

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 6

Artikel: Die Wildwasserverbauungen in Frankreich
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7709>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Wildbachverbauungen in Frankreich.

(Fortsetzung.)

Gegenwärtig sind die Abhänge dieses Perimeters fast vollständig fixirt; mehrere der frühern Runsen sind fast ganz trocken und bloss noch durch eine leichte Vertiefung des Bodens erkennbar; andere sind zu Gräben mit breiter Schale geworden, in denen das Wasser zur Zeit der Schneeschmelze und nach Gewittern ganz gefahrlos abfliesst. Die Thalsperren sind mit Schuttmaterial hinterfüllt und bilden eine Reihe Stufen, auf denen die wenigen Geschiebe, die der Bach noch führt, abgelagert werden. Die unterhalb gelegenen Besitzungen sind der Cultur zurückgegeben worden, und das Dorf Fau hat sogar das Wasser des Wildbachs in einem Canal zu seinem öffentlichen Brunnen geleitet. Auf der Strasse Grenoble-Sisteron ist der Verkehr nicht mehr unterbrochen worden, und die Bahngesellschaft Paris-Lyon-Méditerranée hat kein Bedenken getragen, den Rif-fol-Bach mit einer Brücke von 15 m. Oeffnung zu überbrücken.

Es sind allerdings noch nicht alle Arbeiten an diesem Perimeter vollendet; noch etwa 14 ha. Landes bleiben zu bewalden, zum Schutz der Böschungen sind noch einige kleinere Thalsperren anzulegen und einzelne Abhänge mit Flechtzäunen oder Weidenpflanzungen zu consolidiren. Doch bieten die restirenden Arbeiten nicht mehr die gleichen Schwierigkeiten, wie die schon ausgeführten, und ihre Kosten werden sich bloss noch auf etwa 10 000 Fr. belaufen.

Perimeter von Lus-la-Croix-haute

(Dép. de la Drôme).

Die Gemeinde Lus-la-Croix-haute liegt im Flussgebiet der Durance, auf dem Grund eines weiten Trichters, der auf allen Seiten von hohen Bergen (bis zu 2400 m. Höhe) eingegrenzt und mit einer Reihe von schmalen Thälern durchzogen ist, in denen Wildbäche ihren Ursprung haben. Einer der wichtigsten derselben ist der Buesch; dieser bildet im obersten Theil seines Laufes mehrere Wasserfälle, strömt dann durch tief eingeschnittene mit Tannen bewachsene Schluchten und durchläuft hierauf ein weites Amphitheater von steilen Bergen, das sein eigentliches Sammelbassin ausmacht. Nach Passirung eines weiten Engpasses zwischen Felsen gelangt er in's Thal von Lus, bedeckt mit seinem Schuttkegel das Land in einer Breite von mehr als 300 m. und eilt nachher in südlicher Richtung der Durance zu, die er nach einem Lauf von 70 km. bei Sisteron erreicht. Noch im Drôme-Departement nimmt der Buesch von der rechten Seite den Bach Lunel auf, der durch zwei andere geschiebführende Wildbäche gefährlich werden kann.

Bei jedem Gewitter schwillt der Buesch rasch an; seine Wasser mit ihren Geschiebmassen verschütten die Felder, bedrohen die Wohnungen und hemmen den Verkehr auf Strassen und Brücken. Im Jahre 1856 wurden drei steinerne Brücken der Hauptstrasse zerstört und die Culturen weithin verwüstet. Seine Geschiebmaterialien kommen, wie gesagt, hauptsächlich aus den Bergen im Gebiet der Gemeinde Luz, die ehemals mit schönen Wäldern und üppigen Weiden bedeckt waren, nun aber durch unverständige und übermässige Ausholungen und Abweidungen bloss gelegt und mit Runsen durchzogen sind. Uebrigens hat auch die geologische Structur dieser Gelände, bestehend aus Mergel, abwechselnd mit Kalkschichten, ihre Zersetzung durch die Niederschlagswasser und also die Bildung der Geschiebe befördert.

