

# XVI CONVEGNO DI IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE

Torino, 25 - 27 settembre 1978

DYNAMIQUE PAROXYSTIQUE DU BAS PELLICE:

AMENAGEMENT ET PROTECTION DU MILIEU RIVERAIN

ALAIN GIODA

Ufficio Cooperazione del Ministero degli Affari Esteri (\*)

ROMA

Riassunto - Gli effetti delle grandi piene del Pellice sulla pianura che ne fiancheggia il basso corso sono stati messi in relazione con gli interventi eseguiti lungo il medesimo. Le attuali difese assicurano solo una debole protezione da erosioni ed esondazioni. Ciò è dovuto soprattutto all'influenza dei fattori geomorfologici, che favoriscono la formazione di piene violente e di breve durata con estesi fenomeni alluvionali nel tronco di pianura, ove l'alveo risulta instabile e poco inciso.

D'altra parte la difesa del territorio attraversato dal corso d'acqua non potrà essere realizzata in modo efficace se non si modificano i criteri d'intervento in base ai quali, da vari decenni, si era preferito mantenere vaste zone sommergibili a monte di Moncalieri. Di conseguenza, le proposte suggerite dall'Autore, non potendo allo stato attuale delle cose apportare una soluzione definitiva e globale al problema, sono dirette almeno ad attenuare le più gravi conseguenze delle grandi piene.

Résumé - Les effets sur le milieu riverain des grandes crues du Bas Pellice ont été mis en parallèle avec les aménagements effectués le long de la rivière. La protection contre les érosions et les submersions de rives reste aujourd'hui faible. Cette faiblesse s'explique surtout par le poids des facteurs géomorphologiques qui favorisent la formation dans le Val Pellice de crues violentes et brèves et l'extension à l'aval de vastes champs d'inondation se développant à partir d'un lit peu incisé. La sauvegarde du milieu riverain ne saurait enregistrer, d'autre part, aucun progrès notable si le sens des directives de l'aménagement de la province de Turin, prévoyant de vastes zones submersibles en amont de Moncalieri, était maintenu. Par conséquent, les interventions proposées ne sauraient avoir que des effets très partiels.

(\*) *Ricerca menée dans le cadre du CNR-Laboratorio di ricerca per la protezione idrogeologica nel bacino padano de Turin.*

La crue qui, les 19 et 20 mai 1977, a affecté les cours d'eau des Alpes occidentales italiennes, a rappelé une nouvelle fois, l'acuité du problème de l'aménagement du Pellice et plus particulièrement de la partie terminale de celui-ci (Fig. 1). Le long de ce tronçon de 27,5 km, qui correspond à la traversée de la plaine padane par la rivière, les dégâts au milieu riverain furent sans commune mesure avec ceux provoqués par les autres cours d'eau voisins, le Cluson et le Haut Pô.

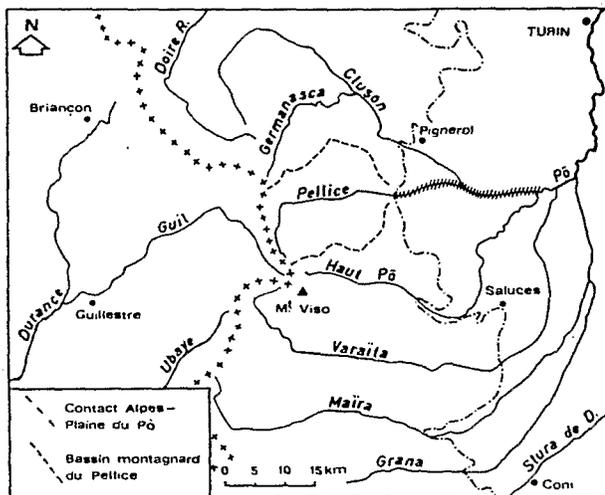


Figure (1). Localisation du terrain d'étude : le Bas Pellice (en hachures).

### 1. La crue des 19 et 20 mai 1977:

1.1.- La crue a été provoquée par de fortes précipitations, concentrées essentiellement sur le Val Pellice et le Val Germanasca qui correspond à la partie méridionale du bassin versant du Haut Cluson. Les averses sont devenues sensibles le matin du 19, entre 8 et 9 h, autour de deux stations météorologiques du secteur - Prà del Torno et Luserna San Giovanni - et ont atteint leur intensité horaire maximum entre 20 et 21 h, avec 28,6 mm pour la première localité et 20 mm pour la seconde. A 23 h, les précipitations cessèrent sur le Val Pellice. Ces averses ne furent donc pas caractérisées par une forte intensité horaire mais bien plus par le maintien de celle-ci à un niveau relativement constant pendant une longue période; elles commencèrent de façon très fine, le matin du 18 mai vers 10 h, saturant progressivement le sol. Au total, en 37 heures, ce sont donc 275,6 mm qui sont tombés à Prà del Torno (980 m) et 193,6 mm à Luserna (476 m), les 18 et 19 mai 1977.

