvons dire que cette fiche est le point central de ce mémoire sur les rus, car il est la charnière entre la partie théorique et la partie empirique de l'inventaire.

Dans la section suivante, nous reprendrons la proposition d'inventaire que nous avons construite dans ces chapitres pour la tester sur le terrain. Notre travail consistera essentiellement à parcourir le tracé des rus retenus, de la décrire et de remplir la fiche d'inventaire sur le modèle présenté sur la page suivante.

Fiche d'inventaire

Nom du canal

Ru exemple

Organisme responsable
de la gestion

*consorterie /
nom du responsable*

Communes traversées
Rivière captée
Année de construction

*nom de la commune
nom de la rivière
exemple: 1450*

Longueur
dont à ciel ouvert
dont sous tuyaux

*exemple: 3,5 km
exemple: 2 km
exemple: 1,5 km*

Altitude de la source
Altitude aval

*exemple: 950 m
exemple: 550 m*

Ouvrages d'art

*exemple: Oui, pont en pierre sur le torrent de
St-Barthélemy*

État actuel

en fonction / abandonné

Utilisation agricole
Zones arrosées
Cultures arrosées
Système d'arrosage
Surfaces irriguées

*oui / non
Noms des zones arrosées
exemple: prés, vignes
traditionnel / aspersion
exemple: 300 hectares*

Utilisation touristique
Chemin pédestre
Aménagements

*oui / non
oui / non
exemple: Panneaux d'informations + bancs sur le tracé*

Milieus traversés

exemple: parois de rochers, vignes

Zones à risque

*exemple: oui, risque de formation d'un bouchon
au croisement avec une route à Blavy*

Évaluation

exemple: importance locale (total: 9 points)

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★	Type d'irrigation	★
Ouvrages d'art	★★	Utilisation touristique	★
Fonctionnement	★	Milieu traversé	★
Importance historique	★	Fait partie d'un réseau?	★

Références

*exemple: Reggio Louis (1965) La pratique de
l'irrigation en Vallée d'Aoste, le Flambeau,
12/3, pp. 5-31*

Notes / observations

Section 5.

Exemple d'application

5.1. Introduction

Comme nous l'avons déjà anticipé à la fin du chapitre précédent, dans cette section nous allons tester notre méthode d'inventaire sur les communes de Roisan, Saint-Christophe et la partie occidentale de Quart. Si nous avons décidé de nous occuper de ces communes, c'est parce qu'elles sont situées dans la partie de la Vallée d'Aoste où la densité de rus est la plus importante à cause du climat sec qui la caractérise. Plus précisément détail, la région d'étude se situe entre le Buthier et le torrent du château de Quart. Les rus qui arrosent cette zone sont au nombre de sept, pour une longueur totale d'environ 57 km! Quatre canaux ont leur source dans le Buthier: il s'agit du ru Baudin, du ru Champapon, du ru Prévôt et du ru Pompillard; un seul canal a pour origine le torrent d'Arpisson (le ru Mort), et les deux derniers canaux prennent leur source dans le torrent du château de Quart (le ru Souverou et le ru du Vergnì).

L'objectif de cette cinquième section est de tester notre méthode d'inventaire. En d'autres termes nous voulons appliquer ce que nous avons présenté dans les derniers chapitres pour vérifier si notre proposition d'inventaire est applicable sur le terrain ou s'il faut en modifier l'approche.

Dans le chapitre suivant, nous présentons un portrait des communes étudiées, pour les situer dans leur contexte géographique, économique et historique. Nous décrirons ensuite, à l'aide de fiches d'inventaires et de cartes, les sept rus en question. Le dernier chapitre de cette section sera consacré à la présentation du système d'information géographique que nous aurons réalisé pour les communes de Roisan, Saint-Christophe et Quart. Les fichiers de ce SIG se trouvent dans le CD en annexe.

5.2. Présentation de la région étudiée

5.2.1. Roisan¹²¹

Roisan est une commune de moyenne montagne située au débouché de la Valpelline dans la vallée du Grand-Saint-Bernard, à une distance d'environ 8 km d'Aoste. Elle se situe pour la plus grande partie sur le versant gauche du Buthier, son territoire est compris entre les 680 mètres du Buthier à la frontière avec la commune d'Aoste et les 2546 mètres de la Becca de Roisan. La commune de Roisan est composée de plusieurs villages tous situés (à l'exception de la localité de Rhins) sur l'adret qui leur permet de jouir, été comme hiver, de longues périodes d'insolation. La population est actuellement de 800 habitants environ.

Roisan a eu la chance de se situer le long de 3 rus construits principalement pour arroser les cultures de Saint-Christophe: il s'agit du ru Pompillard, du ru Prévôt et du ru Champapon. Pour pouvoir arroser les prés et cultures en altitude, les habitants de Roisan ont construit un autre ru, le ru Mort, qui part d'Arpisson (sur la commune de Valpelline) à une altitude d'environ 1900 mètres.

La ressource principale de Roisan est le tourisme. En effet, la conformation de son territoire ne permet pas l'implantation de grandes industries. Ainsi plusieurs villages de montagne se repeuplent pendant la belle saison de familles recherchant repos et tranquillité.

5.2.2. Saint-Christophe¹²²

Habitée en période pré-romaine déjà, la commune de Saint-Christophe se situe le long de la colline qui se trouve à l'Est de la ville d'Aoste, à l'endroit le plus large de la Vallée. Elle s'étend sur 1441 hectares, de 550 mètres de la plaine jusqu'aux 2856 mètres de la Becca de Viou. Les frontières communales longent à l'Est la commune de Quart, au Sud celle de Pollein, à l'Ouest Aoste et Roisan et au Nord Valpelline.

Le territoire de la commune de Saint-Christophe se trouve en majeure partie sur la colline, ce qui donne lieu à une flore riche en variétés. L'aspect toujours verdoyant de la colline est dû à l'abondance de quatre grands ruisseaux d'irrigation qui traversent la commune: le ru Baudin, le ru Champapon, le ru Prévôt et le ru Pompillard. Le développement de l'irrigation a permis un développement de l'exploitation agricole; nous pouvons ainsi trouver des arbres fruitiers, des vignobles, des pâturages et des plantes potagères.

¹²¹ <http://www.roisan.com>

¹²² Les informations contenues dans ce chapitre ont été tirées de: COLLECTIF (1997) *Saint-Christophe*, Aoste, Assessorat de l'Éducation et de la Culture

La commune de Saint-Christophe se compose de trois quartiers principaux: la Plaine, Senin et Sorreley. Ces quartiers étaient autrefois très nettement séparés, alors qu'aujourd'hui les trois localités se rapprochent les unes des autres grâce au développement du réseau routier et à l'expansion des zones d'habitation. Les terrains marécageux situés près de la Doire Baltée ont aussi été assainis et ont cédé la place à l'aéroport Corrado Gex inauguré en 1957.

La population de l'ensemble de la commune a donc connu une forte augmentation (plus 63% entre 1971 et 1996) pour se situer actuellement à 2800 âmes environ. Les causes de cette explosion démographique sont à rechercher dans le développement économique du secteur tertiaire, ainsi qu'à la proximité de la ville d'Aoste.

5.2.3. Quart

La communauté de Quart est sans doute l'une des plus anciennes de la Vallée d'Aoste. En effet, à Vollein en 1960 une nécropole a été découverte. Les travaux archéologiques effectués entre 1968 et 1994 ont permis de découvrir 66 tombes. Les tombes, qui se trouvaient à une profondeur comprise entre quelques centimètres et 60-70 cm se trouvaient dans un champ de céréales. La datation au carbone 14 a permis de les attribuer à une période comprise entre 4506 et 4357 avant J.C¹²³.

La commune de Quart s'étend sur environ 62 km² et elle se compose de trois zones: la première, dans la plaine de la Doire Baltée, se situe entre les localités de Villefranche (où se trouve l'administration communale), Villair et l'Amérique. Il s'agit de la région la plus peuplée. En remontant vers le Nord, nous rencontrons la deuxième zone; il s'agit d'une colline caractérisée par des châtaigniers. Après Ville sur Nus, le troisième niveau correspond aux montagnes. Deux sommets dépassent les 3000 mètres, le mont Pisonet (3206 mètres) et le mont Faroma (3073 mètres)¹²⁴.

La population, comme à Saint-Christophe, a fortement augmenté au cours des dernières décennies: elle a en effet passé de 2000 habitants au début des années 50 à 3000 aujourd'hui. Les causes de cette augmentation sont sans doute les mêmes que dans le cas de Saint-Christophe: l'expansion du secteur tertiaire et la proximité de la ville d'Aoste¹²⁵.

¹²³ RIVOLIN (1998) p. 35

¹²⁴ BENEYTON (1998) pp. 2-3 ainsi que <http://www.roisan.com>

¹²⁵ <http://www.quart.com>

Les cultures de Quart sont irriguées par plusieurs rus, celles qui se situent sur notre terrain d'étude sont arrosées par six canaux: le ru Baudin, le ru Pompillard, le ru du Vergni, le ru Souverou et dans une moindre mesure le ru Champapon et le ru Prévôt,. Tous les canaux ont été construits dans une période comprise entre le XIIIème et le XVème siècle¹²⁶.

Dans les pages suivantes nous pouvons trouver un extrait de la carte nationale Suisse à l'échelle 1:50'000 représentant notre région d'étude et une carte des rus de cette zone.

¹²⁶ RIVOLIN (1998) pp.213-217

Figure 17: la région étudiée

Extrait de la carte nationale Suisse 1:50'000

feuille 293 Valpelline (modifié)

reproduit grâce à l'autorisation de swisstopo (BA035507)

1 km

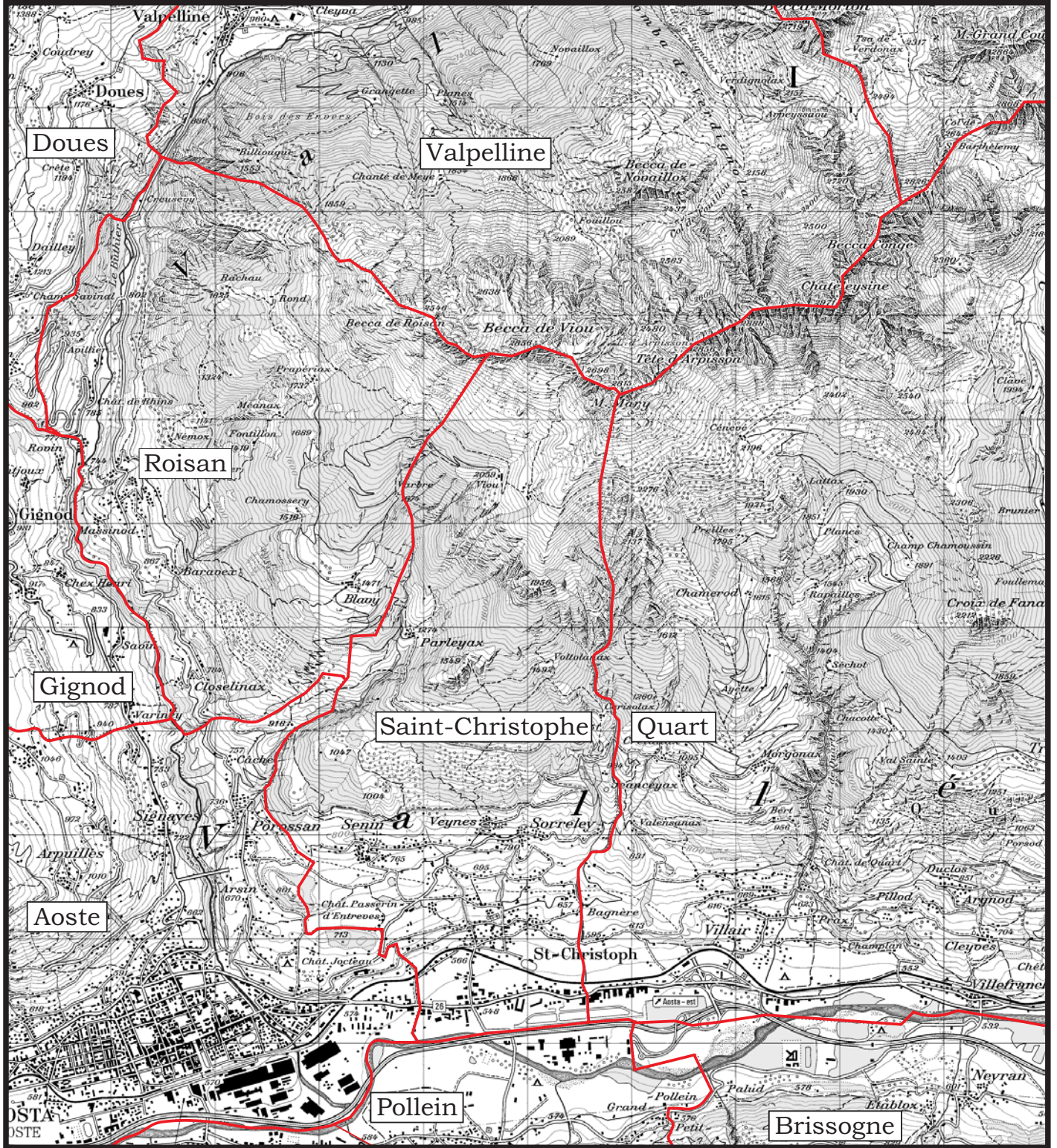







Figure 18: les rus de notre région d'étude

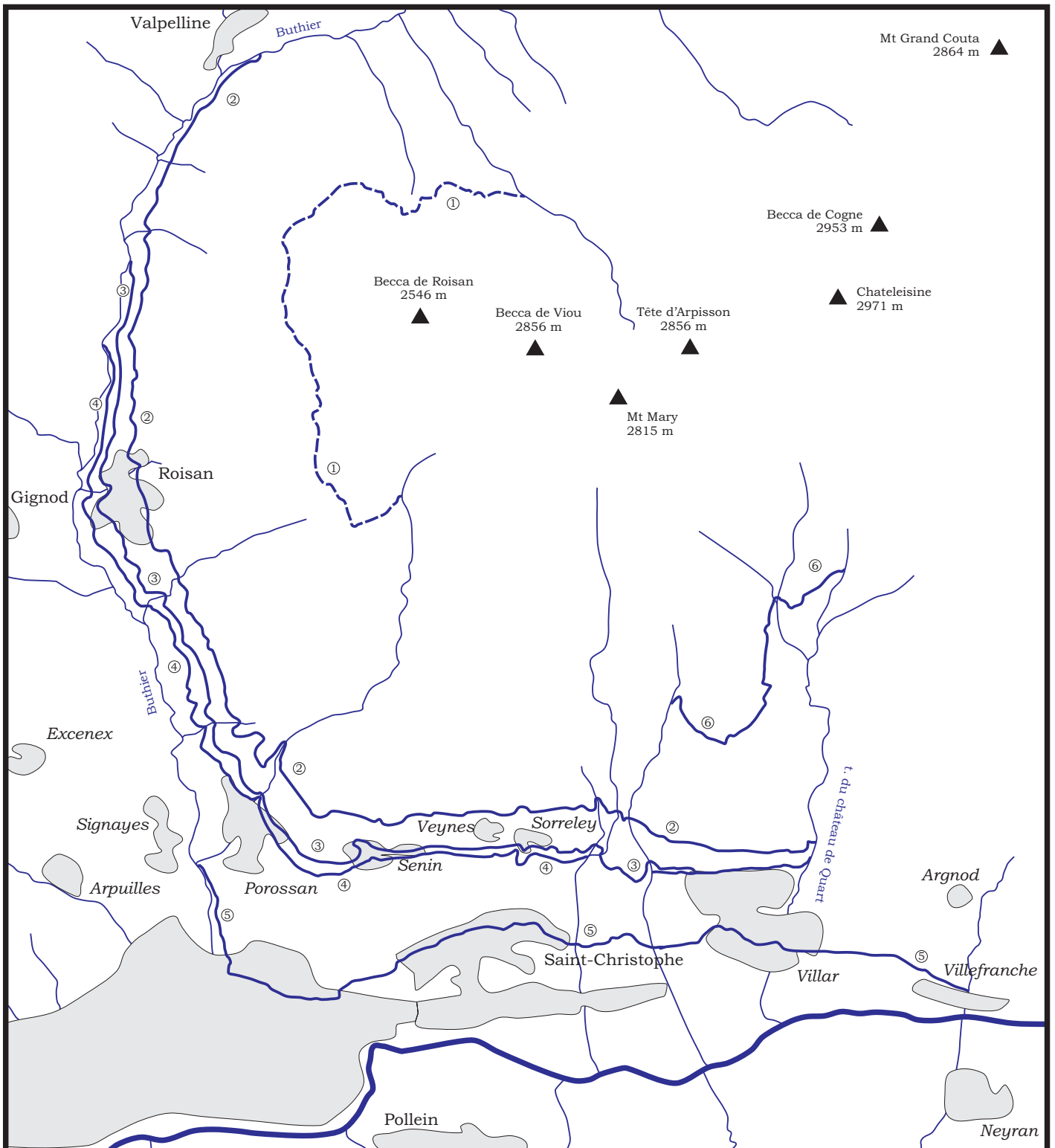
- ① Ru Mort
- ② Ru Pompillard
- ③ Ru Prévôt
- ④ Ru Champapon
- ⑤ Ru Baudin
- ⑥ Ru du Vergni
- ⑦ Ru Souverou

Légende

-  Ru abandonné
-  Ru en fonction
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km



5.3. Inventaire

Sur les pages suivantes, nous avons reporté le résultat de l'inventaire que nous avons réalisé dans notre région d'étude. Pour chaque ru nous avons donné un bref profil historique, une description de son tracé ainsi que notre appréciation personnelle sur l'état actuel du canal.