Wegen dieser grossen Verheerungen wurde 1864 das Bassin des Buesch und dasjenige des Lunel, *d'utilité publique* erklärt, und ihre Verbauung beschlossen. Die Arbeiten erstreckten sich auf einen Theil des Quellgebietes des Buesch und auf die Seitenrunsen des Lunel, die so viel Geschiebe herunterbrachten, während andere Theile dieser Gebiete gut bewaldet und daher völlig unschädlich waren. Man begann ebenfalls mit Herstellung eines Netzes von Communicationswegen in einer Gesamtlänge von 33 885 m. und mit Anlage von Baumschulen aus Fichten, Lerchen und Tannen. Zahlreiche Thalsperren in Trocken-

mauerwerk von 3—5 m. Länge und 1—2 m. Höhe, mit einem Gesamttinhalt von über 3000 cbm., wurden in den verschiedenen Runsen gebaut und 11 596 laufende Meter Flechtwerk in den steilen Abhängen und Böschungen angelegt. Waren die obern Kanten der Runsenböschungen in Folge der Abrutschungen zu scharf, so rundete man sie nach einem schwach gekrümmten Profil ab; die Sohle der Runse drainirte und fixirte man mittelst Buschwerk, das man mit Pfählen festhielt und mit der abgegrabenen Erde der Böschungskanten überdeckte. Dann folgte die Bekleidung der Böschungen mit Rasen und die Wiederbewaldung, nachdem der Boden durch Flechtwerk oder streifenweise Anlage von Gebüschpflanzungen hinlänglich consolidirt war. Die Gesamtkosten bis Ende 1877 waren 125 875 Fr., nämlich für:

Wege	Fr. 11 885
Baumschulen	" 3 175
Thalsperren	" 31 210
Flechtwerke	" 6 712
Faschinenbauten	" 4 324
Drainirungen	" 8 120
Rasenbepflanzung	" 13 731
Bewaldung	" 37 578
Verschiedenes	" 9 160

Total Fr. 125 875

Seit Ausführung dieser Arbeiten sind die Wildbäche und Runsen zu ganz ungefährlichen Wasserläufen, die fast gar kein Geschiebe mehr führen, geworden, und über 120 ha. fruchtbares Culturland, die einen Werth von 300 000 Fr. repräsentiren, vor ihren Angriffen sicher gestellt. Ein Theil des Schuttkegels des Buesch kann bald dem Ackerbau zurückgegeben werden. 358 ha. von früher ganz unproductivem Land sind jetzt mit Wald bedeckt und für die Zukunft erhalten. Zur vollständigen Beendigung aller dieser Arbeiten wird es noch eines Geldaufwandes von etwa 120 000 Fr. bedürfen.

Perimeter von Vachères

(Département des Hautes-Alpes).

Der Wildbach von Vachères ist ein Zufluss der Durance und entspringt am Nordabhang der Bergkette, welche das Durance-Thal vom Thal der Ubaye (*Basses-Alpes*) trennt. Er bildet sich aus der Vereinigung dreier Runsen, durchläuft etwa 20 km. im Gebiet der Gemeinden Orre, St-Sauveur und Baratier, und ergiesst sich 1500 m. unterhalb der Stadt Embrun in die Durance. Unter den Wildbächen der Hochalpen ist dieses einer der gefährlichsten und hat durch die Gewalt seiner Geschiebsausbrüche auf Feldern und in Ortschaften schon vielen Schaden verursacht. Alle Schutzbauten, die man ihm im Thal entgegenzusetzen versuchte, erwiesen sich als unwirksam. Oft führte er eine ungeheure Masse Geschiebmaterialien bis in die Durance hinunter, wo sie liegen blieben, den Abfluss hemmten und die Ursache von grossen Ueberschwemmungen dieses Flusses wurden.

An diesen Verheerungen tragen ebenfalls die unmässigen Abweidungen Schuld und die geologische Beschaffenheit des Bodens trägt dazu bei, ihr Entstehen zu begünstigen. Der oberste Theil des Sammelgebietes besteht aus ziemlich festen Felsen, Kalk- und Sandstein aus der Tertiärformation. Im Winter häuft sich dort viel Schnee an, der im Frühling bei Eintritt eines warmen Regens sehr schnell schmilzt und dem Bach schon ein beträchtliches Quantum Wasser zuführt. Derselbe gelangt dann durch leicht ablösbares Terrain, Thonerde mit vielen grossen Steinblöcken, die er mit fortreisst; dieses geschieht, wie gesagt, in drei verschiedenen Runsen und nach ihrer Vereinigung ist der Strom zunächst so eingeeengt, dass er den Fuss der Böschungen unterspült und diese einstürzen und ihm noch mehr Material zuführen müssen. Sobald er dann in eine Gegend kommt, wo er sich ausdehnen kann und seine Geschwindigkeit abnimmt, fängt er an seine Geschiebe abzulagern, und die bereits angeführten Verwüstungen anzurichten.