1.2.- Au débouché des Alpes Cottiennes, c'est-à-dire au pont de Bibiana, le 19, la lame d'eau a atteint son maximum vers 20 h 30, heure qui a correspondu gros

sièrement à l'effondrement de l'ouvrage. Le débit, à ce moment précis, a été estimé par V. ANSELMO, chercheur auprès du Laboratorio di ricerca per la protezione idrogeologica nel bacino padano, à 900 m<sup>3</sup>/s. A partir de ce chiffre, la déduction des maxima à l'aval est possible. A la hauteur de la confluence Pellice-Cluson, le volume débité peut être évalué à 1235 m<sup>3</sup>/s qui furent atteints vers 22 h, le 19. Face à la confluence Pellice-P6, les 1950 m<sup>3</sup>/s d'eaux écoulées s'établirent vers 1h-1h 30, dans la nuit du 19 au 20 mai.

L'ensemble de ces chiffres, indubitablement élevés pour une rivière mesurant moins de 60 km, ne doit toutefois pas permettre de parler d'une crue exceptionnelle mais, tout au plus, d'un phénomène à temps de retour de 35 années environ. En effet, les maxima antérieurs connus les ont, à plusieurs reprises, dépassés comme cela apparaît clairement à la lecture du tableau suivant où les débits absolus sont exprimés en m<sup>3</sup>/s et les relatifs en % :

Date	Débit au débouché des Alpes		Débit en amont de la confluence Pellice - Cluson		Débit à l'aval de la confluence Pellice - Cluson		Source
	m <sup>3</sup> /s	%	m <sup>3</sup> /s	%	m <sup>3</sup> /s	%	
	oct. 1839	950	82	1300	100	1950	
oct. 1896	875	75	1196	92	1470	75	[2]
sept. 1920	950	82	1300	100	1950	100	[1]
nov. 1945	1160	100	1300	100	1950	100	[3]
mai 1977	900	76	1235	95	1950	100	

N.B.: De nombreuses crues, en général mineures, ont affecté le bassin hydrographique du Pellice depuis le XIX<sup>es</sup>. (1810, 1817, 1827, octobre 1919, avril 1928, septembre 1947, mai 1948, mai 1949, juin 1953, juin 1957...) mais l'absence regrettable d'une station de jaugeage fixe empêche leur estimation.

1.3.- Néanmoins, les conséquences sur le milieu riverain furent considérables notamment le long du tronçon en plaine de la rivière. Schématiquement, elles peuvent se diviser en deux: les dégâts causés par l'érosion des rives et ceux dus aux inondations et à leur corollaire, le dépôt des limons de débordement - Auelehm des auteurs allemands -.

Les premières découlent de l'accroissement spectaculaire du lit apparent aux dépens des berges (\*). Cette augmentation a été particulièrement sensible le long des premiers kilomètres du cours en plaine du Pellice qui correspond au tronçon allant du pont de Bibiana à celui de Monte Bruno. Ici, le courant conserva, du fait d'une pente majeure, une forte compétence qui s'atténua à l'aval, dans les autres tronçons où la dilatation du lit fut relativement moindre.

(\*) Le lit apparent est l'alvéole bien déterminé entre les berges, occupé par des matériaux roulés par les eaux et peu masqués par la végétation.

Lit apparent	Du pont de Bibiana à celui de Monte Bruno	Du pont de Monte Bruno à celui de Villafranca	Du pont de Villafranca à la confluence Pellice-Pô	Total tronçon en plaine
Aire (ha) 1er nov. 1974	58	135	74	267
Aire (ha) 22 mai 1977	123	245	111	479
Développement (km) 1er nov. 1974	7,66	14,01	6,92	28,59
Développement (km) 22 mai 1977	7,79	13,05	6,53	27,37

Cet accroissement latéral présente un caractère de gravité notable pour toutes les zones où les champs et les espaces donnant lieu à des formes d'exploitation permanente, côtoient le lit apparent. Toutefois, lorsque ce dernier longe des habitats fixes, les risques sont bien plus grands; nombreuses sont les localités menacées directement comme les Case Nuove, les Cascine Valle, Ruata Pellice..., situées tant sur la rive droite que sur la gauche. L'ensemble des phénomènes d'érosion concernant les zones riveraines viabilisées, est appréhendé par l'intermédiaire de la figure (2).