Nous avons ensuite complété le relevé des rus par une carte représentant de manière détaillée les différents tronçons de son parcours. En effet, nous l'avons dit à plusieurs reprises, l'intérêt d'un inventaire sur les rus est de pouvoir connaître dans quelle situation se présentent aujourd'hui ces canaux. Il s'agit par exemple de savoir quels sont les tronçons qui sont à ciel ouvert. Nous avons ensuite ajouté une documentation photographique afin de montrer des images de ce que nous avons décrit. Nous croyons en effet qu'il est indispensable de disposer de photos d'un lieu pour en constater l'évolution au cours du temps, car un récit écrit n'est jamais assez précis comparé à une image.

En annexe, nous pouvons ensuite trouver la fiche d'inventaire avec les principales données que nous avons pu récolter lors de l'étude le long du canal. La fiche utilisée est la même que celle présentée au chapitre 4.5.4. avec une petite modification: nous avons décidé de ne pas mettre la valeur de l'étendue des surfaces irriguées, car cela aurait posé trop de problèmes pour en connaître la valeur exacte.

Nous avons également mis en annexe une carte qui représente en deux couleurs différentes les tronçons des rus qui sont sous tuyaux et ceux qui sont encore à ciel ouvert. L'intérêt de disposer d'une telle carte est de voir en un coup d'œil les différentes typologies de tracé.

5.3.1. Le ru Pompillard

Historique¹²⁷

Le Ru Pompillard, comme son nom le dit (Pi-aat-ru, le plus haut ru), est le canal le plus haut des quatre qui prennent source dans le Buthier. Il est aussi le plus "jeune", puisqu'il a été construit au début du XV^{ème} siècle. Des religieux ont participé à sa création: Jean de Macynod, curé de Roisan et représentant d'une famille de nobles locaux, avec l'appui, entre autres, des curés de Saint-Ours, Saint-Christophe et Quart, lesquels, le 8 décembre 1409, ont octroyé l'autorisation de construire un autre canal au-dessus du ru Prévôt.

Après la peste de 1630, la partie orientale du canal (entre la frontière des communes de Saint-Christophe et de Quart et le torrent du château de Quart) a été abandonnée.

En 1956, le ru Pompillard a été prolongé de Saint-Christophe jusqu'au torrent du château de Quart sur les traces de l'ancien canal. Parallèlement, on a commencé à mettre sous tuyaux les eaux du ru Pompillard, mais c'est au milieu des années 80 avec la construction d'un aqueduc pour l'eau potable (qui suit le parcours du ru Pompillard depuis sa source jusqu'à Saint-Christophe) que la plupart des travaux ont été effectués. En effet, lors de sa construction on a profité pour placer les tuyaux du ru à côté de ceux de l'aqueduc.

Description du tracé

La source du ru Pompillard se trouve dans la localité de Valpelline. Il part ensuite en direction de Roisan en traversant des parois de rochers. Pour diminuer les coûts d'entretien dans cette zone délicate, des petits tunnels ont été creusés. Cependant, ces tunnels ne permettent pas le passage des piétons qui sont obligés de les contourner en suivant l'ancien tracé. Après la sortie du dernier tunnel, les eaux s'enfoncent dans des tuyaux. Après quelques dizaines de mètres, une piste pour les travaux d'entretien permettant le transit des machines de chantier fait son apparition. Cette piste nous accompagnera jusque dans les hauts de Sorreley dans la commune de Saint-Christophe; les eaux du ru, ainsi que celles de l'aqueduc décrit plus haut, coulent dans des tuyaux sous la piste. A signaler que juste après avoir passé le torrent Parléaz sur les hauts de Porossan, un tunnel permettant aussi aux véhicules d'entretien de transiter a été creusé.

Le ru revient à ciel ouvert à la frontière (avec canal en ciment) entre les communes de Saint-Christophe et de Quart. Il continue, toujours à l'air libre, jusqu'au torrent du château de Quart. Seuls trois petits tronçons ont été mis sous tuyaux lors du passage près d'une étable, lors du croisement avec une route, et pour passer une zone problématique juste avant la "fin" du ru.

¹²⁷ HENRY (Abbé) (1929) pp. 135-136

Utilisation agricole

Le ru Pompillard a été construit pour arroser les cultures situées à Roisan, Porossan, Saint-Christophe et Quart. Il est utilisé principalement pour l'arrosage de prés, mais également quelques cultures de vigne sont présentes le long de son tracé, en particulier sur la commune de Saint-Christophe. Pour l'irrigation est utilisée la méthode traditionnelle par déversement, seules quelques petites installations pour l'arrosage par aspersion sont présentes, mais il s'agit d'exceptions.

Le ru Pompillard a un débit à sa source à Valpelline d'environ 350 l/sec; son tour d'eau¹²⁸ est de 12 jours: du premier au neuvième les eaux sont destinées à l'irrigation des parcelles situées sur la commune de Saint-Christophe, les trois derniers jours à celles de Quart. Il faut cependant souligner que Saint-Christophe et Quart se partagent seulement 250 l/sec des 350 l/sec qui sont dérivés à Valpelline. En effet, 100 l/sec sont réservés à l'irrigation des prés de Roisan qui n'est donc pas sujette à des tours d'eau avec d'autres communes¹²⁹.

Bilan

Le ru Pompillard est très important pour l'agriculture, les nombreux travaux d'amélioration qui ont été entrepris le prouvent. Cependant, les travaux entrepris ont complètement détruit l'ancien lit, même pour les parties où il est encore à ciel ouvert (les berges du canal ont été reconstruites en ciment). Malgré qu'il soit classé d'importance régionale, son intérêt actuel est donc, à notre avis, uniquement économique et non pas historique. L'importance touristique est, elle aussi, relative car les marcheurs et les cyclistes que nous pouvons rencontrer sur la piste d'entretien entre Roisan et Veynes (Saint-Christophe) l'utilisent uniquement parce qu'elle est facilement accessible et qu'elle ne présente pas de difficultés. La plupart des excursionnistes ignorent ainsi qu'ils marchent sur un ru...






¹²⁸ Le tour d'eau représente les périodes d'irrigations qui sont exprimées en jours. D'habitude, chaque journée est partagée en quarts d'environ six heures, et en fractions de quart. Source: GRIMOD, LEXERT et VOULAZ (1985) p. 123

¹²⁹ Communication orale de Germano Bionaz président de la consortherie des eaux d'irrigation de Saint-Christophe.

Figure 19: Ru Pompillard

Légende

- ① sous tuyaux (accessible uniquement à pied)
- ② en tunnel (tunnel inaccessible)
- ③ sous tuyaux (sous une piste d'entretien)
- ④ sous tuyaux (sous le tunnel de la piste d'entretien)
- ⑤ à ciel ouvert

-  Ru Pompillard
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

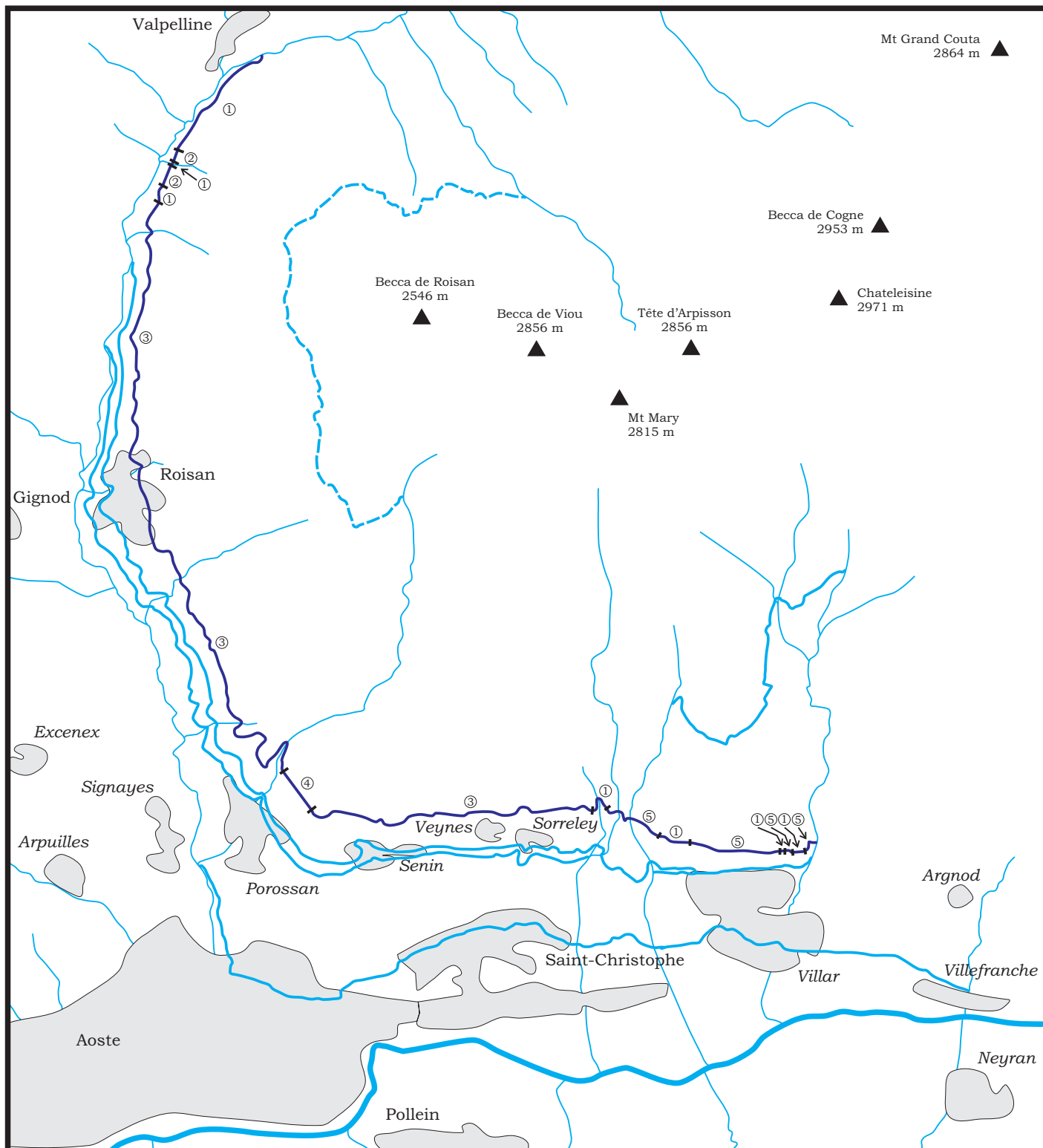




Photo 4: prise d'eau



Photo 5: grille pour récolter les eaux des pluies peu avant la frontière entre Saint-Christophe et Quart



Photo 6: méthode d'arrosage traditionnelle à Sorreley



Photo 7: tronçon à ciel ouvert sur la commune de Quart

5.3.2. Le ru Prévôt

Historique¹³⁰

Le ru Prévôt est ainsi appelé parce que c'est le prévôt Henri de Quart (frère de Jacques de Quart, promoteur du ru Baudin) qui le fit construire vers l'an 1300. Le ru Prévôt est connu surtout par la présence à Porossan du pont-aqueduc du grand Arvou.

En 1528 le grand Arvou, suite à la diminution des travaux d'entretien se trouvait en mauvais état, il a donc été rénové et les coûts ont été pris en charge par le duc Charles. Le seul autre grand travail qu'il a connu est le remplacement du toit au cours du XIX^{ème} siècle.

Description du tracé

Le ru Prévôt a sa source dans le Buthier sur la commune de Roisan, quelques centaines de mètres au Nord du pont de Batse. Il plonge tout de suite sous terre dans des tuyaux. Après avoir traversé la route de Valpelline, il suit le flanc de la montagne en direction Sud.

A la hauteur de la source du ru Champapon il croise la route de Roisan. Ses premiers kilomètres (jusqu'à Porossan) ne sont pas très intéressants, les eaux sont constamment sous terre. Le ru suit une piste qui a été construite lors de la mise en tuyaux de ses eaux, mais qui depuis n'a pas été vraiment entretenue, ainsi aujourd'hui elle se présente dans un mauvais état.

A Porossan la piste s'arrête, mais nous pouvons continuer de suivre le tracé du ru le long d'un chemin pédestre. Le ru franchit ensuite le torrent Parleyaz grâce à un impressionnant pont-aqueduc long de 70 mètres, il s'agit du grand Arvou. Ce pont n'est cependant pas franchissable à pied, seules les eaux ont le droit de l'emprunter. Pour passer le Parleyaz nous devons donc descendre de quelques mètres pour passer par le petit Arvou sur le ru Champapon. Après le grand Arvou, l'aspect du ru ne change pas, il continue jusqu'à Senin sous tuyaux à côté d'un chemin pédestre. A signaler que entre Porossan et Senin une dérivation du ru traverse la route Porossan - Saint-Christophe et le ru Champapon sur un pont en ciment afin d'arroser les terrains en contre-pente situés de l'autre côté de la route.

A Senin, le ru Prévôt plonge sous une route locale, il la suit jusqu'à la sortie de la localité de Sorreley où elle se transforme en route agricole. A la frontière entre les communes de Saint-Christophe et de Quart, le ru abandonne la route agricole et continue sous un chemin pédestre. C'est ici que nous pouvons voir pour la première et dernière fois les eaux du ru Prévôt: il est en effet à ciel ouvert (avec canal en ciment) sur une centaine de mètres seulement. Peu après, nous rencontrons de nouveau une piste d'entretien qui nous accompagne pendant un bon kilomètre.

Le ru Prévôt parcourt ses derniers 200 mètres sous le chemin pédestre qui mène au château de Quart. Il finit dans le haut du village de Villair, il jette ses eaux excédentaires dans le ru Souverou.