Die Verbauungsarbeiten an diesem Wildbach und seinen Zuflüssen wurden 1863 beschlossen und umfassen eine Perimeterfläche von gegen 964 ha. Es handelte sich hauptsächlich um

Befestigung der rechtseitigen Böschungen bis gegen St-Sauveur. In dem Seitenzufluss „Grande Combe“ wurde eine Thalsperre von solcher Höhe errichtet, dass sie der Bach beim höchsten Wasser nicht übersteigen kann. Das Wasser selbst wurde in einem gemauerten Canal von 30 m. Länge und 6 m. Querschnitt seitlich abgeleitet und ergiesst sich von dort in eine vormalige Abzweigung des Vachères-Baches, wo eine neue Thalsperre von 36 m. Länge und 6 m. Höhe erbaut ist.

300 m. weiter unten kommen die instabilen, leicht vom Wasser angreifbaren Böschungen, die bei 70 m. Höhe haben und die man dadurch glaubte vor weiteren Abrutschungen sicher stellen zu können, dass man den Wildbach wieder in einen Seitencanal ableitete. Das Hauptbett wurde durch einen Damm aus Mauerwerk von 8 m. Dicke abgeschlossen; der Canal selbst erhielt 330 m. Länge, 10 m. Breite und 12—18 ‰ Gefäll; seine Sohle war durch starkes Steinpflaster und seine Seitenwände durch Mauerdämme geschützt. Unten angelangt stürzte das Wasser des Stromes über eine Wand von 30 m. Breite und 12 m. Höhe hinunter. Um die Gefahr der Unterspülung des Canals ganz zu vermeiden, construirte man noch eine Sperre von gewaltigen Dimensionen, 56 m. lang, 9,5 m. hoch (davon 3 m. im Boden), oben 5 m., unten 13,5 m. dick, mit Flügelmauern von 3 m. Höhe; die Krone ist aus enormen Steinblöcken gebildet, die mit Cement gemauert und mit Eisenstangen unter sich verbunden sind. Das Sturzbett besteht aus drei Schichten von Blöcken, die durch einen Rost aus Lerchenbalken von 50 cm. Stärke zusammengehalten werden.

In Folge eines ausserordentlich starken Hochwassers im Jahr 1877, wobei über 60 cm. per Secunde abflossen, wurde der Canal durchbrochen, während die Thalsperre unversehrt blieb. Dieser Unfall hat dem Zweck der Anlage nicht geschadet; die Folge war nur, dass sich der Strom 5—6 m. unterhalb des Canalbettes ein neues Bett bahnte, in welchem man ihn leicht wird erhalten können.

Weiter unten im Wildbach sind noch 5 kleinere und schliesslich eine letzte grössere Thalsperre erstellt worden, die namentlich den weitem Erdbewegungen entgegenwirken soll. In den obern Seitenrungen sind 68 Sperren, 7050 laufende Meter Flechtwerk, 14 120 m. Faschinenbauten, 365 m. Drainirungsgräben und einige Stützmauern hergerichtet worden. Die Wiederaufforstungsarbeiten haben mit den übrigen gleichen Schritt gehalten. Auch hier wurden die allzu scharfen Kanten der Böschungen etwas abgegraben und abgerundet und die gewonnene Erde auf der Sohle der Runsen verwendet.

Die Kosten dieser Arbeiten sind auf 303 127 Fr. angestiegen und vertheilen sich wie folgt:

Weganlagen	Fr. 5 146
Baumschulen	„ 2 375
Thalsperren	„ 219 193
Flechtwerke	„ 13 647
Faschinenbauten	„ 6 149
Drainirungen	„ 461
Rasenbepflanzung	„ 2 110
Bewaldung	„ 45 185
Verschiedenes	„ 8 861
Total	Fr. 303 127

Als Erfolge dieser Arbeiten können aufgezählt werden: In der Gemeinde Baratier ist der Seitenzufluss des Vachères vollständig bezähmt; die Runsen sind mit Vegetation überdeckt und bringen keine Geschiebe irgend welcher Art mehr; der Bach hat sein altes Bett wieder eingenommen und kann den Vachères nicht mehr seitlich ablenken. Im Zufluss der Grande-Combe hat sich die Geschiebführung um die Hälfte verringert und ein Theil des angebauten Geländes ist vor sicherer Zerstörung bewahrt worden. Im Wildbach von Vachères hat die Unterhöhlung der Böschungen und ihre rutschende Bewegung ziemlich ihr Ende erreicht. Der Gesamtwert aller Terrainflächen, welche vor Verheerungen geschützt oder der Cultur zurückgegeben werden, kann zu 809 000 Fr. veranschlagt werden; allerdings sind aber noch verschiedene Arbeiten im Rückstand, wie Errichtung weiterer Thalsperren, Bepflanzung und Bewaldung weiterer Strecken u. s. w., deren Kosten sich auf 225 000 Fr. belaufen mögen.