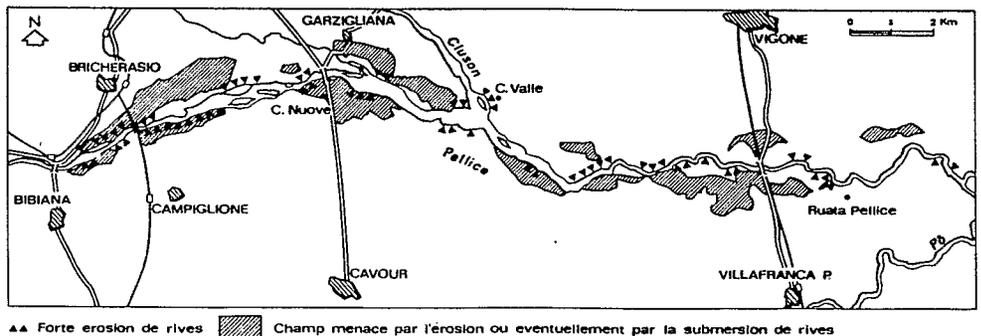


Figure (2). Principaux phénomènes d'érosion de rives, le long du Bas Pellice.



Photo (1). 22 mai 1977. Le Pellice face à l'habitat dispersé de Castellazzo basso (rive gauche).

L'inondation du 19 mai, qui s'est déversée sur un lit abandonné depuis 1850 au moins, fut provoquée par: a) la présence d'une saillie de bergé ou point-bar (1) qui entraîna le rejet latéral du courant vers la rive gauche concave; b) la destruction du barrage de prise (pointillé fin) d'un canal d'irrigation (trait continu fin) dont les débris et les eaux de retenue heurtèrent avec violence cette même rive; c) l'action perturbatrice exercée sur l'écoulement par les cavités (petit points) des gravières.

La rive gauche était protégée par des gabions, construits entre 1958 et 1962, sur 875 m (trait continu épais). Toutefois, ceux-ci barraient d'anciens chenaux, rendant fragile la défense qui, sur 190 m (pointillé épais), a cédé, entraînant l'inondation de Castellazzo basso (flèches).

*Photo autorisée par la "Concessione S.M.A. n° 34 del 23.1.1978".*

A ces dégâts, doivent s'ajouter ceux, plus importants encore, causés par la submersion des rives.

Les plus significatifs sont ceux qui touchent les centres habités. A cet égard, le bilan de la crue de mai 1977 est particulièrement lourd; d'amont en aval, Alberetti inferiore, Malano et Gemerello, Castellazzo basso, les Baracche et enfin Airaudi et Miglioretti ont été plus ou moins sinistrés comme le montre la carte hors-texte. Les submersions les plus critiques furent celles qui touchèrent les deux dernières localités citées et l'habitat dispersé de Castellazzo basso. En effet, dans le premier cas, malgré la protection de la digue la plus puissante construite le long de la rivière, les eaux atteignirent Airaudi et Miglioretti en contournant l'ouvrage par l'amont. Dans le second exemple, la présence de gabions sur environ 875 m n'a pu empêcher le pire; la défense bien visible sur la photo (1) a été submergée et localement détruite.

De plus, l'ensemble des zones inondées a été plus ou moins recouvert par des dépôts fins sur une épaisseur allant jusqu'à 0,50 m et qui ont détruit à pratiquement 100% les récoltes sur les champs affectés (photo 2); ces alluvions essentiellement siliceuses ne sauraient être assimilées à des limons fertiles.

Au total, les dégâts subis par les communes et les propriétaires riverains, le long du cours en plaine du Pellice, peuvent se résumer ainsi:

- érosions latérales de rives = 212 ha;
- submersions de rives y compris les zones affectées par le dépôt des limons de débordement = 2249 ha.



Photo (2). 20 mai 1977. Prairie sous jeune peupleraie recouverte par d'épais dépôts de limons de débordement, à la hauteur de la confluence Pellice-Pô.

1.4.- Outre le fait que les dommages aient pu être estimés avec précision par des enquêtes de terrain et par la photo-interprétation des clichés de l'ALIFOTO de

Turin effectués le 22 mai, ils ont pu être comparés avec les dégâts et plus précisément les surfaces inondées de deux autres crues, celles de septembre 1920 et de juin 1957. Cette dernière est bien connue grâce au vol du 25 juillet de la ZAT de Milan tandis qu'à l'inverse, les champs d'inondation du 31 octobre et du 1er novembre 1945 n'ont pu être estimés dans une période troublée (carte hors-texte).

Les différentes superficies, mesurées en hectares ci-dessous, englobent le lit apparent du cours d'eau:

Date	Du pont de Bibiana à celui de Monte Bruno (ha)	Du pont de Monte Bruno à celui de Villafranca (ha)	Du pont de Villafranca à la confluence Pellice - Pô (ha)	Total tronçon en plaine (ha)
sept. 1920 [4]	494	775	523	1792
juin 1957	268	594	234	1096
mai 1977	645	1016	588	2249

N.B.: L'estimation des aires d'inondation de 1920 pêche sans doute par défaut; les services du Genio Civile les ont relevées exclusivement à partir d'observations de terrain largement postérieures à la crue.