¹³⁰ HENRY (Abbé) (1929) p. 135 et RIVOLIN (1998) pp. 214-216

Utilisation agricole

Le ru Prévôt arrose les prés et quelques vignes situés à Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart. La méthode d'irrigation utilisée est la traditionnelle par déversement. Nous pouvons observer sur la fin de son tracé la présence d'une installation pour l'arrosage par aspersion.

Le ru Prévôt dérive 400 l/sec du Buthier, ses tours d'eau sont réparties ainsi: Porossan du 1er au 7ème jour, Saint-Christophe du 8ème au 15ème et Quart le 16ème et le 17ème jour. Le tour d'eau est donc effectué en 17 jours¹³¹.

Bilan






Comme son voisin (le ru Champapon), le ru Prévôt est (presque) entièrement sous tuyaux, il n'est donc pas en principe très attrayant. Ce qui le rend très intéressant (il est classé d'importance régionale) est la présence d'un magnifique pont aqueduc le long de son tracé (le grand Arvou).

¹³¹ Communication orale de G. Bionaz

Figure 20: Ru Prévôt

- ① sous tuyaux (sous une piste d'entretien)
- ② sous tuyaux (accessible uniquement à pied)
- ③ Grand Arvou
- ④ sous tuyaux (sous une route locale)
- ⑤ sous tuyaux (sous une route agricole)
- ⑥ à ciel ouvert (accessible uniquement à pied)

Légende

-  Ru Prévôt
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

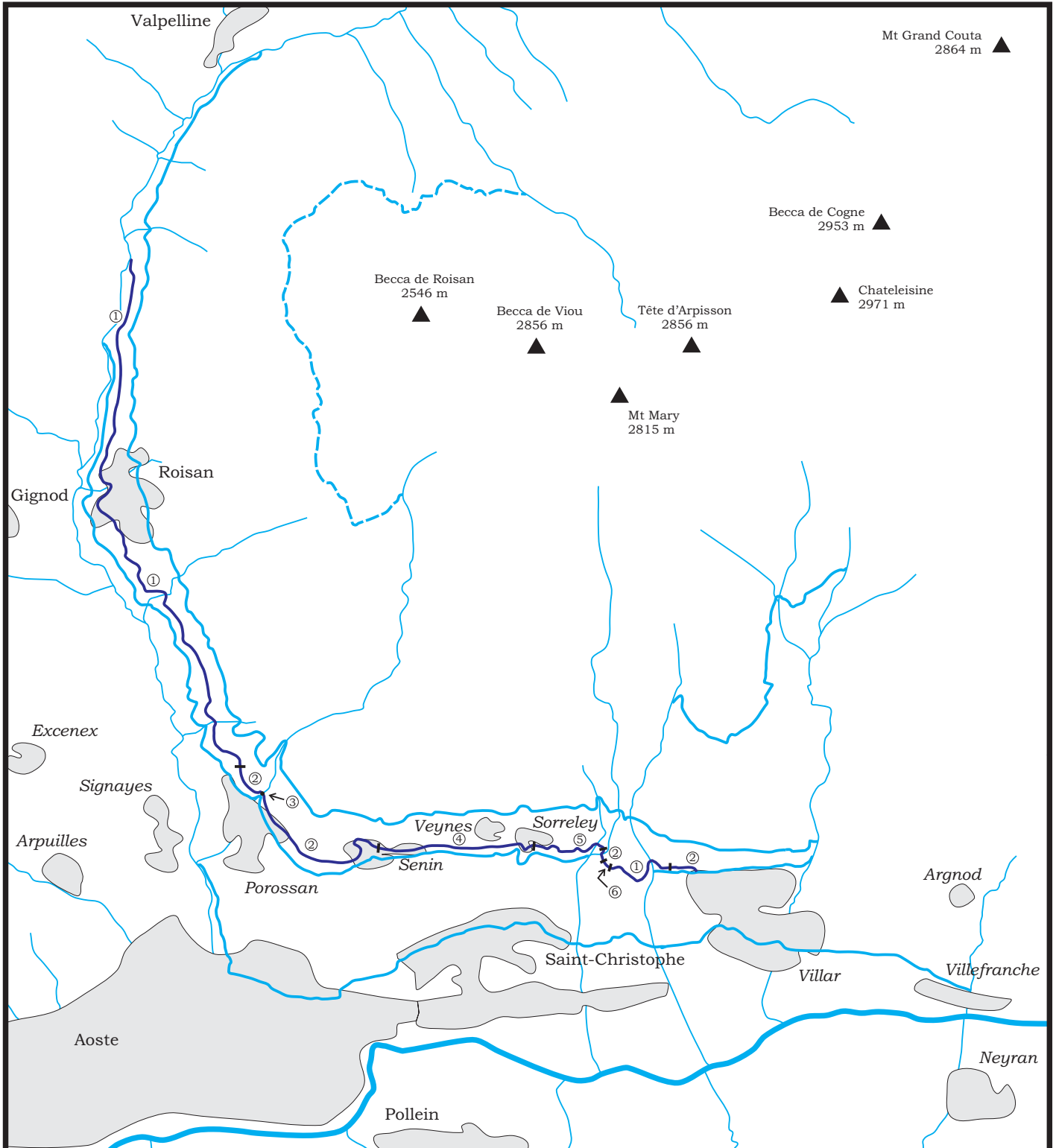




Photo 8: prise d'eau



Photo 9: grand et petit Arvou à Porossan



Photo 10: Porossan, pont d'une dérivation du ru Prévôt nécessaire pour arroser les prés de l'autre coté de la route



Photo 11: le seul tronçon à ciel ouvert du ru Prévôt

Photo 12: panneau indicateur situé vers la fin du parcours du ru vers Valensanaz



5.3.3. Le ru Champapon

Historique

Le ru Champapon se trouve à une altitude légèrement inférieure par rapport au ru Prévôt, il est cependant plus vieux, vu qu'il a été construit vers la fin XIIIème siècle. Il suit le parcours de son "frère" Prévôt sur presque la totalité de son parcours, la distance à vol d'oiseau entre les deux rus dépassant rarement les 100 mètres¹³².

Le ru Champapon a donné (ou a pris) le nom à deux villages, un à Roisan et l'autre à Saint-Christophe¹³³.

La prise d'eau du ru a dû être totalement reconstruite suite à la crue du Buthier pendant les inondations de l'automne 2000. La prise d'eau actuelle est encore provisoire car il est prévu d'utiliser la prise d'eau du ru Prévôt. Ainsi, dans le futur, ces deux rus auront un tronçon en commun, une dérivation amènera ensuite une partie des eaux vers le ru Champapon situé un peu plus bas.

Description du tracé

Le ru Champapon part juste au-dessous du pont de Batse et il est tout de suite sous tuyaux. Il continue en direction de Roisan et de Porossan et, comme son "frère" Prévôt, il est en tuyaux sous une piste mal entretenue. A Porossan, il traverse le Parleyaz grâce au petit Arvou: il s'agit d'un pont en pierre de 11 mètres de long. Le petit Arvou a été rénové il y a deux ans.

Environ 150 mètres après le pont, le ru Champapon suit la route Porossan Saint-Christophe pendant 600 mètres environ. Il se dirige ensuite vers Senin et Sorreley le long d'un chemin que nous pouvons parcourir uniquement à pied. Sous le village de Sorreley, il rencontre une route locale, il traverse le village homonyme de Champapon et il continue en direction de la frontière entre les communes de Saint-Christophe et de Quart. Peu avant la frontière, le ru Champapon abandonne la route et continue sous terre jusqu'au torrent de Bagnère. Sur ce tronçon il n'existe pas de chemin qui suit le ru, il est ainsi très difficile d'en découvrir le tracé, car il est très bien caché sous des cultures.

Utilisation agricole

L'utilisation agricole du ru Champapon est presque identique à celle du ru Prévôt. Il arrose les prés et les vignes de Roisan, Porossan et Saint-Christophe. La seule différence avec le ru Prévôt est qu'il n'y a pas d'installation d'arrosage par aspersion sur son parcours.

Son débit initial est de 300 l/sec et son tour d'eau est vraisemblablement effectué en 16 jours (8 pour Porossan et 8 pour Saint-Christophe)¹³⁴.

¹³² GHIGNONE (1993) p. 19

¹³³ HENRY (Abbé) (1929) p. 135

¹³⁴ Communication orale de G. Vauterin






Bilan

Le ru Champapon est sous tuyaux sur la totalité de son tracé. Son parcours n'est donc pas très intéressant d'un point de vue touristique, la seule chose remarquable est la présence d'un pont en pierre à Porossan (le petit Arvou) ce qui justifie son classement dans la catégorie des rus d'importance régionale.

Figure 21: Ru Champapon

Légende

- ① sous tuyaux (sous une piste d'entretien)
- ② sous tuyaux (accessible uniquement à pied)
- ③ Petit Arvou
- ④ sous tuyaux (sous une route locale)
- ⑤ sous tuyaux (tuyaux placés sous le terrain, pas de chemin pédestre)

-  Ru Champapon
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

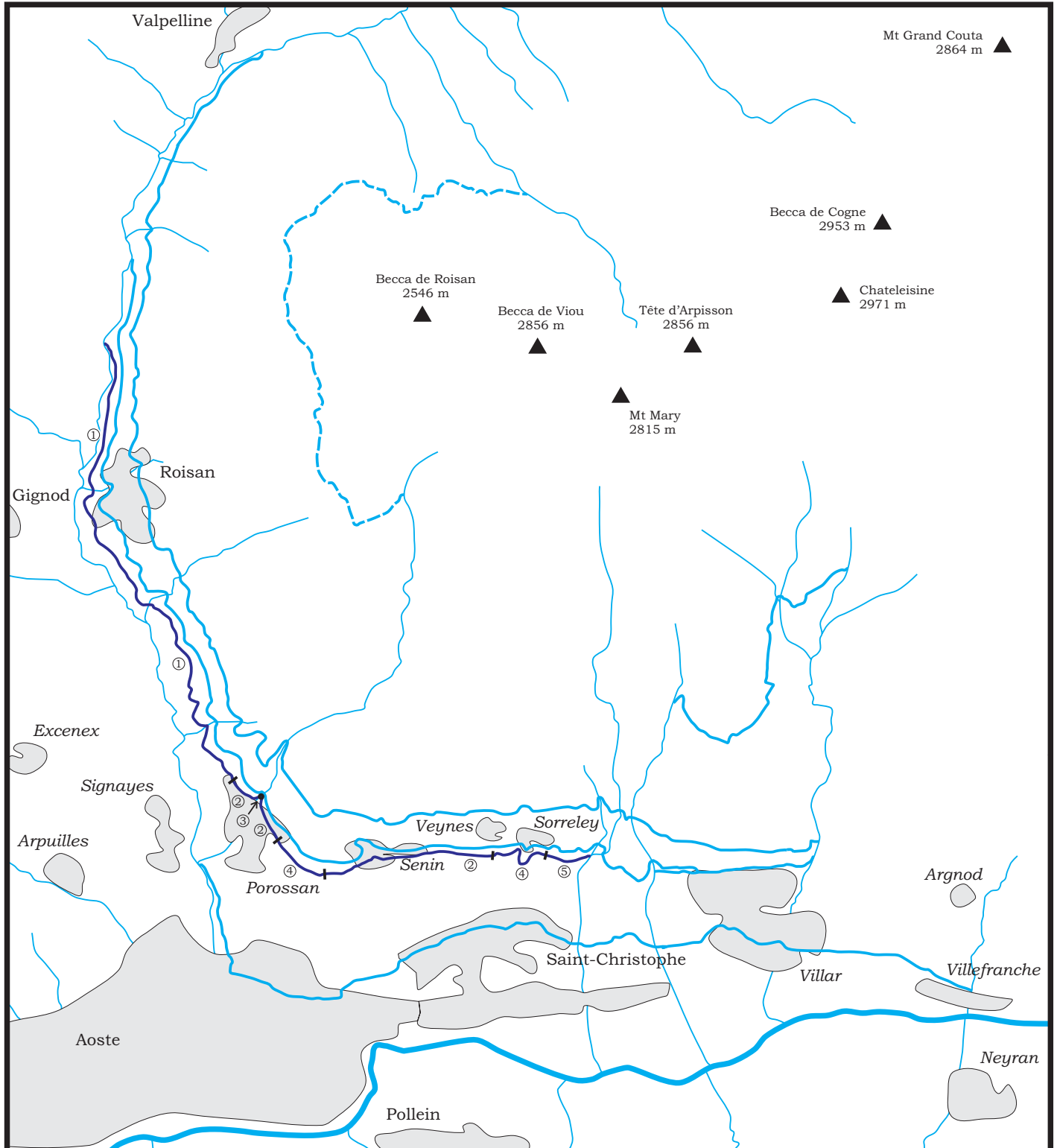




Photo 13: prise d'eau



Photo 14: lors de l'irrigation selon la méthode traditionnelle les eaux excédentaires provenant du ru Prévôt sont récupérées par le ru Champapon. Photo prise à Champapon (Saint-Christophe)

5.3.4. Le ru Baudin

Historique¹³⁵

Le ru Baudin fut réalisé en 1287 sur initiative de Jacques de Quart (frère du prévôt Henri de Quart promoteur du ru Prévôt) pour arroser la partie Nord-Est de la commune d'Aoste et la partie basse de la colline de Saint-Christophe jusqu'à Villefranche. La construction du premier tronçon du ru, en amont d'Aoste, provoqua les protestations des habitants de cette ville qui, en 1337, s'adressèrent au comte Aimone pour dénoncer les dégâts subits lors de la construction du canal. Le comte accepta leur recours et décida que tous les dégâts devaient être réparés aux frais des seigneurs de Quart.

A l'origine, le ru Baudin était chargé aussi en hiver: en effet, à Saint-Christophe se trouvait un moulin. Le moulin est resté en fonction jusque dans l'immédiat après-guerre quand il a été abandonné; aujourd'hui il a été transformé en restaurant.

Description du tracé

Le ru Baudin a sa source dans le Buthier au Nord de la ville d'Aoste près du stand de tir. Il continue ensuite en direction Sud à l'air libre dans le canal d'origine (!), seul un passage pour traverser la route qui mène au stand étant sous tuyaux. A l'approche de la zone d'habitation, nous pouvons trouver un dessableur, puis le ru continue sous tuyaux en direction de Saint-Christophe sous une route locale. Il traverse ensuite des jardins privés avant de replonger sous la route locale en direction de l'hôpital régional. Peu avant la frontière entre les communes de Saint-Christophe et de Quart, le ru quitte la route et il continue noyé dans le terrain. Il franchit la frontière citée sous la route qu'il avait abandonnée peu avant et la suit sur quelques centaines de mètres environ. Il suit ensuite une route forestière en direction de Villair jusqu'au torrent du château de Quart qu'il franchit grâce à un pont en ciment. Le ru Baudin continue jusqu'à Villefranche noyé dans les prés et les vignes de cette zone.

Utilisation agricole

Les eaux du ru Baudin irriguent les prés et les vignes de la partie basse de Saint-Christophe et de Quart. Les cultures sont arrosées par l'ancienne méthode par déversement.

Le tour d'eau est effectué en 16 jours, les huit premiers sont réservés à Saint-Christophe et les jours restants à Quart. Le débit initial est d'environ 400 litres par seconde¹³⁶.