Perimeter von Riou-Bourdoux

(Dép. des Hautes-Alpes).

Einer der bedeutendsten Wildbäche der französischen Alpen ist der Riou-Bourdoux, der an der Bergkette am rechten Ufer der Durance entspringt und 2 km. unterhalb des Dorfes Savines von diesem Fluss aufgenommen wird. Sein Ablagerungsgebiet bedeckt eine Fläche von 20 ha. in einer Länge von 550 m. und einer grössten Breite von 1000 m.; dieser Schuttkegel wird von der grossen Strasse von Gap nach Turin über den Mont-Genèvre durchschnitten. Bei jedem Gewitter oder starken Regenguss war die Communication auf dieser Strasse an mehreren Punkten unterbrochen. Die Masse der Geschiebe und die Gewalt des Bergstromes war so gross, dass sich die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten lange Zeit scheute, eine Brücke über diesen Bach zu erstellen. Die Reconstruction der Strasse erforderte jedes Jahr beträchtliche Summen.

Das Sammelbassin des Riou-Bourdoux liegt ungefähr gegenüber dem Zusammenfluss der Ubaye und der Durance und schaut gegen Süden. Die 600 ha. dieses Gebietes waren ganz ohne Cultur und von tiefen Einschnitten durchfurcht, welche bei den dortigen sehr starken Regengüssen beträchtliche Massen Wasser, Steine und Schuttmaterialien jeder Grösse lieferten, die sich unten im Sammelcanal vereinigten. Ueberdies bestanden die Böschungen des letztern aus schwarzem Mergel ohne grosse Cohäsion und verwandelten sich unter dem Einfluss der Strömung in einen schwärzlichen Schlamm, der sich nachher in der Ebene ausbreitete und Felder und Gärten ruinirte.

Die Schutzarbeiten wurden 1863 autorisirt; sie umfassten ausser dem Riou-Bourdoux noch zwei kleinere Wildbäche und erstreckten sich über die Gemeinden Savines, Prunières und St-Apollinaire. Man begann mit Herstellung von 8 600 m. Zugangswegen. Dann errichtete man im Bett der Wildbäche und Runsen eine Menge Thalsperren in Trockenmauerwerk von 6 bis 25 m. Länge und 1 bis 4 m. Höhe; dieselben haben das Bett erhöht und erweitert, die Böschungen gestützt und am Gleiten verhindert. In den minder wichtigen Verzweigungen wurde dasselbe Resultat durch 5 200 laufende Meter Flechtzäune erreicht. Ein Theil der instabilen Böschungen wurde auch durch Faschinenbauten in einer Ausdehnung von 2500 m. in Verbindung mit Bepflanzungen consolidirt. Parallel mit diesen Arbeiten erfolgte die Wiederbewaldung.

In der Gemeinde St-Apollinaire war hauptsächlich der Wildbach Riou-Mouzard, Seitenbach vom Riou-Bourdoux, zu verbauen, und man war seit 1868 an der Arbeit, sein Bett mit einer Thalsperre zu versehen. Die Böschungen glaubte man dadurch genügend gesichert zu haben. Allein am 25. August 1875 erhob sich ein fürchterlicher Sturm mit Hagelschlag über diese Gegend, löste oben eine ungeheure Schuttwalze ab, die mit gewaltigem Geräusch durch die Runse niederging und sämtliche 20 Thalsperren mit sich fortriss. Es liess sich constatiren, dass es besonders die Hagelkörner waren, welche die Consistenz des Bodens so lockerten, dass er sich nicht mehr im Gleichgewicht zu halten vermochte, sondern mit Macht herunterstürzte. Man geht jetzt auch hier darauf aus, neben der Reconstruction der zerstörten Werke die Böschungen gehörig mittelst Anpflanzungen zu befestigen.

Die sämtlichen bis jetzt unternommenen Arbeiten kosteten 291 424 Fr., und zwar:

Wege	Fr. 4 145
Thalsperren	„ 118 395
Flechtwerke	„ 26 866
Faschinenbauten	„ 2 129
Rasenbepflanzung	„ 6 433
Bewaldung	„ 95 876
Verschiedenes	„ 16 549
Entschädigung für Weiden	„ 21 031

Total Fr. 291 424

Die auf dem Gebiet von Prunières und Savines gelegenen Runsen sind innerhalb vier Jahren vollständig zahm gemacht worden und führen keine Geschiebe mehr; das Wasser fliesst

weit langsamer und regelmässiger als früher. Im Jahr 1869 konnte man daran denken, den Riou-Bourdoux für die grosse Strasse zu überbrücken. Die noch nöthigen Vollendungsarbeiten dürften eine Summe von etwa 80 000 Fr. beanspruchen.