En sachant que le débit de 1920 était voisin de celui de 1977, il ressort de ce tableau que la protection du milieu riverain du Bas Pellice n'a pas été améliorée durant le XXe s. Pourtant, il a été effectué un aménagement certain qui est perceptible par la comparaison, à différentes périodes, du développement en mètres des ouvrages de protection.

Date	Du pont de Bibiana à celui de Villafranca (m)	Du pont de Villafranca à la confluence Pellice-Pô (m)	Total du tronçon en plaine (m)
1920 [4]	1290 env.	0	1290 env.
1957 [5]	11400	1370	12770
1977 [6]	12200 env.	1970 env.	14170 env.

Cet apparent constat d'échec nous amène à nous pencher sur ses causes dont les effets apparaissent difficilement réversibles car nombreux sont les éléments en interférence pour expliquer la médiocre protection traditionnelle du milieu riverain du Bas Pellice.

## 2. Une dynamique fluviale traditionnellement mal contrôlée:

La dynamique paroxystique de la rivière est lourdement conditionnée par les poids des facteurs géologiques et surtout géomorphologiques qui s'avèrent extrêmement favorables à la constitution d'un ruissellement concentré et rapide. Toutefois, dans le cas du bassin du Pellice, les premiers sont nettement moins caracté-

caractéristiques que les seconds.

2.1.- En effet, le cadre géologique local ne s'individualise guère par rapport à celui des autres bassins versants des Alpes Cottiennes septentrionales et centrales.

La prépondérance des lithotypes dits imperméables y est totale. D'amont vers l'aval, schistes lustrés, prasinites et périclites de la Zone Piémontaise, gneiss et micaschistes de Doire-Maira se succèdent dans un ordre qui se retrouve dans le Val Cluson au Nord, le Val Pô et le Val Varaita au Sud. Toutefois, cette imperméabilité reste toute théorique car l'ensemble de ces vallées montagnardes est encombré de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires, d'éboulis plus ou moins actifs... qui emmagasinent une fraction ruissellante des averses et par là contrôlent en partie l'écoulement [ 7 ] : dans le Haut Val Grana, au Sud des Alpes Cottiennes, l'éboulis post-glaciaire de Chiotti contient plus de 20% d'eau dans ses matériaux sablo-argileux [ 8 ]. De même, des lithotypes comme les gneiss et les micaschistes portent, surtout sur les basses pentes dominant la plaine padane, une importante couverture éluviale d'altération. Tout au plus, le Val Pellice est - il caractérisé par la faible extension des affleurements des schistes lustrés qui jouent un rôle non négligeable dans la rétention pluviale.

Toutefois, le calcul du coefficient d'écoulement est impossible: l'unique station de jaugeage installée depuis peu sur l'Angrogna, affluent de rive gauche du Pellice, ayant été balayée par la dernière crue. Au plus, peut-on avancer que la fraction écoulée dans cette vallée reste relativement importante car les formations calcaires sont reléguées au Sud sur le versant italien des Alpes Occidentales, dans les vallées de la Maira et de la Grana.

2.2.- L'étude des conditions géomorphologiques est fondamentale: "le mécanisme des crues résulte de l'intensité des averses et plus encore du relief" [ 9 ].

Le Val Pellice présente à ce dernier niveau, deux caractéristiques essentielles: des pentes fortes et surtout une forme du bassin hydrographique remarquable.

La déclivité moyenne des versants s'établit à 31° environ pour l'ensemble du bassin montagnard de la rivière. Hélas, cette donnée est seulement connue pour le Val Pellice si bien que les comparaisons régionales restent impossibles.

Bien meilleures sont nos connaissances sur les pentes des lits des rivières dans leurs secteurs montagnards ou plus exactement dans la partie basse de ceux-ci.

	Cluson	Pellice	Pô	Varaita	Maira	Grana
Limites spatiales des tronçons	De Perosa au pont de S. Martino	De Bobbio au pont de Bibiana	De Calcinere au pont de Martiniana	De Melle au pont de Ostigliole	de S. Damiano à Dronero	de Monterosso au pont de Caraglio
Développement. (km)	7,5	14,75	13	15,9	10,8	10,4
penne(%)	29,5	21,4	25,5	13,6	11,1	13,5

De calculs similaires, RO-BLANCHARD conclut que "toutes les rivières piémontaises sont rapides jusque dans les secteurs inférieurs et transmettent ainsi sans les amortir les pulsations que leur dépêche la montagne" [7], mais le lecteur nota que la pente du Pellice dans ce tronçon n'est pas la plus élevée du groupe des Cottiennes.