Bilan

La situation du ru Baudin peut être comparée à celle de ses trois frères Pompillard, Prévôt et Champapon. En effet, il est sous tuyaux pour la grande majorité de son parcours. Sur certains tronçons, il est même

¹³⁵ RIVOLIN et al. (1998) p. 216 ainsi que VAUTERIN (2002) p. 2








¹³⁶ Communication orale de G. Bionaz

très difficile de trouver l'emplacement du ru. Ainsi, qui, quand il va à l'hôpital, pense rouler sur un canal d'irrigation? De même, quand il est noyé dans le terrain, il est difficile d'en suivre le tracé; seules les écluses pour l'irrigation nous aident à reconstruire son parcours. Il a donc été classé d'importance locale.

Figure 22:
Ru Baudin

- ① à ciel ouvert (canal en ciment)
- ② sous tuyaux (pas ou difficilement accessible)
- ③ à ciel ouvert (canal d'origine, pas ou difficilement accessible)
- ④ sous tuyaux (sous une route locale)
- ⑤ sous tuyaux (sous des jardins privés)
- ⑥ sous tuyaux (sous une route agricole)
- ⑦ sous tuyaux (tuyaux placés sous le terrain, pas de chemin pédestre)

Légende

	Ru Baudin
	Ru
	Rivière
	Doire Baltée
	Zones d'habitat
	Roisan Porossan
	Commune politique Localité, quartier



1 km

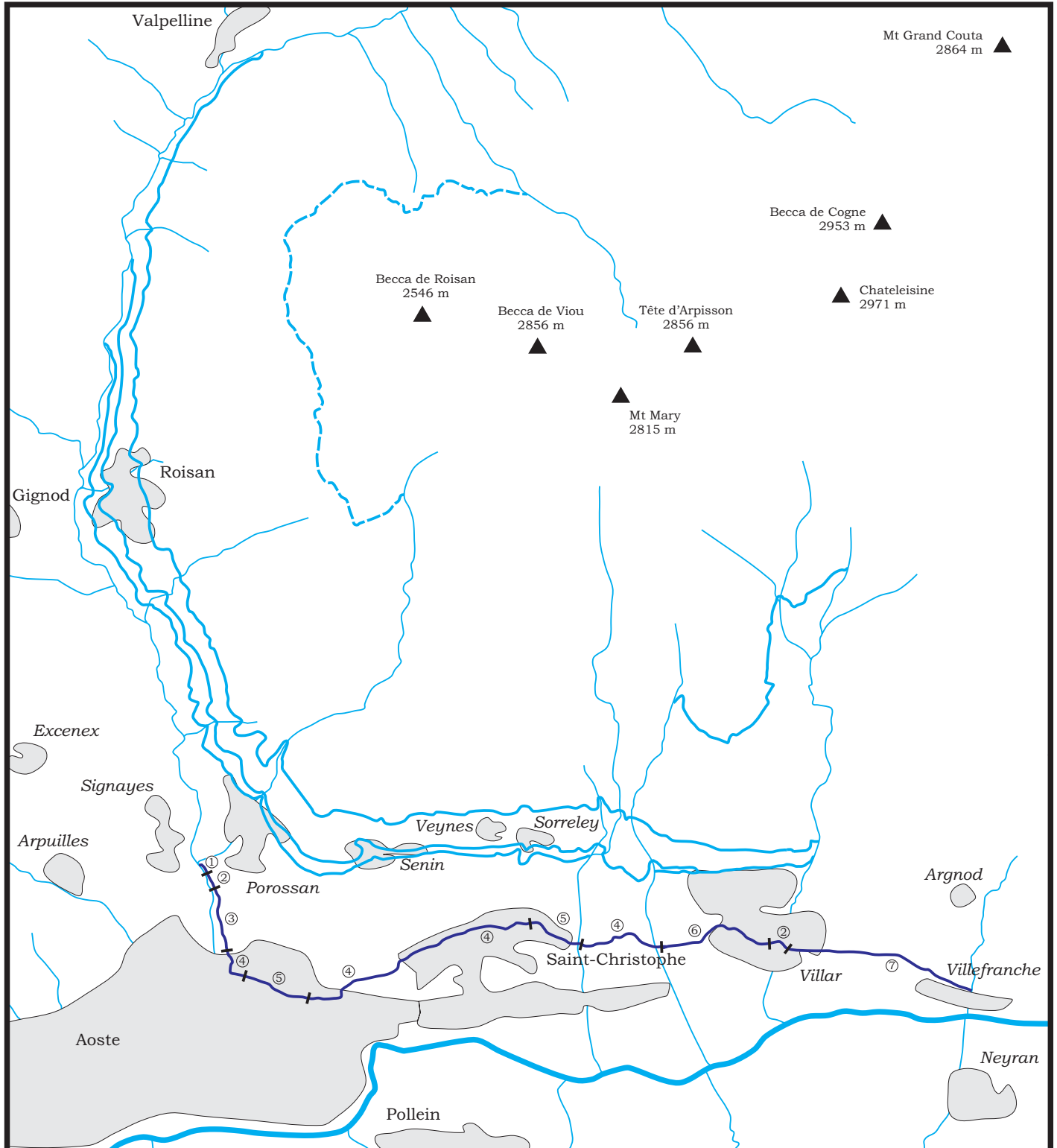




Photo 15: le ru Baudin à ciel ouvert dans le canal d'origine

Photo 16: le dessableur du ru Baudin non loin d'Aoste





Photo 17: le ru Baudin sous la route qui mène à l'hôpital régional



Photo 18: pont sur le torrent du château de Quart, en arrière plan le château

5.3.5. Le ru du Vergnì (ru des Mountagneun)

Historique

La date de construction du ru du Vergnì n'est pas connue. Cependant, selon G. Vauterin, il a été construit en époque ancienne, vers 1400-1500.

Le lit du ru a été reconstruit en béton dans les années 50. La prise d'eau a dû être entièrement refaite après la crue de l'an 2000.

Description du tracé

Le ru du Vergnì est un canal un peu particulier car son tracé présente des tronçons très raides; ainsi sa pente moyenne est de presque 10 % ! Le ru prend sa source à une altitude d'environ 1570 mètres dans le torrent du château de Quart. Il coule en direction de Morgonaz d'abord à côté d'un chemin pédestre, ensuite à côté d'une route forestière. Dans les hauts de Morgonaz, nous rencontrons la première importante rupture de pente: le ru fait un virage à presque 90° et descend parallèlement à la pente pendant 40 mètres environ. Il descend ensuite vers Morgonaz toujours avec une pente élevée, c'est ici que nous trouvons les seules deux tronçons qui ont été mis sous tuyaux. Peu après, il descend encore une fois parallèlement à la pente sur quelques dizaines de mètres pour continuer ensuite avec une pente plus douce jusqu'aux hauts de Crétallaz.

Utilisation agricole

Le ru du Vergnì a été construit pour irriguer la partie haute de la colline, au-dessus de Villair, en particulier pour arroser la zone comprise entre Morgonaz et Crétallaz. Le système d'arrosage est différencié. En effet, si à Morgonaz existent plusieurs asperseurs, plus loin vers Jeanceyaz et Crétallaz la méthode utilisée est encore la traditionnelle. Dans les deux cas l'eau irrigue uniquement des prés.

Le tour d'eau est effectué en 16 jours, les huit premiers sont pour l'irrigation des prés de Morgonaz, les huit suivants pour ceux de Jeanceyaz et Crétallaz¹³⁷.

Bilan

Le ru du Vergnì est presque dans sa totalité encore à ciel ouvert, même si le canal a été construit en ciment. Il se situe en outre le long d'un chemin pédestre de montagne, il a donc été classé d'importance régionale.






Nous tenons encore à signaler la présence de zones à risque où le ru descend parallèlement à la pente. En effet, dans ces tronçons, la force de l'eau est très grande, il faut donc leur prêter une attention particulière car il y a un danger de rupture des berges.

¹³⁷ COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, pp. 207-208

Figure 23: Ru du Vergnì

Légende

- ① à ciel ouvert (avec chemin pédestre)
- ② à ciel ouvert (à coté d'un route forestière)
- ③ à ciel ouvert (sans chemin pédestre)
- ④ sous tuyaux (sans chemin pédestre)
- Ⓥ ru parallèle à la pente

-  Ru du Vergnì
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

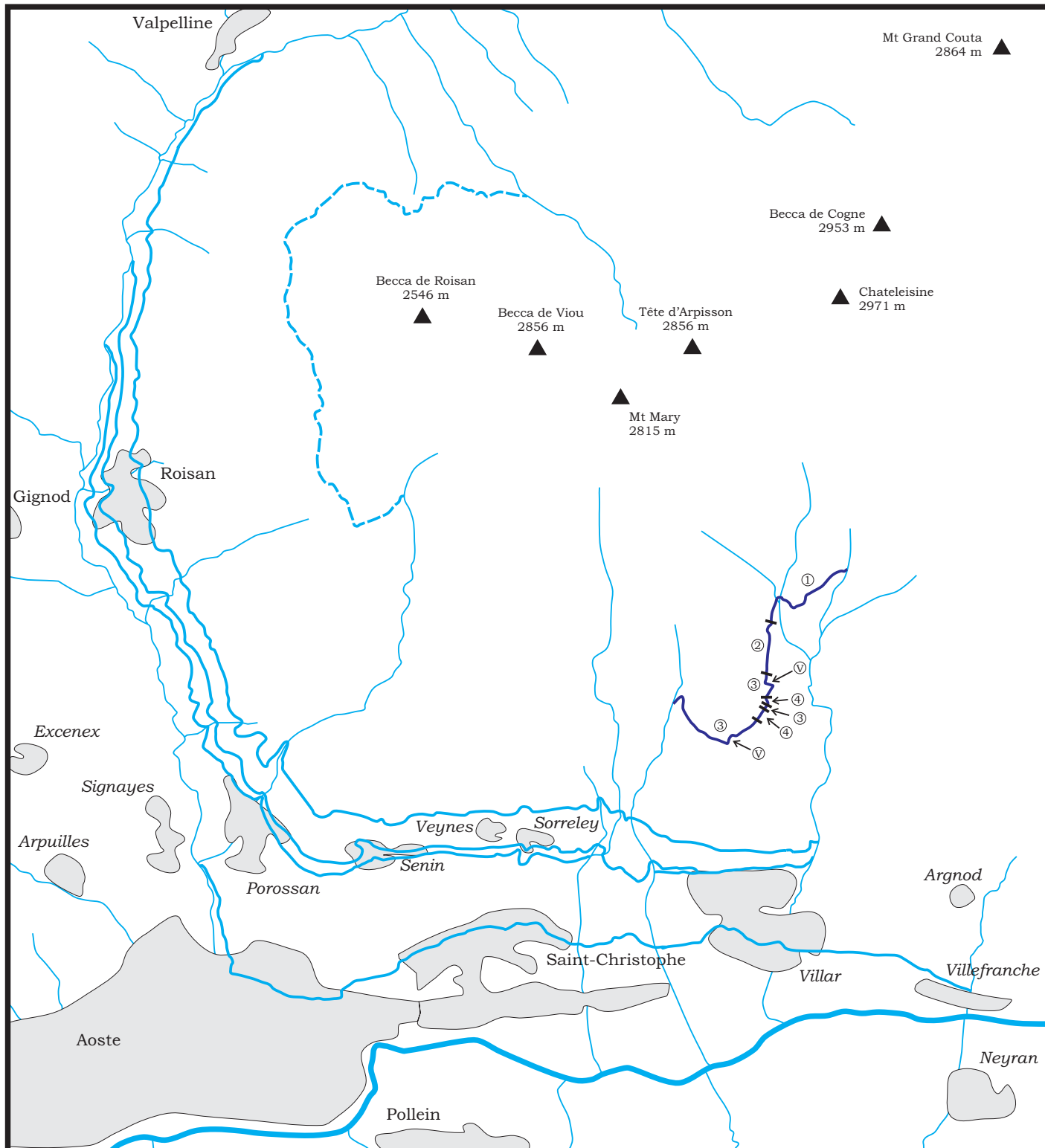




Photo 19: prise d'eau



Photo 20: tronçon à ciel ouvert peu après la prise



Photo 21: ru parallèle à la pente ou torrent endigué?



Photo 22: le ru du Vergnì sur les hauts de Jeanceyaz pendant une période de pause d'irrigation

5.3.6. Le ru Souverou

Historique¹³⁸

La date de construction du ru Souverou n'est pas connue. En effet, les documents et les vieilles réglementations du ru ont très probablement été détruites dans l'incendie du château de Quart en 1933. Cependant, d'après des témoignages des habitants de Quart, il s'agit d'un des plus vieux rus construits sur le territoire de la commune. Il a probablement été construit dans la même période que le ru du Vergnì, donc vers le XV^{ème} siècle¹³⁹.

Le ru Souverou n'était, à l'origine, jamais laissé sans eau, même en hiver. Il y avait en effet toujours un filet d'eau nécessaire et salutaire en cas d'incendie. Il était aussi coutume que le jour de l'Immaculée Conception (le 8 décembre), les sapeurs-pompiers nettoient eux-mêmes le canal.

Description du tracé

Le ru Souverou a sa prise d'eau dans le torrent du château de Quart, quelques dizaines de mètres en amont du château lui-même à une altitude d'environ 780 mètres. Il suit le flanc de la montagne à l'air libre (avec canal en ciment) sur une longueur d'environ 150 mètres avant de plonger sous des tuyaux. Il fait ensuite un saut d'une dizaine de mètres pour franchir une route. Il revient à l'air libre (toujours avec canal en ciment) quelques dizaines de mètres plus loin. Il continue à l'air libre sur environ 700 mètres jusqu'au haut du village de Villair où il plonge dans des tuyauteries. À la sortie du village, il récolte les eaux excédentaires du ru Champapon et il redevient à ciel ouvert 5-6 mètres après. Il continue encore à l'air libre sur 150 mètres avant de plonger définitivement sous terre. Les eaux excédentaires du ru Souverou finissent dans le Maillod.

Utilisation agricole

Le ru Souverou est utilisé pour l'irrigation de la partie haute du village de Villair.

À l'origine, pendant les mois estivaux, le ru Souverou avait de sérieux problèmes d'eau, car le torrent du château de Quart, de régime pluvio-nival, ne fournissait pas une quantité d'eau suffisante: les prés risquaient donc de brûler par sécheresse. Ce problème a été résolu en 1956 avec la prolongation du Pompillard jusqu'au torrent du château de Quart.

Le ru Souverou, contrairement aux autres canaux que nous avons étudiés, ne dispose pas de réglementation précise concernant les tours d'eau¹⁴⁰. Ainsi, les paysans s'accordent pour l'utilisation de ses eaux. Ce système particulier propre au ru Souverou est à notre avis possible à cause de la relative petite longueur du canal.

¹³⁸ COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, pp. 215-217

¹³⁹ Communication orale de G. Vauterin

¹⁴⁰ Communication orale de G. Bionaz






Bilan

Bien qu'il soit long de 1700 mètres seulement, le ru Souverou a été classé d'importance régionale. En effet, ce canal est très intéressant: non seulement il se trouve sur l'itinéraire du chemin pédestre qui part de Saint-Christophe et qui mène au château de Quart, mais son tracé est pour la plus grande partie encore à ciel ouvert.