Perimeter des Labouret

(Département des Basses-Alpes).

Das Gebiet des Wildbaches Labouret liegt 23 km. nord-östlich von der Departementshauptstadt Digne und gehört zum Flussgebiet der Bléone, eines Nebenflusses der Durance. Dieser Wildbach war um's Jahr 1860 sehr gefährlich geworden, theils durch die Schuttwälzen, die er in den untern Partien seines Laufes deponirte, theils durch fortwährende Abrutschung seiner Böschungen, durch welche sich eine wichtige Communicationsstrasse hindurchzog. Seine Abhänge waren durch Lias-Mergel, abwechselnd mit Thon- und Gypsschichten, gebildet und hatten keine Spur von Vegetation. Nach jedem Gewitter oder starken Regenfall war der Verkehr auf der Strasse unterbrochen und die Wegräumung des Schuttes erforderte jedes Jahr beträchtliche Auslagen; zudem waren die Stützmauern in Gefahr, in ihren Fundamenten angegriffen zu werden. Dieser Zustand war unerträglich geworden und bewirkte das Decret von 1862, das die Verbauung des Wildbaches und seiner zahlreichen Verzweigungen anordnete.

Behufs etwelcher Consolidirung der Böschungen wurden sofort Futterpflanzen darauf angesät und gaben gute Resultate. Im Wildbach und seinen wichtigsten Verzweigungen erbaute man viele Thalsperren aus Trockenmauerwerk, die ziemlich rasch verschlammten, worauf der neue Boden mit Laubholz bepflanzt wurde. In den minder wichtigen Nebenrungen suchte man die Böschungen durch Anlage von Faschinen und die Sohle durch Flechtzäune zu fixiren und die Geschiebsbildung so zu hindern. Durch diese Mittel wurde das Land auch zur Aufforstung vorbereitet und diese selbst dann in grossem Maassstab vorgenommen.

Nachdem so bewirkt worden war, dass das Wasser nur noch in vollkommen klarem Zustand in den Wildbach gelangte, musste ihm zwischen den einzelnen Thalsperren noch ein bestimmtes Bett angewiesen werden, damit es die abgelagerten Materialien nicht wieder mit fortreisse. Wo das Gefäll zwischen zwei aufeinander folgenden Sperren zu gross geworden wäre, brachte man dazwischen kleinere Sperren in Form von Schwellen an, über die das Wasser hinunterstürzen musste und seine Geschwindigkeit mässigte. Das Bett und die Böschungen wurden durch Flechtzäune festgehalten.

Die Ausgaben bis Ende 1876 beliefen sich auf 90 010 Fr., vertheilt wie folgt:

Weganlagen	Fr. 557
Baumschulen	" 1 271
Thalsperren	" 5 885
Flechtwerke	" 13 701
Faschinirungen	" 6 023
Aufforstung	" 51 091
Verschiedenes	" 11 482

Total Fr. 90 010

Der Anblick dieser Gegend ist jetzt gegen früher vollständig verändert. Die grossen, ehemals schwarzen und verödeten Abhänge sind mit reicher Vegetation von allen Arten Bäumen und Gesträuchen überwachsen; die Runsen sind ausgefüllt und unter der Vegetation kaum mehr erkennbar, der Wildbach ist zu einem unschädlichen Wasserlauf geworden, der in einer Reihe von Wasserfällen niederstürzt; auch die heftigsten Gewitter haben bloss seine Wassermenge vermehrt, ohne irgend Schaden anzurichten. Die jährlichen Unterhaltungskosten von 800 Fr. für die Strasse sind weggefallen und ein Reconstructionsproject mit abgeändertem Tracé, das zu 400 000 Fr. veranschlagt war, hat unausgeführt bleiben können. Die restirenden Arbeiten beschränken sich auf den Unterhalt und einige rückständige Anpflanzungen und Flechtwerkbauten und werden etwa 3000 Fr. ausmachen.

Perimeter von Faucon

(Département des Basses-Alpes).