L'approche de la notion de forme - shape des auteurs anglo-saxons - est également appréhensible au travers notamment d'une publication de l'Ufficio Idrografico del Po [10]. A la lecture de différents rapports du Genio Civile de Turin, l'insistance des ingénieurs est, à cet égard, remarquable: "Dalla carta topografica rilevasi chiaramente la forma circolare del bacino... ciò costituisce una condizione delle più favorevoli per rapido scarico di tutte le acque nel fondo delle valli" [2]. Or, dans l'éventail des formules de morphologie quantitative, existe l'indice de GRAVELIUS dit de compacité [11]:

$$I_G = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} \quad \text{où } P \text{ est le périmètre en km du bassin versant considéré;}$$

et A la surface en km<sup>2</sup> de celui-ci.

Cet indice est particulièrement adéquat dans ce cas, car il s'établit à 1 quand le périmètre de l'unité examinée a le même développement que celui du cercle de surface équivalente. La comparaison du bassin versant du Pellice jusqu'à son débouché en plaine avec les autres appareils des Cottiennes mesurés dans les mêmes limites, aboutit aux résultats suivants:

Bassin versant	Cluson	Pellice	Pô	Varaïta	Maïra	Grana
Superficie (km <sup>2</sup> ) [10]	581	276	253	439	573	152
Indice de GRAVELIUS	1,44	1,22	1,44	1,72	1,56	1,48

Cette compacité très nette du bassin du Pellice entraîne effectivement une rapide concentration des eaux qui est évaluée, toujours dans le cadre régional, grâce à la classique formule de GIANDOTTI (\*) [12]:

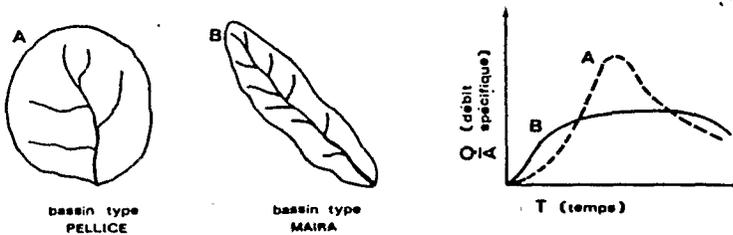
$$T_c = \frac{4\sqrt{A+1,5L}}{0,8\sqrt{h-h}}$$

- où A est la surface en km<sup>2</sup> du bassin versant considéré;
- L est la longueur en km du cours d'eau principal;
- h est l'altitude moyenne en m du bassin versant;
- et h l'altitude exprimée en m du point le moins élevé de celui-ci.

Bassin versant	Cluson	Pellice	Pô	Varaïta	Maïra	Grana
Superficie (km <sup>2</sup> )	581	276	253	439	573	152
Temps de concentration	6h 10	4h 15	4h 23	5h 47	6h 51	4h 10

(\*) Toutefois, elle attribue des "tempi di corrivazione" aux eaux plus brefs qu'ils ne le sont; d'après les informations locales, le temps de concentration est, au pont de Bibiana, de l'ordre de 8 heures.

La lecture de ce petit tableau montre qu'une crue se forme avec la même rapidité dans le Val Pellice que dans le Val Grana pourtant près de deux fois moins étendu. Cette vitesse élevée de la concentration des eaux va entraîner la constitution de volumes liquides énormes à la sortie des Alpes pour un bassin de cette taille; c'est ainsi que le débit spécifique, lors de la crue centenaire de 1945, s'établit à 4200 l/s par km<sup>2</sup>. A l'inverse, les précipitations diminuant ou cessant, les lames d'eau de cet ordre ne dureront guère. De façon schématique, l'allure de la courbe des crues du Pellice dans le temps par rapport à celle, par exemple, de la Maïra, s'établit ainsi [13] :



Ces crues, à la fois violentes et brèves, voient leurs eaux se déverser sur la plaine padane, au delà du pont routier de Bibiana, car le long de ce tronçon les rives sont basses, le Pellice peu ou pas incisé dans ses alluvions. Localement, se distinguent sur le profil longitudinal de la rivière [14], des zones de convexité où les alluvions actuelles tendent à dominer la campagne riveraine. Ces phénomènes s'observent, d'amont vers l'aval, successivement:

- face à Gemerello (pente du lit de 13,5‰) dans un tronçon où la déclivité dépasse 15‰;
- face à Castellazzo basso (pente du lit de 3,4‰) dans un tronçon où les déclivités s'échelonnent entre 5,8 et 8,2‰;
- face à Airaudi (pente du lit de 2,4‰) dans un tronçon où les déclivités dépassent 4‰.

Or, les inondations afférentes à la crue de mai 1977 ont plus ou moins submergé ces trois localités comme cela est visible sur la carte hors-texte.

2.3.- Pour contrôler cette dynamique paroxystique dans la plaine du Pô, les ingénieurs du Genio Civile de Turin, ont choisi deux solutions dans le domaine de la protection du milieu riverain. Afin de limiter les érosions de rives, les gabions métalliques ont été préférés jusqu'à la confluence Pellice-Cluson aux ouvrages en maçonnerie pour leur élasticité supérieure dans un tronçon où le courant conserve une forte compétence avec une pente du lit de 10,9‰ en moyenne. A l'aval, où celle-ci tombe à 2,4‰, les gabions sont relayés jusqu'au Pô par des enrochements constitués de blocs de béton d'un volume unitaire s'échelonnant entre 0,5 et 0,08 m<sup>3</sup>.