Figure 24:
Ru Souverou

- ① à ciel ouvert (avec chemin pédestre)
- ② sous tuyaux (avec chemin pédestre)
- ③ à ciel ouvert (sans chemin pédestre)
- ④ sous tuyaux (sans chemin pédestre)

Légende

-  Ru Souverou
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

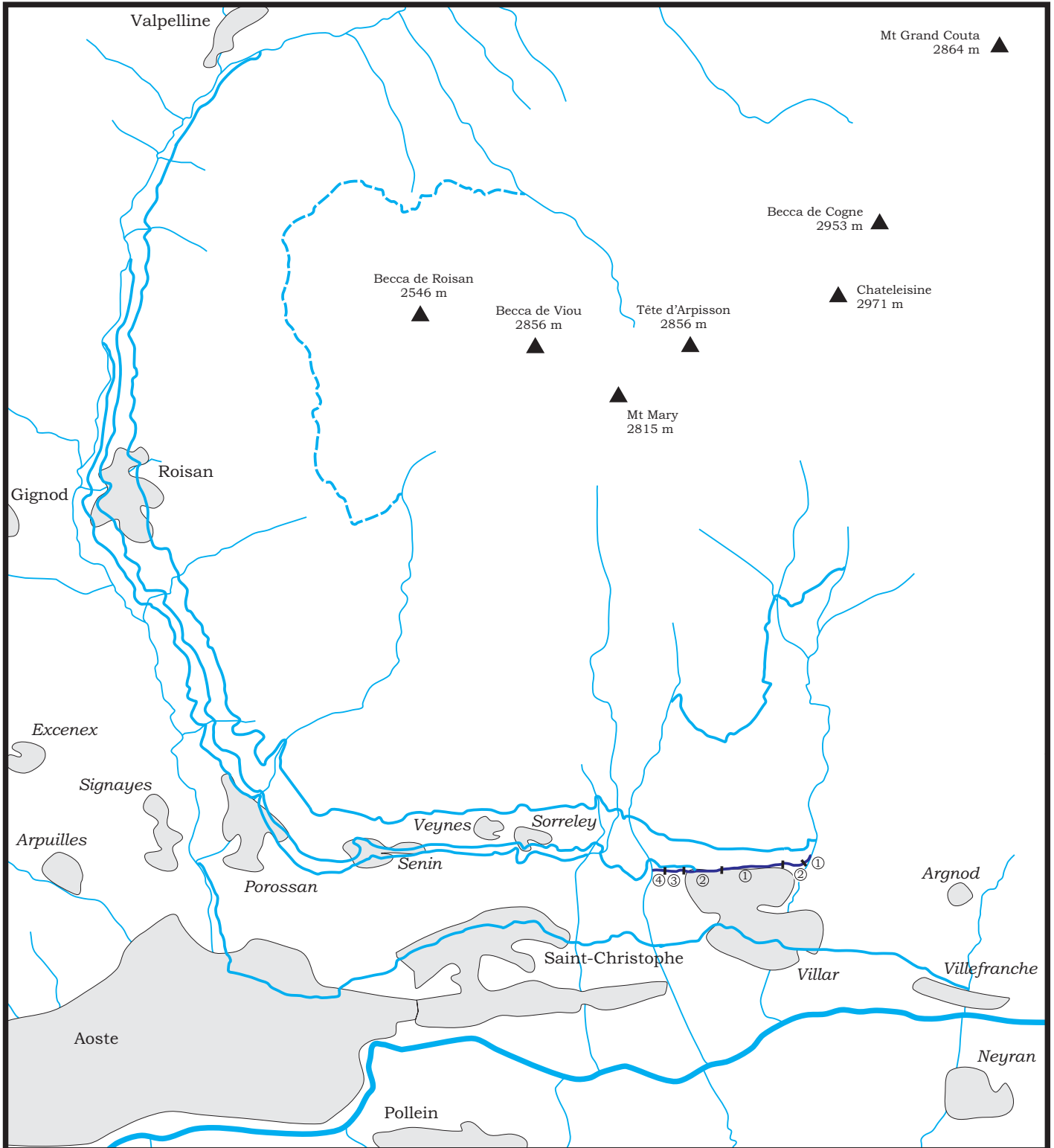




Photo 23: prise d'eau



Photo 24: le ru Souverou dans sa partie où il est encore à ciel ouvert (photo prise sur les hauts de Villair)

5.3.7. Le ru Mort

Historique¹⁴¹

Il n'y a pas beaucoup de traces historiques sur le ru Mort. Nous ne sommes ainsi pas en mesure de donner une période de construction. Nous ne savons pas non plus quand il a cessé de fonctionner, mais l'existence d'une légende racontant les raisons de son abandon nous fait penser qu'il n'arrose plus les prés de la colline de Roisan depuis pas mal de temps déjà. Nous pouvons pourtant affirmer que, d'après nos connaissances sur les rus, il a vraisemblablement été construit entre le XIIIème et le XIVème siècle. Il a été probablement abandonné après l'épidémie de peste de 1600.

La légende raconte qu'un matin du mois d'août, le gardien du ru se leva pour faire son tour d'inspection habituel. Le long du ru il remarqua cependant qu'une présence obscure et mystérieuse le suivait. Inquiet de cette étrange situation, il s'arrêta un instant pour contrôler une écluse et remarqua une vipère qui rampait dans l'herbe. Le gardien éloigna donc la vipère à l'aide d'un bâton et il continua son inspection. Quelques centaines de mètres après, il remarqua qu'une écluse avait été laissée complètement ouverte et quand il se baissa pour la refermer, il nota que la vipère s'était entortillée sur le manche. Pris par la panique il s'enfuit en courant, mais quand il s'arrêta pour reprendre son souffle, il vit que la vipère était toujours là pour l'embêter. Furieux, il prit son bâton et frappa mortellement la vipère. A partir de ce jour, les travaux d'entretien du ru se révélèrent inutiles et les paysans furent contraints de renoncer à son exploitation. En effet, le gardien, convaincu de tuer une vipère se trompait, car dans cette créature se cachait la fée protectrice du ru. Le canal fut ainsi appelé ru Mort puisque avec la mort de la fée se termina aussi l'exploitation du ruisseau.

La vraie raison de l'abandon est cependant tout autre: ce ru avait un problème non négligeable: ses eaux provenaient d'un cours d'eau qui a un régime pluvio-nival, ainsi en été quand le besoin en eau est majeur, l'eau disponible commence à diminuer car les neiges ont presque complètement fondu.

Description du tracé

Le ru Mort commence (commençait) dans la combe d'Arpisson, sur le territoire de la commune de Valpelline. Il traverse, sur ses premiers 300 mètres, un terrain improductif. Sur ce tronçon il est aujourd'hui pratiquement impossible de reconnaître l'ancien parcours du ru.

Le ru entre ensuite dans la forêt qui l'accompagne jusqu'à Prapériaz où il traverse des prés. C'est dans cette portion du tracé que nous pouvons encore voir des vestiges de l'ancien canal: des pierres placées le long de l'ancien lit et quelques murs en pierres sèches nous rappelle l'existence d'un canal d'irrigation.

Entre Prapériaz et Blavy, le canal n'existe plus, la nature a en effet complètement effacé ses traces. Le tracé du ru Mort que nous avons

¹⁴¹ http://guide.supereva.it/vall_e_d_aoste/interventi/2001/12/85296.shtml

indiqué sur la carte de la page suivante (entre Prapériaz et Blavy), est donc hypothétique.

Bilan




Le ru Mort n'a, depuis longtemps, aucune utilité agricole. Aujourd'hui, il a un trouvé une autre fonction: un itinéraire de haute montagne exploite le chemin pédestre présent sur la première partie de son tracé. Cependant, le ru Mort n'est pas un but d'excursion mais seulement un lieu de passage.

Le ru Mort a été classé d'importance communale. En effet, vu qu'il n'est plus utilisé, il ne récolte que peu de points.

Figure 25:
Ru Mort

- ① pas de vestiges de l'ancien canal (avec chemin pédestre)
- ② traces visibles de l'ancien canal (avec chemin pédestre)
- ③ traces visibles de l'ancien canal (sans chemin pédestre)
- ④ pas de vestiges de l'ancien canal (sans chemin pédestre)

Légende

-  Ru Mort
-  Ru
-  Rivière
-  Doire Baltée
-  Zones d'habitat
- Roisan Commune politique
- Porossan Localité, quartier



1 km

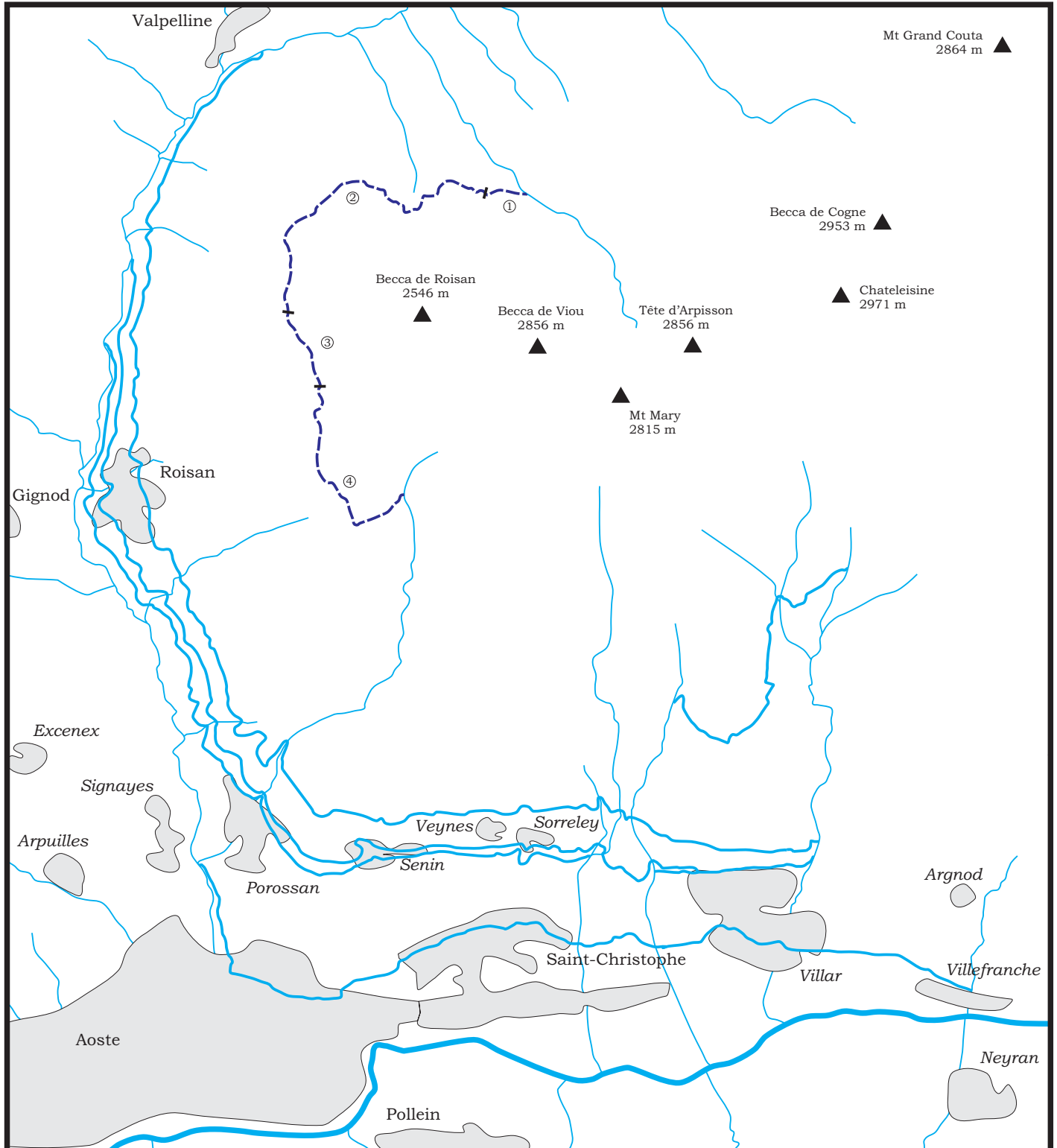




Photo 25: la combe d'Arpisson où le ru Mort avait sa prise d'eau



Photo 26: vestiges de l'ancien canal



Photo 27: mur en pierres sèches le long de l'ancien canal



Photo 28: escaliers taillés dans la roche longeant le ru Mort à Prapériaz

5.4. Analyse des résultats

Répartition spatiale

La répartition spatiale des sept rus que nous avons étudiés n'est pas étonnante: en effet, il s'agit de sept canaux pratiquement parallèles. Cette propriété est particulièrement vraie pour les quatre rus qui prennent l'eau dans le Buthier (ru Pompillard, ru Prévôt, ru Champapon et ru Baudin) qui se situent à une altitude de départ de respectivement 940 mètres, 820 mètres, 780 mètres et 620 mètres. A ces quatre rus il faut ajouter le ru Mort de la commune de Roisan; sa source est cependant située beaucoup plus en altitude, à environ 1900 mètres ce qui cause un "vide" de presque 1000 mètres! La cause de ce manque de canaux est due à la conformation du territoire de Roisan, car la pente de la montagne qui domine le village est trop raide pour pratiquer l'agriculture.

A Quart, la situation est presque identique avec deux rus qui prennent leurs eaux dans le torrent du château de Quart: le ru du Vergnè (source à 1570 mètres) et le ru Souverou (source à 780 mètres). Ces deux rus coulent en direction contraire par rapport aux autres qui ont leur source dans le Buthier. Toutefois, cela pose des problèmes pendant les mois estivaux, car le torrent du château de Quart est un cours d'eau pluvio-nival. A la fin de l'été, quand la neige a complètement fondu, il n'y a donc plus beaucoup d'eau dans ce ruisseau. Ainsi, les terrains irrigués par le ru du Vergnè risquent de brûler par la sécheresse. Ce problème ne se pose pas pour le ru Souverou, car les cultures qu'il arrose peuvent aussi bénéficier des eaux du ru Pompillard et du Ru Prévôt.

Utilisation actuelle

Presque tous les rus de Roisan, Saint-Christophe et de la partie occidentale de la commune de Quart sont encore aujourd'hui en fonction, seul le ru Mort est abandonné. Leur importance agricole est donc encore d'actualité car, nous l'avons vu à plusieurs reprises, dans cette région de la Vallée d'Aoste, il est quasiment indispensable d'arroser les cultures pendant les mois d'été. Il est donc important de bénéficier d'eau à bon marché pour cette utilisation sans aller puiser dans le réseau de distribution d'eau potable qui est passablement plus chère.

Evaluation, classement et protection

Les sept rus que nous avons inventoriés ont pu être placés dans les trois différentes classes d'importance que nous avons présentées au chapitre 4.5.2. *Evaluation*.

Cinq d'entre eux ont été évalués d'importance régionale. Il s'agit de trois rus parmi les plus longs présents dans l'ensemble de la Vallée d'Aoste, à savoir le ru Pompillard, le ru Prévôt et le ru Champapon, longs respectivement de 14 km, 12 km et 11 km et des deux rus qui sont encore à ciel ouvert (le ru du Vergnì et le ru Souverou). Leur importance régionale est également justifiée par la présence sur le ru Prévôt et le ru Champapon de deux "monuments" dédiés à l'irrigation de montagne: le grand et le petit Arvou. Le ru Pompillard, le ru du Vergnì et le ru Souverou ont en revanche été classés d'importance régionale par leurs valeurs externes.

Ces cinq rus, classés d'importance régionale, sont donc à placer sous régime de protection totale. Cependant, comment protéger les rus qui ont déjà été mis sous tuyaux? Nous pourrions même dire que ces rus n'ont pas besoin de mesures de protection même s'ils sont encore aujourd'hui indispensables pour l'arrosage de prés et de cultures, et c'est d'ailleurs pour cette raison qu'ils ont été mis sous tuyaux.

Ce discours est valable surtout pour le ru Pompillard, vu qu'il est classé d'importance régionale par ses valeurs externes. Le ru Prévôt et le ru Champapon sont classés d'importance régionale grâce à la présence du grand et du petit Arvou, il s'agit donc de protéger ces deux ponts. En effet, ces aqueducs sont à préserver à tout prix car il s'agit de véritables monuments historiques.