Dieser Perimeter begreift die beiden Wildbäche Faucon und Bourget in sich, welche ihre Ausmündung in die Ubaye, unweit der Stadt Barcelonnette haben. Sie entspringen an einem Ausläufer der langen Kette, welche die Thalebenen der Durance und der Ubaye von einander trennt und Gipfel bis auf 3000 m. Meereshöhe aufweist; unter sich sind die beiden Wildbäche durch eine Anhöhe mit sehr steilen Abhängen getrennt. Während die Gipfel der Berge aus Schiefer (Flysch) bestehen, ist weiter unten eine ununterbrochene Schichte harten Kalksteins, und noch tiefer kommt schwarzer Mergel, der bis in's Thal hinunterreicht und an einzelnen Stellen mit Diluvialgebilden überdeckt ist.

Im Aufnahmsgebiet können diese beiden Wildbäche nicht viel Geschiebe ansammeln, weil sie meistens direct auf dem Felsen hinfließen und kein tiefes Bett haben; doch lösen sich oft kleinere oder grössere Stücke von diesen Felsen ab und stürzen mit dem Bach hinunter. Um so grösser waren die Angriffe des Wassers im darunter liegenden Sammelcanal, wo die Bäche bei starkem Wasserandrang ihre ganz losen und unbepflanzten Böschungen unterwühlten und oft Abrutschungen in grossartigem Maassstab verursachten, deren Material dann auf eine weite Entfernung zum Schuttkegel hinunter getragen wurde und dort Alles verwüstete. Einige Seitenrungen des Wildbaches von Faucon trugen zur Vergrösserung der Geschiebsmasse wesentlich bei.

Diese Wildwasser waren eine beständige Drohung für die im Thal gelegenen Dörfer, die durch Dämme nur unzureichend gegen ihre Ausbrüche geschützt waren, sowie für das umliegende Culturland. Ebenso waren die Weiler im mittlern Theil ihres Laufes stark gefährdet. Die Strasse von Montpellier nach Coni, die durch deren Schuttkegel führt, war oft durch die Schuttwälzen unterbrochen und der Verkehr gehemmt. Endlich drohte Gefahr, dass durch die beständige Erhöhung des Flussbettes der Ubaye letztere ihre Dämme gegen die Stadt Barcelonnette durchbrechen und diese überschwemmen könnte.

Eine Abhülfe gegen diese Zustände wurde zur dringenden Nothwendigkeit, und die Verbauung dieser Wildbachgebiete wurde durch Decrete von 1863 und 1868 beschlossen und zunächst am Bourget-Bach durchgeführt. Die für die Bedürfnisse des Baues angelegten Wege erhielten eine Gesamtlänge von 40 608 m. Im Strombett wurden eine Anzahl von 22 Thalsperren erbaut, deren unterste kolossale Dimensionen aufweist. Ihre Länge, an der Krone gemessen, beträgt 30 m., die obere Dicke 2,80 m., die Höhe über dem Bachbett 7 m., die Gesamthöhe vom Fundament aus 11,35 m. Die vordere Stirnfläche ist geradlinig und vertical, die hintere gebogen und mit $\frac{1}{5}$ Steigung versehen. Für das Wasser ist am Fuss ein Durchlass von 1 m. Breite und 1,50 m. Höhe offen gelassen. Das ganze Werk ist mit hydraulischem Mörtel gemauert, die Krone aus Hausteinen und enthält 781 cbm. Mauerwerk. Wo es nöthig erschien, wurden diese Thalsperren mit gemauerten Sturzbetten versehen und mit Flügelmauern gegen seitliche Angriffe geschützt. Diese Sperren wurden ziemlich rasch mit dem Geschiebsmaterial ausgefüllt oder verschlammmt; um aber die Kraft des Wassers noch mehr zu brechen, wurde ihm in diesem angeschwemmten Terrain mittelst in der Längsrichtung parallel angelegter Flechtzäune ein neues Bett angewiesen und eine Reihe von Schwellen in demselben angelegt, über die es abstürzen musste; ihre Höhe wechselte zwischen 0,35 und 0,75 m.

Die einzelnen grössern Seitenrungen wurden mittelst Quermauern aus Trockenmauerwerk, im Ganzen 424, verbaut; bei den minder wichtigen Verzweigungen und den instabilen Böschungen kamen Faschinen und Flechtwerkbauten zur Anwendung. Sodann sorgte man für Bepflanzung und Bewaldung der öden Böschungen und Abhänge in grossem Maassstab. Den Böschungen wurde zuerst durch Ausgraben horizontaler Streifen und Bepflanzung derselben mit Gebüsch ein fester Halt gegeben.