Toutefois, cet aménagement assez considérable présente deux failles principales au niveau de la protection du milieu riverain.

La première qui apparaît nettement à la vue de la planche hors-texte est la faiblesse des ouvrages protecteurs à l'aval du pont de Villafranca. Elle découle

des séquelles de vieux conflits politiques d'ordre local. En bref, l'aménagement du Pellice est sous le contrôle de deux "consorzi" différents (associations juridiques regroupant les intérêts de l'Etat, de la province, des communes et des propriétaires riverains). Le premier, constitué dès 1899 (\*), commande la rivière entre les ponts de Bibiana et de Villafranca; il s'est signalé par son activité remarquable après la crue de 1920. Le second, ayant droit de regard sur le tronçon à l'aval de l'ouvrage de Villafranca, a été créé en 1934 (\*\*) et n'a eu qu'une existence formelle jusqu'à une époque relativement récente [15].

La seconde faille dans le dispositif protecteur du Bas Pellice résulte d'un choix explicitement formulé par le Circolo Superiore di Ispezione per il Po dans l'une de ses relations [16]. La note concerne le cours du Pô du pont de Faule, situé immédiatement en amont de la confluence du Pellice, jusqu'à Moncalieri, faubourg Sud de Turin. Elle aboutit à la conclusion suivante: si l'endiguement quasi-total de ce tronçon était réalisé, le volume des eaux qui se déversait sur la plaine lors des débits maximaux, serait réduit d'environ trente millions de m<sup>3</sup>. Au delà de Moncalieri, c'est-à-dire à Turin et au moins jusqu'à Chivasso, les crues seraient donc plus hautes et le transport solide en forte augmentation et cela à la hauteur de zones plus peuplées et viabilisées. C'est ainsi qu'à part les ouvrages impérativement nécessaires les autres aménagements seront de préférence discontinus afin de conserver un vaste lit majeur. Au niveau du Pellice au moins, le Genio Civile de Turin [17] a scrupuleusement appliqué ces directives. C'est ainsi que la zone inondée peut s'étendre en largeur sur 2500 m en amont du pont de Monte Bruno, dimension atteinte le soir du 19 mai 1977 avant l'effondrement de l'ouvrage. Ce sont donc les différentes levées insubmersibles d'accès aux trois ponts de Bricherasio-Barge, de Monte Bruno et de Villafranca enjambant localement la rivière, qui constituent les cloisonnements stables des champs d'inondation. Ces levées, devinables sur la carte hors texte, limitent l'extension des eaux en fractionnant les surfaces submergées. Elles effectuent ainsi une régularisation des débits par écrêtement qui, grossièrement, équivaut au rôle des barrages de retenue (\*\*\*)

L'ensemble du milieu riverain du Bas Pellice est donc aujourd'hui considéré comme une vaste zone d'inondation cloisonnée par les levées d'accès aux ponts et où la plupart des ouvrages limitant les corrosions et les submersions se localise face aux habitats et aux champs de cultures permanentes.

### 3. Propositions pour une limitation des dégâts au milieu riverain:

L'aménagement du Bas Pellice répond donc aujourd'hui parfaitement aux exigences des conceptions formulées par les différents services chargés de sa surveillance. Mais à l'inverse, la protection du milieu riverain est très faible et

(\*) par Le Decreto Reale du 16 mars.

(\*\*) par Le Decreto Reale du 27 avril n° 5478.

(\*\*\*) la formation de brèches dans ces talus entraîne d'ailleurs les mêmes dégâts que la destruction de petits barrages, comme cela s'est vérifié sur le Pô, à quelques kilomètres à l'aval de la confluence avec le Pellice, le long de la Strada Statale No. 20, le 5 mai 1949 [18].

aucun progrès notable ne pourra advenir sans l'altération des principes précédemment exposés. Toutefois, l'aménagement de la rivière contre les érosions et les submersions peut conserver son caractère discontinu car, en amont de Moncalieri et de Turin, il s'agit de l'un des cours d'eau qui sont susceptibles de rouler les plus forts débits liquides et solides.

Néanmoins, plusieurs interventions et mesures préventives paraissent indispensables:

- dans le lit apparent:

- a) la purge des zones où les alluvions se sont accumulées en plus grand nombre;
- b) la surveillance suivie des gravières;

- dans le lit majeur:

- c) la régularisation des saillies excessives de rives qui forment des promontoires disposés perpendiculairement à la direction du courant;
- d) la plantation d'arbres en cloisonnements parallèles à la direction du courant;
- e) le contrôle et éventuellement l'arrêt des bonifications agricoles qui doivent être suggérés aux "consorzi";
- f) le refus des demandes pour l'implantation ou l'extension des gravières;
- g) le blocage de l'accroissement éventuel des habitats permanents qui peut être l'une des orientations de l'action des autorités locales;
- h) la relance très partielle du programme d'endiguement pour la protection d'Alberetti inferiore, de Malano-Gemerello et surtout de Castellazzo basso.