Le ru du Vergnì est le seul parmi les sept rus que nous avons visités qui est encore à ciel ouvert sur presque la totalité de son parcours. Il semble donc logique qu'il faudrait le protéger à tout prix; cependant le fait que le chemin pédestre n'existe pas sur la totalité de son tracé complique les choses: il serait donc intéressant d'en créer un.

Le ru Souverou est, lui aussi, sous régime de protection totale. Il faut donc protéger ce ru en empêchant de placer de nouvelles tuyauteries là où il est encore à ciel ouvert. Il serait entre autres envisageable de reporter les eaux en surface là où elles ont été enterrées.

Un seul canal, le ru Baudin, a été classé d'importance locale car il n'a pas de caractéristique justifiant son avancement dans le classement. Le ru Baudin est donc à placer dans le régime de protection partielle. Cependant, la croissante urbanisation le long de son tracé va réduire dans l'avenir son importance et donc aussi son degré de protection. Par conséquent, à notre avis, ce ru ne devrait pas être soumis à une protection particulière, même si, près de sa source, il est encore à l'état d'origine, car l'absence de chemin pédestre et la difficulté d'accès ne rendent pas ce tronçon intéressant à préserver.

Aucun ru encore en fonction n'a donc été évalué d'importance communale; cela est dû au fait que tous les canaux de notre région d'étude ont été construits dans une période très ancienne comprise entre le XIIème et le XIVème siècle. En plus, l'arrosage selon l'ancienne

méthode par déversement est encore très présente, ce qui leur donne beaucoup de points dans la catégorie des valeurs propres.

Seul le ru Mort est classé d'importance communale. En effet, vu qu'il n'est plus en fonction, les points qu'il peut récolter sont fortement limités.

Proposition d'intervention

Dans ce paragraphe nous proposons quelques type d'intervention qu'il est possible d'effectuer sur les rus étudiés afin d'en améliorer l'attractivité.

Pour le ru Pompillard il serait intéressant d'installer sur la piste d'entretien, aux "portes" de Roisan et de Veynes, des panneaux pour les excursionnistes qui expliquent l'histoire du ru.

Pour le ru Prévôt, nous pensons qu'il faudrait exploiter le potentiel touristique du grand Arvou. Il serait donc envisageable de créer entre Porossan et Senin un parcours didactique avec des panneaux expliquant l'histoire et le fonctionnement des rus. En effet, ce tronçon est facilement accessible et l'irrigation selon l'ancienne méthode par déversement y est fortement présente; le paysage traversé et le panorama qu'il est possible d'observer sont également très intéressants. Certes, même ici, le ru est sous tuyaux, mais si un parcours didactique est créé, il serait envisageable de reporter ses eaux (ou une partie) à l'air libre.

Pour le ru du Vergnì, nous proposons de créer un chemin pédestre le long de la deuxième partie de ce canal qui en est privé. Les marcheurs pourraient ainsi parcourir l'ensemble du canal qui est extrêmement intéressant.

Pour le ru Champapon et le Souverou, nous n'avons pas de proposition particulière, nous croyons cependant qu'il est nécessaire d'améliorer la signalisation pour le chemin pédestre Saint-Christophe - château de Quart qui est pour l'instant insuffisante.

La situation est la même sur le ru Mort où le chemin pédestre qui longe l'ancien canal est très mal signalé.

5.5. SIG

Comme complément à notre travail de mémoire nous avons réalisé un système d'information géographique (SIG) pour les sept rus de notre région d'étude. Les fichiers de ce SIG se trouvent dans le CD-ROM en annexe.

Pour réaliser ce SIG nous avons décidé d'utiliser le logiciel ArcView. Il s'agit d'un logiciel réalisé par Esri et diffusé en plus de 600'000 copies dans le monde, ce qui en fait le logiciel SIG le plus vendu (et utilisé) au monde¹⁴². Nous avons décidé d'utiliser ce logiciel parce que c'est le même qui a été employé par le service de l'aménagement du territoire du Valais pour les bisces et par la Région du Piémont pour l'inventaire des dérivations d'eaux qu'elle est en train d'effectuer.

Pour donner quelques informations supplémentaires sur ce logiciel, nous pouvons reproduire une partie de sa description telle qu'elle est présentée sur le site internet d'Esri France: « *ArcView est un puissant outil pour gérer, visualiser, interroger et analyser toutes les données disposant d'une composante spatiale. ArcView permet en particulier de visualiser rapidement et facilement toutes les données sous forme de cartes. Il existe en effet une importante différence entre visualiser des informations sous la forme de tableaux et sous forme de cartes. La différence n'est pas esthétique mais conceptuelle: la façon de visualiser les données a un impact important sur l'analyse et sur les décisions qu'il faut prendre. ArcView offre tous les outils pour aider à visualiser clairement et rapidement les données au moyen de cartes* »¹⁴³.

Dans notre système d'information géographique, nous avons construit neuf couches:

- couche fond de carte: il s'agit d'un extrait de la carte nationale suisse à l'échelle 1:50'000 correspondant à notre région d'étude
- couches réseau hydrographique et Doire Baltée: sur ces "layers" sont représentés la Doire Baltée et ses affluents
- couches rus: il s'agit des couches les plus importants car elles contiennent toutes les informations que nous avons récoltées lors de notre inventaire. Il est en particulier possible de visualiser en un seul clic toutes les caractéristiques des sept rus retenus.

Grâce à cette application informatique, nous pouvons démontrer l'utilité de disposer d'un système d'information géographique; en effet, l'interactivité proposée par ArcView permet de visualiser en un coup d'œil les informations recherchées.

¹⁴² http://www.esrifrance.fr/produit/arcgis/arcgis_arcview8.htm

¹⁴³ http://www.esrifrance.fr/produit/arcgis/arcgis_arcview8visu.htm

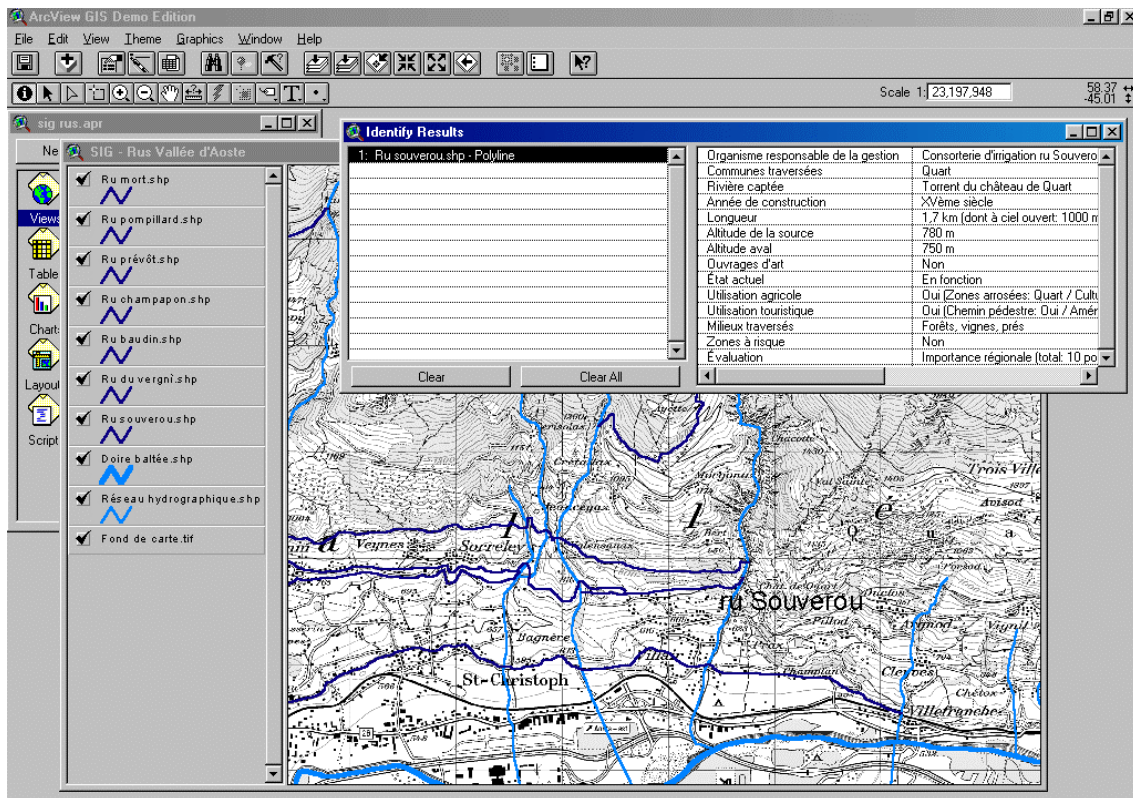


Figure 26: aperçu du SIG que nous avons réalisé

Le SIG n'est cependant pas utile uniquement à la seule administration publique, mais il peut se révéler intéressant aussi pour tous les organismes privés qui sont directement ou indirectement touchés par la problématique des canaux d'irrigation. Ainsi, par exemple, les consorteries responsables des gestions des rus peuvent utiliser cet outil pour planifier les travaux d'entretien sur les canaux ou déterminer quelles sont les zones à risque en cas de fortes pluies. D'autres usagers potentiels peuvent être les milieux liés au tourisme pour tout ce qui concerne l'aspect de mise en valeur des canaux d'irrigation, l'administration liée à l'éducation et l'enseignement pour le domaine de la transmission de la connaissance de ce patrimoine représentant de la civilisation alpine.

Le tableau suivant donne un résumé des situations de gestionnaires:

	Collectivités	Entreprises
Domaine public	Gestion de réseaux en régie directe, gestion des routes	Gestion de réseaux concédée à un exploitant privé
Domaine privé	Gestion du patrimoine d'une collectivité	Gestion de patrimoine immobilier, d'installations techniques

Tableau 7: Source: PORNON, p. 47

Cependant, nous sommes conscients que la mise en place d'un système d'information géographique pour les rus de la Vallée d'Aoste reste assez problématique car les coûts, pour l'instant, prohibitifs d'un logiciel SIG

rendent une application dans ce sens improbable dans l'immédiat. En effet, si l'administration publique peut éventuellement se permettre d'acheter ce type de logiciel, nous doutons que les consorceries qui s'occupent de la gestion des canaux en aient les moyens (il faut savoir que les logiciels SIG sont très chers, ArcView coûte par exemple environ 1'500 \$!)¹⁴⁴.

¹⁴⁴ <http://www.esri.com/software/arcgis/arcview/index.html>

Section 6.

Conclusions

6.1. Conclusions générales

En conclusion de ce travail de mémoire, nous tenons à dire que la situation des canaux d'irrigation de la Vallée d'Aoste nous a un peu surpris. Nous connaissions en effet uniquement les bisses du Valais, et nous croyions que la situation dans une vallée qui lui ressemble beaucoup ne pouvait pas être trop différente. Nous nous sommes trompés, car la situation des rus valdôtains est, pour ceux que nous avons étudiés, radicalement différente. En effet, contrairement au Valais, les canaux d'irrigation sont presque tous encore en fonction, cependant ils ne sont plus du tout dans leur état d'origine: tous les rus (ou presque) d'une certaine importance ont été mis sous tuyaux, et ils ont ainsi perdu toute attractivité touristique. Ainsi un tourisme des rus, tel celui qui se pratique le long des bisses en Valais, est difficilement concevable en Vallée d'Aoste.

Nous avons donc été confrontés à quelques difficultés, notamment pour repérer le tracé des rus de notre région d'étude. En effet, nous n'avions aucune idée de combien de rus il y avait en cette zone. Malheureusement nous ne pouvions pas nous appuyer sur la littérature pour les trouver, car elle n'est pas très abondante sur le sujet (cela nous a posé des problèmes aussi pour l'historique des canaux). Pour trouver les rus de cette zone nous avons donc du demander l'aide de personnes qui connaissaient bien la région comme M. Vauterin du Bureau des canalisations à l'Assessorat de l'agriculture et ressources naturelles, mais aussi auprès des agriculteurs que nous avons rencontrés dans leurs prés lors de nos visites sur les lieux. Nous avons eu aussi quelques difficultés lors de la réalisation du système d'information géographique avec ArcView, car nous ne disposions pas de connaissances suffisantes sur le sujet. C'est aussi pour cette raison que le SIG que nous avons réalisé n'est pas très développé.

6.1.1. Perspectives

La situation des rus que nous avons pu voir dans les communes de Roisan, Saint-Christophe et Quart est très différenciée; en effet, si les principaux canaux (ru Pompillard, Prévôt, Champapon et Baudin) ont été mis presque dans leur totalité sous tuyaux, les deux canaux plus petits ont encore leurs eaux à ciel ouvert sur la majorité du tracé, même si le canal a été complètement refait en ciment.

Si cette situation est la même dans le reste de la Vallée d'Aoste (et nous ne voyons pas de raisons pour qu'elle soit différente) le cadre géographique et historique des rus est assez désolant. En effet, l'aspect des rus a totalement changé dans les derniers 50 ans et peu de traces des anciens canaux sont encore visibles. La modernisation des

techniques a amené à une rationalisation de l'emploi des eaux, permettant ainsi de réaliser des économies notables. Cependant, nous l'avons vu, avec la mise sous tuyaux des rus, les légères fuites qui se distribuent tout le long de son parcours favorisant la croissance de la végétation marginale ont disparu. La situation des rus ayant encore des tronçons à l'air libre n'est pas différente. En effet, avec la reconstruction du canal en ciment le résultat est le même, seul l'aspect visuel change. Certes, si nous regardons l'état des rus d'un point de vue uniquement économique, leur utilisation est encore aujourd'hui indispensable et les canaux se portent bien, même mieux qu'auparavant car ils ont su faire face aux changements de la société. Toutefois, nous ne croyons pas que le but d'un mémoire en géographie est de montrer leur réussite économique, mais plutôt de montrer quel rôle avaient et ont aujourd'hui encore les rus dans la société valdôtaine.

La prochaine étape devrait donc logiquement être la réalisation d'un inventaire des rus à l'échelle de toute la Vallée d'Aoste. Cependant, est-ce que cela en vaut vraiment la peine compte tenu de la situation actuelle des rus? Nous croyons que la réponse ne peut être qu'affirmative. En effet, c'est seulement avec la réalisation d'un inventaire pour toute la Vallée (nous rappelons qu'aucun recensement n'a jamais été réalisé) qu'il est possible de connaître la situation actuelle de tous les canaux. En effet, le recensement des canaux d'irrigation est le seul instrument à disposition de l'administration pour connaître l'état actuel des rus et donc de décider quels sont les rus qu'il faut protéger. Nous invitons donc l'Assessorat de l'agriculture et ressources naturelles à financer ce type de travail avant qu'il ne soit trop tard. En effet, la situation actuelle de l'agriculture valdôtaine, comme d'ailleurs celle de tout l'arc alpin, n'est pas très prometteuse: nous l'avons vu, l'âge moyen des agriculteurs est relativement élevé et le nombre de personnes qui exercent cette profession est en diminution. Le risque, si nous n'agissons pas tout de suite, est de recenser soit des canaux qui ont été mis sous tuyaux sur l'ensemble de leurs parcours, soit des canaux qui ont été abandonnés à cause de la diminution de la surface nécessaire à l'agriculture.

Un des intérêts d'un inventaire est la protection et la sauvegarde du ru entendu comme patrimoine culturel. Nous l'avons vu dans le chapitre 4.2. *Pourquoi un inventaire?*, les offices du tourisme en collaboration avec les consortheries responsables de la gestion des rus souhaiteraient faire payer un ticket d'entrée pour accéder aux canaux. Cependant, nous croyons que cette initiative sera vouée à l'échec si aucun ru n'est préservé à l'état d'origine et si aucun aménagement (comme par exemple des panneaux didactiques) n'est réalisé. En effet, les rus tels qu'ils se présentent aujourd'hui, il faut le dire, n'ont pas un grand attrait touristique.