Im Jahr 1877 drohte eine Seitenrunse des Bourget in Folge häufiger Regengüsse und Schneeschmelzens herunterzurutschen und zwei Thalsperren zu gefährden; dieser Gefahr konnte aber

durch Anlage von gepflasterten und mit Steinen ausgefüllten Drainagekanälen vorgebeugt werden.

Die Gesamtkosten dieser Arbeiten steigen auf Fr. 376 750, nämlich:

Weganlagen	Fr. 19 518
Pflanzschulen	15 000
Thalsperren	128 296
Faschinenbauten	33 109
Flechtwerke	10 778
Rasenbepflanzung	27 333
Bewaldung	89 894
Verschiedenes	52 822

Total Fr. 376 750

Die Verbauungen am Bourget-Bach haben schon ihre wohlthätige Wirkung geübt. Er führt keine Schuttmateriale mehr hinunter, die Hochwasser brauchen viel mehr Zeit, bis sie in's Thal hinunter gelangen und richten auf den Gütern keinen Schaden mehr an. Der Nutzen hat sich besonders bei einem ausserordentlich heftigen Gewitter am 13. August 1876 gezeigt, bei welchem der damals noch nicht vollständig regulirte Faucon-Bach eine Geschiebsmasse von gegen 180 000 cbm. innerhalb zwei Stunden dem Thal zuführte, während das Wasser des Bourget nur ganz leicht getrübt erschien und ohne irgend welchen Schaden abfloss. Durch Vollendung der Arbeiten kann man hoffen, den Bächen auch in ihren Schuttkegeln ein bestimmtes stabiles Bett anweisen zu können und die Güter, Dörfer und die Landstrasse von aller Gefahr der Ueberflutung zu befreien; die sämmtlichen der Cultur gewonnenen Landstriche mögen einen Werth von über einer Million Fr. repräsentiren. Die namentlich im Gebiat des Faucon noch auszuführenden Arbeiten sind zu Fr. 220 000 veranschlagt.

Perimeter von Génolhac

(Dép. du Gard).

Die Rhone nimmt oberhalb Avignon von der rechten Seite her einen Gebirgsfluss auf, die Cèze, die in den Ausläufern des Berges Lozère entspringt und aus der Vereinigung einer grossen Anzahl Wildbäche gebildet ist. Beim Orte Bessèze, der sich gleich unterhalb des Sammelgebietes befindet und einige industrielle Etablissements besitzt, hat man den Fluss durch hohe Mauern eingedämmt, um ihn von Ueberflutung und Verheerung abzuhalten, was aber nicht hinderte, dass 1859 bei einem ausserordentlichen Hochwasser eine fürchterliche Katastrophe eintrat, bei welcher etwa 100 Arbeiter umkamen. Von da bis zum Einlauf in die Rhone hat der Fluss auch schon oft durch seine Geschiebsmassen, die sein Bett erhöhten und sich über die umliegenden Felder verbreiteten, argen Schaden angerichtet. Dieser Zustand rührt von der Constitution des Sammelbassins her, der bis in's Thal hinunterreicht und an einzelnen Stellen mit Diluvialgebilden überdeckt ist.

(Schluss folgt.)

Kleine Mittheilungen.

Vitesse des trains rapides.

Une intéressante étude vient d'être publiée en Allemagne sur la vitesse des trains de chemins de fer dans les différents pays de l'Europe. C'est en Angleterre, entre Londres et Douvres, Londres et York, Londres et Hastings, que les trains marchent avec le plus de rapidité: ils ont une vitesse moyenne de 80 km. à l'heure. En Belgique, quelques express font près de 67 km. à l'heure. En France, les rapides de Paris à Bordeaux parcourent en moyenne 63 km. On trouve le même chiffre pour les trains courriers de la ligne de Berlin à Cologne.

En Italie, le maximum est de 50 km. entre Bologne et Brindisi; en Autriche de 40 à 48 km.; en Russie, sur la ligne de St-Petersbourg à Moscou, et en Suisse, entre Genève et Lausanne, entre Zurich et Romanshorn, de 43 km.

Tunnel zwischen Frankreich und England.