Les mesures b et c et en partie les a, d et e visent à limiter les érosions généralisées de rives en prévenant "la constitution d'un écoulement ondulateur par rejet latéral au profit d'un écoulement en nappe de translation" [19].

Les mesures f, g et h, ainsi que sous certains aspects, celles classées a, d et e s'inscrivent dans un programme de réduction des dommages de submersions.

En conclusion, les interventions suggérées permettraient un écoulement en nappe de translation plus satisfaisant tout en laissant de grandes possibilités d'expansion aux eaux dans le lit majeur, ce qui contiendrait dans des marges raisonnables l'accroissement éventuel de l'érosion linéaire du Pellice. Elles ne seraient donc pas antagonistes avec les directives des organismes chargés localement de l'aménagement hydraulique. Mais, inversement, la constitution de crues violentes dans le Val Pellice resterait possible ainsi que leurs conséquences sur le milieu riverain, érosions et submersions de rives. Toutefois, aboutirait-on à une limitation des dégâts afférents à une crue de même débit que celle des 19 et 20 mai 1977, ce qui serait déjà un objectif appréciable.

#### BIBLIOGRAPHIE

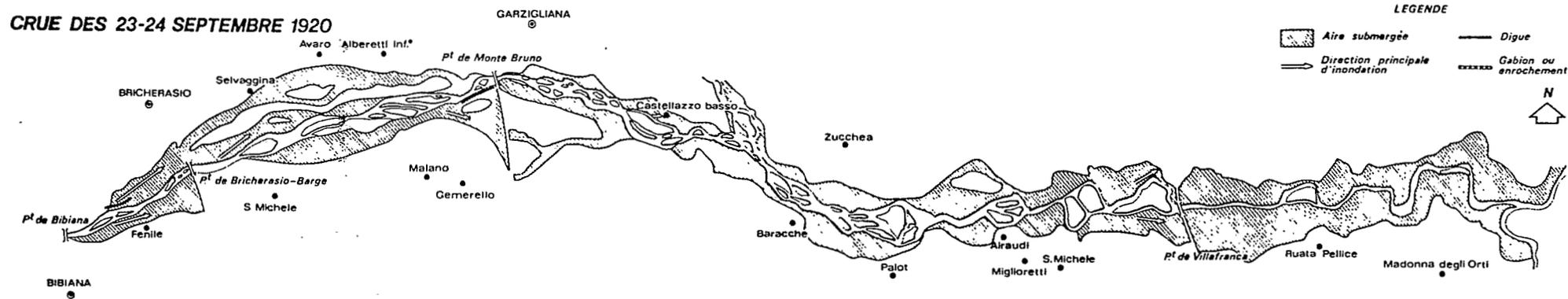
- [ 1 ] CORPO REALE GENIO CIVILE, TORINO - Torrente Pellice, relation d'avril 1921 (inédate).
- [ 2 ] UFFICIO GENIO CIVILE, TORINO - Relation du 17 février 1897 (inédate).
- [ 3 ] ARCHIVIO GENIO CIVILE, TORINO - Relation du 8 février 1967 (inédate).

- [ 4 ] .CORPO REALE GENIO CIVILE, TORINO - Relation du 28 novembre 1933 et carte du 30 mai 1934 (inédites).
- [ 5 ] UFFICIO GENIO CIVILE, TORINO - Piano regolatore del Torrente Pellice, relation du 31 décembre 1957 (inédite).
- [ 6 ] MAGISTRATO PER IL PO, PARMA - Torrente Pellice da Bobbio P. alla foce, cartes d'après photos-aériennes d'octobre 1961.
- [ 7 ] BLANCHARD R. - Les Alpes Occidentales, Tome VI, Arthaud, 1952.
- [ 8 ] MERLO C. - Frane presso Chiotti S. Anna nell'Alta Val Grana, Rivista geografica italiana, fasc. II, 1969 giugno, p. 181-194.
- [ 9 ] PARDE M. - Fleuves et rivières, Armand Colin, 1968.
- [10] UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO - Statistica delle aree dei bacini idrografici, Orsatti e Zinelli, 1925.
- [11] REMENIERAS G. - L'hydrologie de l'ingénieur, Eyrolles, 1965.
- [12] GIANDOTTI M. - Idrologia della bonifica integrale, parte II, SAG Barbera, 1937.
- [13] CHORLEY R.J. - Introduction to physical hydrology, Methuen & Co., 1969.
- [14] PROVINCIA DI TORINO - Torrente Pellice, profilo longitudinale, 1961.
- [15] UFFICIO TECNICO CARLO RICCIO, CASALE M. - Relation du 1er septembre 1951 (inédite).
- [16] CIRCOLO SUPERIORE DI ISPEZIONE PER IL PO, PARMA - Relation du 2 décembre 1950 (inédite).
- [17] UFFICIO GENIO CIVILE, TORINO - Piano regolatore del fiume Po, relation du 31 décembre 1957 (inédite).
- [18] UFFICIO GENIO CIVILE, TORINO - Relation du 26 décembre 1949 (inédite).
- [19] QUESNEL B. - Traité d'hydraulique fluviale appliquée, Tome I, Eyrolles, 1970.