Il ne faut cependant pas oublier que les rus ont premièrement une utilisation à but agricole et que les travaux de mise sous tuyaux ont été entrepris essentiellement pour deux raisons. Premièrement, pour assurer la distribution de la quantité d'eau nécessaire pour les exigences de l'agriculture. Deuxièmement, pour diminuer le plus possible les coûts d'entretien, car les ressources à disposition sont fortement limitées et la manutention selon l'ancienne méthode par corvée n'est plus possible à cause de la diminution du nombre d'agriculteurs. A ces deux raisons il en faut ajouter une troisième: les personnes qui habitent en dessous des rus qui sont encore à ciel ouvert ont peur qu'en cas de fortes pluies le canal puisse déborder et ainsi endommager leurs propriétés. L'Assessorat de l'agriculture et ressources naturelles a en effet reçu quelques pétitions demandant la mise sous tuyaux de ces tronçons de ru.

L'avenir de ces rus à ciel ouvert semble donc aujourd'hui plus que jamais être en danger.

6.2. Bibliographie

BAROCCO Jean, GIAI Luigi et RIVOLIN Joseph-Gabriel (2001) Autour des rus – Notes à servir pour l'étude de l'ancien réseau d'irrigation de la Vallée d'Aoste, in *Archivum Augustanum*, n° 1 (nouvelle série), Aoste, ITLA

BAUD Marinette (1998) *Eau d'irrigation, eau atout touristique: les bisses valaisans à l'interface entre agriculture et tourisme. Perspective de développement durable dans une région de montagne à l'aube du XXIe siècle*, Lausanne, UNIL-IGUL (mémoire de licence, non publié)

BENEDETTI Sandro (1998) *Le sentier didactique. Outil pour un développement touristique dans les Alpes*, Lausanne, Université de Lausanne, Institut de géographie (mémoire de licence, non publié)

BENEYTON Mandalay (1998) *Studi di toponomastica valdostana: la zona di quart*, Turin, Università degli studi di Torino, facoltà delle scienze della formazione (tesi di laurea [mémoire de licence], non publié)

BLOTNITZKI Leopold (1871) *Ueber die Bewässerungskanäle in den Walliser-Alpen*, Bern, Rieder & Simmen

BODINI Gianni (2002) *Antichi sistemi di irrigazione nell'arco alpino. Ru, Bisse, Suonen, Waale*, Ivrea, Priuli & Verlucca

BRATT Guy (1995) *The bisses of Valais*, Huddersfield, Gerrards Cross

CERUTTI Augusta Vittoria (1995) *Le pays de la Doire et son peuple*, Quart, Musumeci

CERUTTI Augusta Vittoria (2000) Turismo, territorio e clima in Valle d'Aosta, in *i nodi della politica valdostana, actes des conférences organisées par le "Movimento Verdi Alternativi della Vallé d'Aosta"*, Châtilon, Cerrin Ed.

COLLECTIF (1995), *Semaine de l'eau – Les actes*, Société Géologique et Minière du Briançonnais

COLLECTIF (1997) *Saint-Christophe*, Aoste, Assessorat de l'Education et de la Culture

COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart, Musumeci

COLLECTIF (2001) *Ru et barrages – uomini acque capitale nella storia della Valle d'Aosta contemporanea*, Aoste, Région autonome Vallée d'Aoste

COLLECTIF (2002) L'eau dans tous ses états. Actes du cycle de conférences 2001 de l'Association des Anciens de l'IGUL, *Travaux et Recherches n°22*, Lausanne, Institut de géographie de l'Université de Lausanne (IGUL) et Association des Anciens de l'IGUL

DAUDRY Damien et DAUDRY Gérard-Jean (1995) Le ru de Mazod-Chétoz, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 143-161

DEBARBIEUX Bernard (1995) *Tourisme et montagne*, Paris, Economica

DENÈGRE Jean et SALGÉ François (1996) *Les systèmes d'information géographiques*, Paris, PUF

DUMONT Claude, GILBERT Daniel & LESTOURNELLE Raymond (1995) *Les canaux d'irrigation du Briançonnais, 1° partie: techniques anciennes*, St Chaffrey, Société Géologique et Minière du Briançonnais

DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE DU CANTON DU VALAIS (1993) *Rapport Bisses / Suonen*, Service de l'aménagement du territoire

DIREZIONE PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE DE LA RÉGION PIÉMONT (2002) *Catasto derivazioni idriche, manuale per il rilevamento*, Turin, Région Piémont

DIREZIONE REGIONALE TERRITORIO RURALE DE LA RÉGION PIÉMONT (2003) *Sistema informativo della bonifica ed irrigazione (progetto)*, Turin, Région Piémont

GENOUD Anne-Françoise (1997) *Les faiseurs de patrimoine: vers une meilleure compréhension du phénomène de patrimonialisation, Le cas des bisses en Valais*, Lausanne, UNIGE-Département de géographie (mémoire de licence, non publié)

GERBORE Ezio Emerico (1992) Les rus de la Vallée d'Aoste: réglementations et usages, *L'homme et les Alpes*, Grenoble, pp. 292-293

GERBORE Ezio Emerico (1995) Les rus de la Vallée d'Aoste au Moyen Age, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 241-263

GHIGNONE Jean-Pierre (1993) *La Vallée d'Aoste en banque de donnée*, Aoste, Litografia Pensando

- GRANDGIRARD Vincent (1999), L'évaluation des géotopes, *Geologia insubrica*, 4/1, pp. 59-66
- GRIBAUDI Dino (1960) *Piemonte e val d'Aosta*, Turin, Tipografia Sociale Torinese
- GRIMOD Guy, LEXERT Pierre et VOULAZ Jean-Auguste (1985) Aperçu sur les rus Valdôtains, *Le monde alpin et rhodanien*, 4/1985, pp. 67-81
- HENRY Joseph-Marie (Abbé) (1929) *Histoire populaire, religieuse et civile de la Vallée d'Aoste*, Aoste, Société Editrice Valdôtaine
- JANIN Bernard (1980) *Le val d'Aoste, tradition et renouveau*, Aoste, Musumeci
- JANIN Bernard (rééd. 1991) *Le val d'Aoste, tradition et renouveau*, Aoste, Musumeci
- JOSSEN Peter (2002) *88 Suonen wanderungen*, Visp, Rotten Verlag
- LEHMANN Louis (1910) *L'irrigation dans le Valais*, Paris, Librairie Ch. Delagrave
- LAURINI Robert & MILLERET-RAFFORT Françoise (1993) *Les bases de données en géomatique*, Paris, Hermes
- LINIGER Max (1980) Bisses et autres rus des Alpes occidentales, *les Alpes*, LVI, pp. 42-44
- MENARA Hanspaul (1990) *Südtiroler Waalwege*, Bolzano, Athesia
- PAPILLOUD Jean-Henry et al. (2000) *Les Bisses du Valais*, Sierre, Monographic
- POIREE M. & OLLIER Ch. (1957) *Irrigation*, Paris, Eyrolles
- PORNON Henri (1992) *Les SIG, mise en œuvre et applications*, Paris, Hermès
- REGGIO Louis (1965) La pratique de l'irrigation en Vallée d'Aoste, *le Flambeau*, 12/3, pp. 5-31
- REYNARD Emmanuel (1995) L'irrigation par les bisses en Valais, approche géographique, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 47-64

REYNARD Emmanuel (1996) Les bisses. Un élément du patrimoine alpin revalorisé par le tourisme, *Recomposition des territoires des Alpes occidentales, Actes du Séminaire transfrontalier de la Vallée d'Aoste*, St-Oyen, 18-19 octobre 1996, pp. 23-26

REYNARD Emmanuel (1998) Réhabilitation de canaux d'irrigation de montagne à des fins touristiques. L'exemple des bisses du Valais, *L'eau, l'industrie, les nuisances*, 213, pp. 50-56

REYNARD Emmanuel (2000) Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Le cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais), *Travaux et Recherches n°17*, Lausanne, Institut de géographie de l'Université de Lausanne (IGUL)

RIGHI Mario et FERRARIS Stefano (2002) La valorizzazione degli antichi canali irrigui delle Alpi, *Genio Rurale – Estimo e Territorio*, année LXV, n°5 mai 2002, pp. 3-10

RIVOLIN Joseph-Gabriel (1997) *Valle d'Aosta, alla scoperta di una realtà alpina*, Quart, Musumeci

RIVOLIN Joseph-Gabriel et al. (1998) *Quart, spazio e tempo*, Quart, Musumeci

ROUET Paul (1991) *Les données dans les systèmes d'informations géographique*, Paris, Hermes

SCHWERY René (1995) Inventaire, classement, politique de mise en œuvre et mesures de protection des bisses en Valais, *Annales Valaisannes*, 70, pp. 175-185

VAUTERIN Giovanni (2001) *I canali irrigui della Valle d'Aosta, Analisi e proposte per la loro manutenzione e valorizzazione*, Saint-Christophe, Assessorat de l'Agriculture et Ressources Naturelles (non publié)

VAUTERIN Giovanni (2002) I ru de Pan Perdu, *L'informateur agricole*, année 18, n° 3 2002, Saint-Christophe, Assessorat de l'Agriculture et Ressources Naturelles, pp. 7-12

VAUTIER Auguste (1928) *Au pays des bisses*, Lausanne, Spes

VAUTIER Auguste (rééd. 1997) *Au pays des bisses*, Chappelle-sur-Moudon, Ketty & Alexandre

WOOLF Stuart J. (1995) *La Valle d'Aosta*, Turin, Einaudi

ZANOTTO André (1968) *Histoire de la Vallée d'Aoste*, Aoste, Tourneuve

ZANOLLI Orphée (1979), *Le ru d'Hérèns, le Flambeau*, 26/3, pp. 49-58

CD-Rom

Encyclopédie Microsoft Encarta 99

Sites internet

http://guide.supereva.it/vall_e_d_aoste/interventi/2001/12/85296.shtml
Page dédié à la légende du ru Mort

<http://www.esrifrance.fr>
Esri France, site officiel

<http://www.esri.com>
Esri USA, site officiel

<http://www.puysaintvincent.net/smgb>
Site de la Société géologique et minière du Briançonnais

<http://www.quart.com>
Site officiel de la commune de Quart

<http://www.regione.piemonte.it>
Site officiel de la Région Piémont

<http://www.regione.vda.it>
Site officiel de la Région autonome Vallée d'Aoste

<http://www.roisan.com>
Site officiel de la commune de Roisan

<http://www.vs.ch/amenagementduterritoire>
Site du service de l'aménagement du territoire du Canton du Valais

Section 7.








Annexes

7.1. Annexe 1: typologies des rus

La carte de la page suivante présente un résumé des différentes typologies des sept rus de notre région d'étude. Il est ainsi possible de visualiser facilement les tronçons qui sont encore à ciel ouvert et, respectivement, ceux qui ont déjà été mis sous tuyaux.

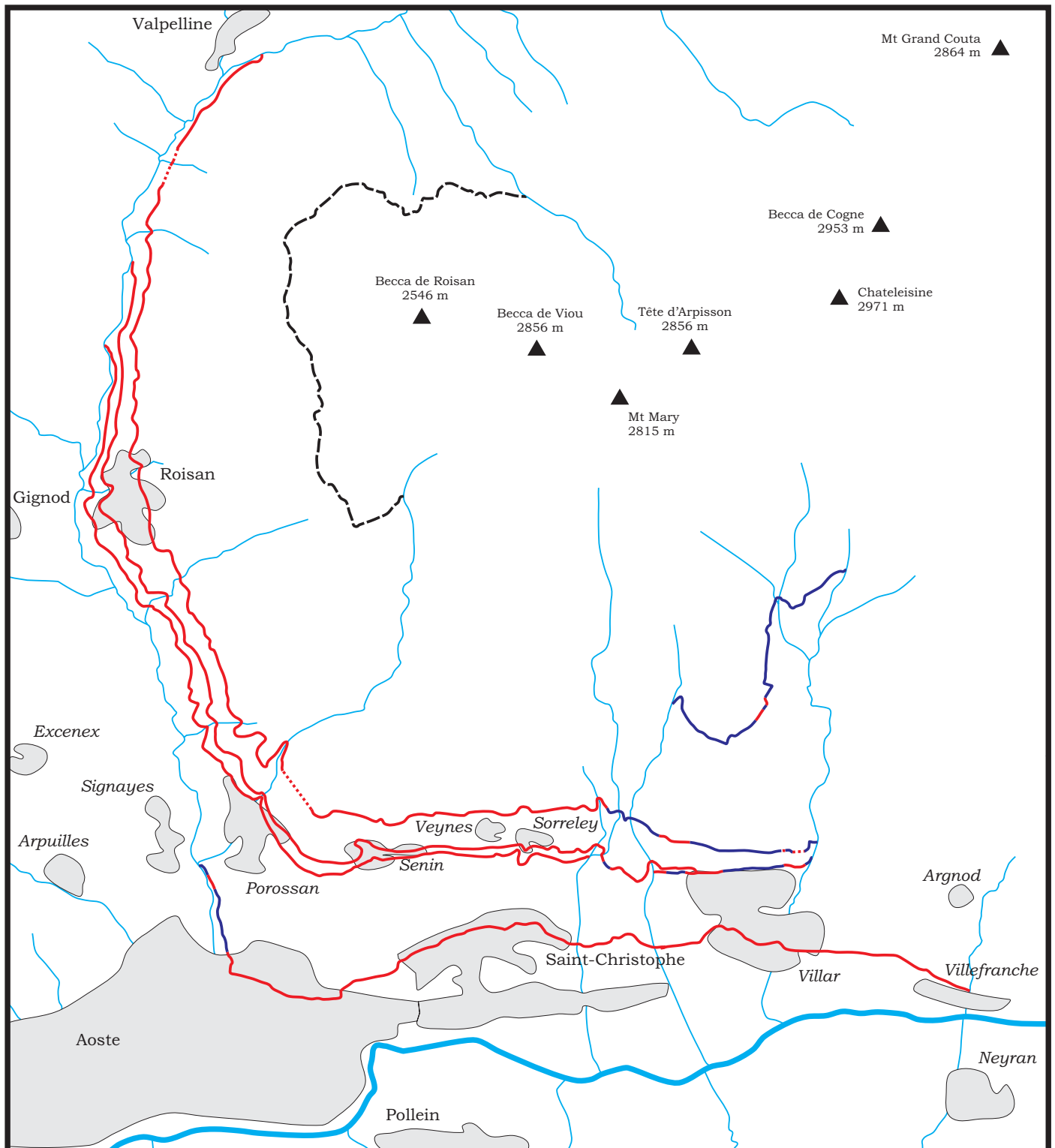
Annexe 1: typologie des rus de notre région d'étude

Légende

- | | | | |
|---|--------------------|---|------------------|
|  | Zones d'habitat |  | Ru à l'air libre |
| Roisan | Commune politique |  | Ru sous tuyaux |
| Porossan | Localité, quartier |  | Ru en tunnel |
| | |  | Ru abandonné |
| | |  | Rivière |
| | |  | Doire Baltée |



1 km



7.2. Annexe 2: fiches d'inventaire

Fiche d'inventaire

Nom du canal	<i>Ru Pompillard</i>
Organisme responsable de la gestion	<i>Consorterie divisée en quatre parties: Roisan, Aoste (Porossan) Saint- Christophe et Quart</i>
Communes traversées	<i>Valpelline, Roisan, Aoste (Porossan), Saint- Christophe et Quart</i>
Rivière captée	<i>Buthier</i>
Année de construction	<i>1409</i>
Longueur	<i>14 km</i>
dont à ciel ouvert	<i>1,8 km</i>
dont sous tuyaux	<i>12,2 km</i>
Altitude de la source	<i>940 m</i>
Altitude aval	<i>830 m</i>
Ouvrages d'art	<i>2 petits tunnels à 1 km de la source + tunnel de 300 m permettant aussi le passage des véhicules d'entretien sur les hauts de Porossan</i>
État actuel	<i>En fonction</i>
Utilisation agricole	<i>Oui</i>
Zones arrosées	<i>Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart</i>
Cultures arrosées	<i>Prés, vignes</i>
Système d'arrosage	<i>Traditionnel (principalement) + aspersion</i>
Utilisation touristique	<i>Oui, en partie</i>
Chemin pédestre	<i>Non, seule une piste d'entretien existe sur une partie du tracé</i>
Aménagements	<i>Non</i>
Milieus traversés	<i>Parois de rochers, forêts, prés, vignes</i>
Zones à risque	<i>Non</i>
Évaluation	<i>Importance régionale (total: 11 points)</i>

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★★	Type d'irrigation	★★
Ouvrages d'art	★	Utilisation touristique	★
Fonctionnement	★	Milieu traversé	★
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	★

Références RIVOLIN Joseph-Gabriel et al. (1998) *Quart, spazio e tempo*, Quart, Musumeci, p. 216

COLLECTIF (1997) *Saint-Christophe*, Aoste, Assessorat de l'Éducation et de la Culture, p. 4
COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart, Musumeci, pp. 212-214
HENRY Joseph-Marie (Abbé) (1929) *Histoire populaire, religieuse et civile de la Vallée d'Aoste*, Aoste, Société Editrice Valdôtaine, pp.135-136

Notes / observations

L'utilisation touristique qui s'effectue sur la piste d'entretien (VTT et randonnées) n'est pas en relation avec le ru lui-même. En effet, ses eaux ont été mises sous tuyaux et elles se trouvent sous la piste.