Die Sondirungsarbeiten eines Tunnels unterhalb des Canals *La Manche* werden unter Leitung des Architekten und Ingenieurs Larousse rüstig fortgesetzt, welcher bereits durch seine Arbeiten am Suezcanal Weltruf erlangt hat. Man musste selbstverständlich damit beginnen, sich ein zuverlässiges Bild von der Bodenbeschaffenheit des Meeres an der künftigen Baustelle zu verschaffen. In den französischen Gewässern wurden bereits 1525 Sondirungen auf 28 km. Küstenlänge vorgenommen; aus diesen Sondirungen hat man 753 Erdproben gewonnen und auf das Genaueste classificirt. Bei den genannten Operationen ist die unterseeische Bodenfläche in der Richtung Calais-Dover 7671 mal angebohrt worden. Die geologische Sammlung der Bohrproben zählt bereits 3267 Nummern. Die Breite des untersuchten unterseeischen Terrains beträgt 250 bis 300 m. In der zwischen Sangatte bei Calais und der Margaretheninsel etwas östlich von Dover gelegenen Richtung des projectirten Tunnels misst der Canal *La Manche* 35–36 km., welche Länge auch der Tunnel erhalten wird. Um das Einsickern von Meerwasser möglichst zu verhüten, wird der Tunnel ungefähr 70–75 m. unterhalb der tiefsten Bodensenkung des Meeres erbaut werden. Der Boden unterhalb des Meeresbodens entspricht jenem oberhalb des Meeres an der Normanisch-Französischen und Englischen Küste; er besteht meist aus einer graulichen, lehmigen Kreide, die in grösserer Tiefe ein sehr festes und gleichförmiges Gefüge hat, also für das Bauobject sehr günstig zu sein scheint. Wir fügen dieser Mittheilung der „Oesterr. Eisenbahn-Ztg.“ bei, dass der Tunnel selbst noch nicht begonnen ist und auch, wie das Blatt *Pas-de-Calais* und nach ihm das *Journal de chemins de fer* vom 12. Juli berichtet, die Vorarbeiten seit 3 Monaten unterbrochen sind, da die Arbeiter nicht im Stande waren, mit der zum Entfernen des Wassers dienenden Dampfmaschine, welche in der Minute 1300 l. Wasser auswirft, die Wassermassen zu bewältigen, wozu eine doppelte Kraftanstrengung nöthig wäre. — Man ist aber bereits in eine Tiefe von 38 m. vorgedrungen und sollen die Arbeiten im Monat December wieder aufgenommen werden.

(Z. d. v. D. E.-V.)

Semper-Museum.

Es sind in den letzten Tagen folgende Werke Professor Semper's uns übermittelt worden:

Eine Anzahl Werkpläne zur Sternwarte Zürich, von Hrn. Baumeister F. Meili.

Die Pläne für eine Villa in Brunnen, von Hrn. Oberst Aufdermauer.

Die Pläne zum Kurhaus Baden, vom löbl. Gemeinderath Baden.

Die Pläne für die Rathhausbaute in Glarus, von der hohen Regierung des Cantons Glarus.

Wir sehen zuversichtlich in nächster Zeit einer Anzahl weiterer Zusagen von Behörden und Privaten entgegen und werden nicht ermangeln, solche in diesem Blatte zur öffentlichen Kenntniss zu bringen. Wir verbinden damit unsern wärmsten Dank an die gütigen Geber.

Zürich, den 31. Juli 1879.

Die Commission.

Concurrenzen.

Infanterie-Caserne in Lausanne.

Für diese Concurrenz sind nach der *Gazette de Lausanne* vom 1. August 31 Pläne eingegangen, die sich der Grundrissdisposition nach in 3 Kategorien theilen lassen.

I. Einzelnes Gebäude.

II. Militärquartier.

III. Gruppierung in Rez-de-chaussée.

Nach dem Urtheil eines Laien in dieser Zeitung soll die Concurrenz äusserst befriedigend und positive Resultate liefern; doch seien eine Mehrzahl von Plänen vorhanden, die den Credit weit überschreiten.

Auch dieser Laie gibt zu, dass das Programm äusserst lückenhaft abgefasst gewesen sei und dass die Aussetzung eines viel zu niedrigen Credits in erster Linie dazu geführt habe, dass die meisten Concurrenten für den Cubikmeter einfach einen zu niedrigen illusorischen Preissatz gewählt haben.

Wir werden im Stande sein, auf diese Concurrenz ausführlichst zurückzukommen.

Chronik.

Eisenbahnen.

Gotthardtunnel. Fortschritt der Bohrung während der letzten Woche: Göschenen 24,36 m, Airola 13,60 m, Total 37,90 m, mithin durchschnittlich per Arbeitstag 5,40 m.

Es bleiben noch zu durchbohren bis zur Vollendung des Richtstöllens 1276,20 m.

Alle Einsendungen für die Redaction sind zu richten an
JOHN E. ICELY, Ingenieur, Zürich.