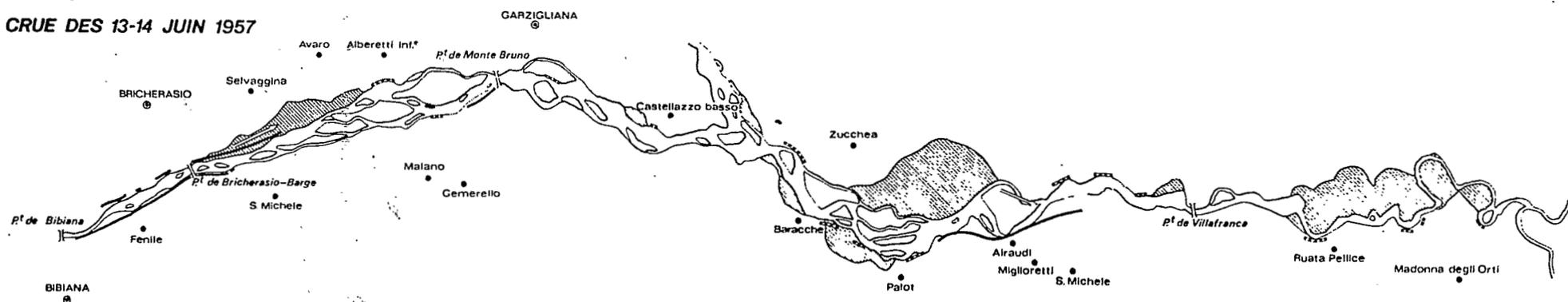
# LES GRANDES INONDATIONS CONNUES DU BAS PELLICE DURANT LE XX<sup>e</sup> SIECLE

ALAIN GIODA

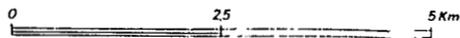
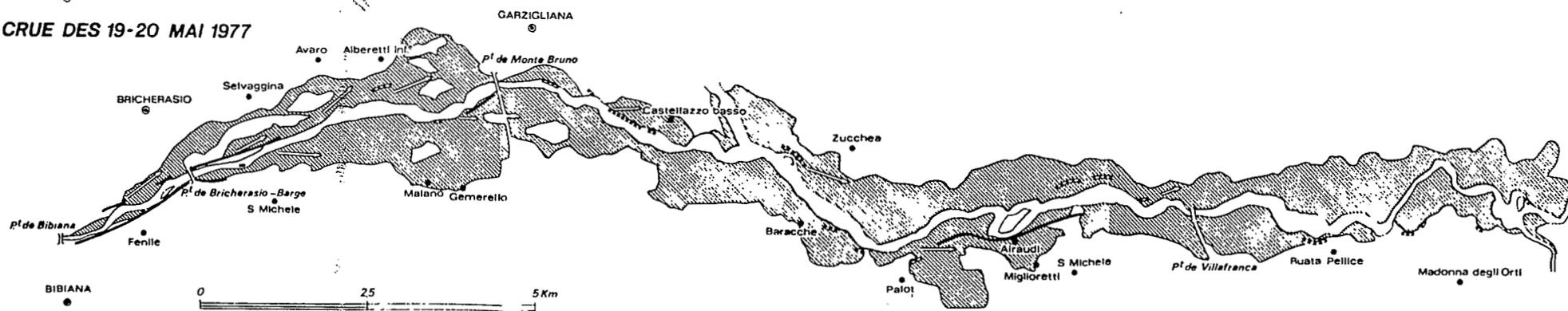
## CRUE DES 23-24 SEPTEMBRE 1920



## CRUE DES 13-14 JUIN 1957



## CRUE DES 19-20 MAI 1977





ISTITUTO DI  
IDRAULICA E  
COSTRUZIONI  
IDRAULICHE  
DEL POLITECNICO DI TORINO

**Atti del XVI Convegno  
di idraulica  
e costruzioni idrauliche**

25 - 26 - 27 Settembre 1978  
TORINO

*estratto*

LIBRERIA EDITRICE LEVROTTO & BELLA  
CORSO VITTORIO EMANUELE 26/F - CORSO LUIGI EINAUDI 57 - TORINO