Fiche d'inventaire

Nom du canal	<i>Ru Prévôt</i>
Organisme responsable de la gestion	<i>Consorterie divisée en quatre parties: Roisan, Aoste (Porossan) Saint- Christophe et Quart</i>
Communes traversées	<i>Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart</i>
Rivière captée	<i>Buthier</i>
Année de construction	<i>Vers 1300</i>
Longueur	<i>12 km</i>
dont à ciel ouvert	<i>100 m</i>
dont sous tuyaux	<i>11,9 km</i>
Altitude de la source	<i>820 m</i>
Altitude aval	<i>740 m</i>
Ouvrages d'art	<i>Oui, à Porosson pour franchir le Parleyaz un magnifique pont aqueduc à été construit (le grand Arvou)</i>
État actuel	<i>En fonction</i>
Utilisation agricole	<i>Oui</i>
Zones arrosées	<i>Roisan, Aoste (Porossan), Saint-Christophe et Quart</i>
Cultures arrosées	<i>Prés, vignes</i>
Système d'arrosage	<i>Traditionnel (principalement) + aspersion</i>
Utilisation touristique	<i>Oui, en partie</i>
Chemin pédestre	<i>En partie</i>
Aménagements	<i>Non</i>
Milieus traversés	<i>Forêts, prés, vignes, zones habitées</i>
Zones à risque	<i>Non</i>
Évaluation	<i>Importance régionale (total: 11 points)</i>

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★★	Type d'irrigation	★★
Ouvrages d'art	★★	Utilisation touristique	★
Fonctionnement	★	Milieu traversé	
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	★

Références	RIVOLIN Joseph-Gabriel et al. (1998) <i>Quart, spazio e tempo</i> , Quart, Musumeci, p. 214-215 COLLECTIF (1997) <i>Saint-Christophe</i> , Aoste, Assessorat de l'Education et de la Culture, p. 4
------------	---

COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart,
Musumeci, pp. 211-212
HENRY Joseph-Marie (Abbé) (1929) *Histoire
populaire, religieuse et civile de la Vallée
d'Aoste*, Aoste, Société Editrice Valdôtaine,
p.135

Notes / observations

*Le ru Prévôt se trouve (à la fin de son tracé) sur
le chemin pédestre qui part de Saint-Christophe
et qui mène au château de Quart.*

Fiche d'inventaire

Nom du canal

Ru Champapon

Organisme responsable
de la gestion

*Consorterie divisée trois parties: Roisan, Aoste
(Porossan) et Saint- Christophe*

Communes traversées

Roisan, Aoste (Porossan) et Saint-Christophe

Rivière captée

Buthier

Année de construction

Fin XIIIème siècle

Longueur

10,5 km

dont à ciel ouvert

0 m (il est entièrement sous tuyaux)

dont sous tuyaux

10,5 km

Altitude de la source

780 m

Altitude aval

740 m

Ouvrages d'art

*Oui, petit Arvou à Porosson pour franchir le
Parleyaz*

État actuel

En fonction

Utilisation agricole

Oui

Zones arrosées

Roisan, Aoste (Porossan) et Saint-Christophe

Cultures arrosées

Prés, vignes

Système d'arrosage

Traditionnel

Utilisation touristique

Non

Chemin pédestre

Non

Aménagements

Non

Milieux traversés

Forêts, prés, vignes, zones habitées

Zones à risque

Non

Évaluation

Importance régionale (total: 10 points)

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★★	Type d'irrigation	★★
Ouvrages d'art	★★	Utilisation touristique	
Fonctionnement	★	Milieu traversé	
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	★

Références

RIVOLIN Joseph-Gabriel et al. (1998) *Quart, spazio e tempo*, Quart, Musumeci, p. 216
COLLECTIF (1997) *Saint-Christophe*, Aoste, Assessorat de l'Éducation et de la Culture, p. 4
COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart,

Musumeci, pp. 209-211
HENRY Joseph-Marie (Abbé) (1929) *Histoire
populaire, religieuse et civile de la Vallée
d'Aoste*, Aoste, Société Editrice Valdôtaine,
p.135

Notes / observations

Fiche d'inventaire

Nom du canal

Ru Baudin

Organisme responsable
de la gestion

*Consorterie divisée en deux parties:
Saint-Christophe et Quart*

Communes traversées
Rivière captée
Année de construction

*Aoste, Saint-Christophe et Quart
Buthier
1287*

Longueur
dont à ciel ouvert
dont sous tuyaux

*9 km
600 m
8,4 km*

Altitude de la source
Altitude aval

*620 m
550 m*

Ouvrages d'art

*Oui, pont en ciment franchissant le torrent du
château de Quart*

État actuel

En fonction

Utilisation agricole
Zones arrosées

*Oui
Aoste, Saint-Christophe et Quart (entre Villair et
Villefranche)*

Cultures arrosées
Système d'arrosage

*Prés, vignes
Traditionnel*

Utilisation touristique
Chemin pédestre
Aménagements

*Non
Non
Non*

Milieux traversés

Prés, zones habitées

Zones à risque

Non

Évaluation

Importance locale (total: 7 points)

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★	Type d'irrigation	★
Ouvrages d'art	★	Utilisation touristique	
Fonctionnement	★	Milieu traversé	
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	★

Références

RIVOLIN Joseph-Gabriel et al. (1998) *Quart, spazio e tempo*, Quart, Musumeci, p. 213-214
COLLECTIF (1997) *Saint-Christophe*, Aoste, Assessorat de l'Éducation et de la Culture, p. 4
COLLECTIF (2000) *L'eau et les rus*, Quart,

Musumeci, p. 209

HENRY Joseph-Marie (Abbé) (1929) *Histoire populaire, religieuse et civile de la Vallée d'Aoste*, Aoste, Société Editrice Valdôtaine, p.135

Notes / observations

En cas de nécessité, ce ru peut être déchargé dans le torrent du château de Quart

Fiche d'inventaire

Nom du canal

Ru du Vergnì (ru des Mountagneun)

Organisme responsable
de la gestion

Consorterie d'irrigation ru du Vergnì

Communes traversées
Rivière captée
Année de construction

*Quart
Torrent du château de Quart
vers 1400-1500*

Longueur
dont à ciel ouvert
dont sous tuyaux

*3,2 km
3050 m
150 m*

Altitude de la source
Altitude aval

*1570 m
1260 m*

Ouvrages d'art

Non

État actuel

En fonction

Utilisation agricole
Zones arrosées
Cultures arrosées
Système d'arrosage

*Oui
Morgonaz et Crétellaz (commune de Quart)
Prés
Traditionnel (principalement) + aspersion*

Utilisation touristique
Chemin pédestre
Aménagements

*Oui, en partie
Oui, en partie
Non*

Milieux traversés

Terrains improductifs, forêt, prés

Zones à risque

Oui, sur les tronçons à forte pente

Évaluation

Importance régionale (total: 10 points)

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur		Type d'irrigation	★★
Ouvrages d'art		Utilisation touristique	★★
Fonctionnement	★★★	Milieu traversé	★
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	

Références

COLLECTIF (2000) L'eau et les rus, Quart, Musumeci, pp. 207-208

Notes / observations

L'utilisation touristique du premier kilomètre et demi du tracé du ru est déterminé par la présence d'un chemin pédestre et non pas par la présence de l'eau.

Fiche d'inventaire

Nom du canal

Ru Souverou

Organisme responsable
de la gestion

Consorterie d'irrigation ru Souverou

Communes traversées
Rivière captée
Année de construction

*Quart
Torrent du château de Quart
XVème siècle*

Longueur
dont à ciel ouvert
dont sous tuyaux

*1,7 km
1000 m
700 m*

Altitude de la source
Altitude aval

*780 m
750 m*

Ouvrages d'art

Non

État actuel

En fonction

Utilisation agricole
Zones arrosées
Cultures arrosées
Système d'arrosage

*Oui
Quart
Prés, vignes
Traditionnel (principalement) + aspersion*

Utilisation touristique
Chemin pédestre
Aménagements

*Oui
Oui
Non*

Milieux traversés

Forêts, vignes, prés

Zones à risque

Non

Évaluation

Importance régionale (total: 10 points)

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur		Type d'irrigation	★
Ouvrages d'art		Utilisation touristique	★★
Fonctionnement	★★★	Milieu traversé	★
Importance historique	★★	Fait partie d'un réseau?	★

Références

*COLLECTIF (2000) L'eau et les rus, Quart,
Musumeci, pp. 215-217*

Notes / observations

*Se situe sur le chemin pédestre Saint-
Christophe - château de Quart.
D'après des témoignages des habitants de
Quart il s'agit du plus vieux ru de cette commune*

Fiche d'inventaire

Nom du canal	<i>Ru Mort</i>
Organisme responsable de la gestion	— — —
Communes traversées	<i>Roisan</i>
Rivière captée	<i>Arpisson</i>
Année de construction	<i>?</i>
Longueur	<i>7 km</i>
dont à ciel ouvert	---
dont sous tuyaux	---
Altitude de la source	<i>1880 m</i>
Altitude aval	<i>1680 m ?</i>
Ouvrages d'art	<i>Oui, présence de plusieurs murs en pierres sèches</i>
État actuel	<i>Abandonné</i>
Utilisation agricole	<i>Non</i>
Zones arrosées	---
Cultures arrosées	---
Système d'arrosage	---
Utilisation touristique	<i>Oui</i>
Chemin pédestre	<i>Oui</i>
Aménagements	<i>Non</i>
Milieux traversés	<i>Terrains improductifs, forêts, prés</i>
Zones à risque	<i>Non</i>
Évaluation	<i>Importance communale (total: 4 points)</i>

Valeurs propres		Valeurs externes	
Longueur	★	Type d'irrigation	
Ouvrages d'art	★	Utilisation touristique	★
Fonctionnement		Milieu traversé	★
Importance historique	?	Fait partie d'un réseau?	

Références *http://guide.supereva.it/vall_e_d_aoste/interventi/2001/12/85296.shtml*

Notes / observations *Un chemin pédestre signalé existe sur la première partie de son tracé. Une légende existe pour expliquer l'abandon de ce canal.*

7.3. Annexe 3: Plan directeur du Canton du Valais - Fiche de coordination sur les bisses F.7/2



Nature, paysage
et forêt

Bisses

Etat au:

23.02.1999

voir aussi fiches n°

D.1 / D.2 / E.6 / F.10

Instances

*responsable de
l'objet ou du projet*

- Service de l'aménagement du territoire

*autres instances
concernées*

- Service de l'agriculture
- Service de la promotion touristique et économique
- Service des forêts et du paysage
- Communes et consortages concernés

*responsable
de la coordination*

- Service de l'aménagement du territoire

Description

Outre le rôle fondamental qu'ils jouent pour l'agriculture traditionnelle, la nature et le paysage, les bisses constituent un élément du patrimoine socio-culturel valaisan fort pittoresque. Ils sont souvent liés au réseau de chemins de randonnée pédestre.

Actuellement, les bisses prennent de plus en plus d'importance comme attraction touristique. Vu leur importance au niveau de l'agriculture, de la nature et du paysage ainsi que du tourisme, les bisses doivent être préservés et restaurés si nécessaire.

Dans le cadre des études de base du plan directeur cantonal, une étude sur les bisses du Valais a été élaborée. Elle montre qu'au début du siècle, 207 bisses étaient en service alors qu'aujourd'hui, il en reste encore environ 120 en service. En plus, pour différentes raisons, notamment d'exploitation et de sécurité, plusieurs bisses en service sont partiellement ou totalement sous tuyau.

Les bisses ont été inventoriés et classés par importance (cantonale, régionale, locale). Ce classement tient compte d'une part de leur fonction, de leur longueur, du type de construction, de la nature du conduit, de l'importance historique, et d'autre part de leur intérêt notamment pour l'agriculture, la nature, le paysage et le tourisme.

Coordination

principes

Afin de répondre aux objectifs d'aménagement du territoire décidés par le Grand Conseil et de préserver les bisses figurant dans l'inventaire cantonal, les principes suivants doivent être respectés :

1. Inventorier et classer les bisses sur l'ensemble du canton.
2. Maintenir les bisses à ciel ouvert et, plus particulièrement ceux liés aux chemins de randonnée pédestre, en veillant à ce que, dans la mesure du possible, la construction respecte les méthodes et les matériaux traditionnels.
3. Pourvoir, en cas de suppression partielle ou totale d'un bisse d'importance cantonale ou régionale, au remplacement de celui-ci en tenant compte des conditions locales.
4. Encourager, dans le cadre de la législation en vigueur et dans le respect du principe de subsidiarité, la conservation et la restauration des bisses.

marche à suivre

Pour la mise en œuvre des principes susmentionnés, les instances compétentes remplissent les tâches suivantes :

Le canton

- a) tient à jour l'inventaire cantonal des bisses ;
- b) vérifie le classement des bisses en prenant en considération les travaux de réhabilitation effectués.

Les communes

- a) indiquent les bisses sis sur leur territoire en prenant en considération l'inventaire cantonal y relatif ;
- b) déterminent les bisses reconnus d'importance cantonale et régionale comme objet de protection et fixent les conditions correspondantes dans le règlement de construction.

Décision

catégorie : Coordination réglée

date de la décision du Conseil d'Etat : 09.12.1992

date de l'approbation par la Confédération : 25.04.1994 (OFAT)

Documentation

- Bisses, 1993/1998
- Rauchenstein F., « Les bisses du canton du Valais », 1908
- Décision du Grand Conseil du 02.10.1992 concernant les objectifs d'aménagement du territoire

7.4. Annexe 4: fichiers du SIG

Sur ce CD se trouvent les fichiers du système d'information géographique que nous avons réalisé pour les communes de Roisan, de Saint-Christophe et de Quart. Le logiciel SIG utilisé est ArcView (le fichier du projet s'appelle: SIG Rus.apr).

Sur ce même CD nous pouvons trouver une version d'évaluation limitée à 30 jours du logiciel ArcView (pour Windows).