

LA SAVOJA

Monografia geografica del socio prof. LUIGI GIANNITRAPANI

(con cartine ed illustrazioni)

Fra le regioni alpine della Francia la Savoja è quella che ha una meno ricca bibliografia geografica. Può dirsi anzi che manchi un lavoro corografico moderno su questa regione, di cui si discorre solo in modo frammentario in opere di geologia o di fisiografia relative alle Alpi occidentali, oppure in modo breve ed elementare nelle guide turistiche; un'opera d'insieme sulla Savoja fu pubblicata a Parigi nel 1864 dallo Charpentier in edizione di gran lusso, ma, come vedremo meglio nella bibliografia che sarà seguito a questo scritto, si tratta solo di un'opera descrittiva con intendimenti più che altro letterari e storici.

Per quanto questa deficienza della letteratura geografica sulla Savoja possa sembrare strana, specialmente considerando i molteplici lavori di geografia fisica ed antropica che hanno per oggetto il Delfinato, essa non è meno vera e può trovare forse una ragione nel fatto che manca in Savoja un centro di studi come lo è l'Università di Grenoble per il Delfinato.

In ogni modo è appunto questa mancanza di lavori completi che incita maggiormente il turista studioso di Geografia ad approfondire per proprio conto lo studio di una regione così variamente pittoresca ed interessante sotto ogni aspetto fisico ed antropico, quale è la Savoja.

Con questa breve monografia, sintesi nella massima parte di osservazioni personali sui luoghi, abbiamo inteso infatti di recare il nostro contributo alla conoscenza geografica di una parte della regione (1).

(1) Lo schizzo ipsometrico unito alla presente monografia serve solamente per avere sott'occhio le linee generali del rilievo e della rete idro-

I. — CARATTERI GENERALI.

La Savoja, considerata nel suo complesso, è una regione bene individuata e distinta dalle regioni contermini. Appoggiata ad E. alle più elevate montagne d'Europa, cioè ad un tratto, fra i più poderosi delle Alpi occidentali, limitata a N. dal lago di Ginevra, a S. ancora da un tratto della catena principale delle Alpi occidentali fino al Monte Tabor e poscia da una diramazione di queste, essa è poi protetta ad O. da un gran fiume: il Rodano, ora rapido e profondamente incassato, ora largo, sparso di isole ed orlato di zone paludose, per modo da costituire un rilevante ostacolo alle comunicazioni fra la Savoja ed il Lionese.

Pertanto la Savoja possiede frontiere naturali che spiegano a sufficienza come questa regione, benchè geograficamente francese, abbia potuto mantenere la propria indipendenza dalla Francia per un lungo periodo storico. Essa non era facilmente accessibile ai Francesi che attraverso due ampi corridoi, i quali d'altra parte erano difendibili con facilità per la natura delle alture che li dominano. L'uno, a N., è la depressione formata dal bacino del lago di Bourget, dominata dalla ripida muraglia del Mont du Chat; l'altro a S., è la valle del medio Isère, il Graisivaudan, dominato dal formidabile masso del Mont Granier.

La frontiera naturale verso l'Italia, benchè corra lungo una delle più impervie zone alpine, è attraversata da numerosi passaggi, alcuni dei quali, il colle del Piccolo San Bernardo e quello del Moncenisio, praticabili tutto l'anno, cosicchè le relazioni fra la Savoja e il Piemonte stabilite nei secoli trascorsi dai vincoli politici, non trovarono grande ostacolo nelle condizioni geografiche. Oggi, facilitate dalle meravigliose vie di comunicazione che solcano od attraversano i massicci alpini, continuano ad essere intense, benchè la Savoja, anche politicamente, faccia parte della regione geografica cui appartiene.

Se la Savoja forma una regione naturalmente ben distinta, non può dirsi certo un paese omogeneo dal punto di vista geografico, poichè

grafica. Occorre perciò al lettore l'ausilio di carte corografiche a maggiore scala quali i fogli *Lyon* e *Milano-Torino* della carta d'Italia dell'I. G. M. alla scala di 1 : 500.000 e il foglio *Grenoble* della Carte de France a 1 : 200.000 edita dal Service Géographique de l'Armée.

su di una superficie relativamente ristretta comprende zone montuose che raggiungono le maggiori altitudini d'Europa, insieme a zone collinose e zone pianeggianti. Anche a parità di condizioni del rilievo, il paesaggio varia di molto a seconda della esposizione delle località rispetto ai raggi solari ed ai venti dominanti.

Questa diversità di condizioni fisiche e di aspetti, che va dal maestoso e severo paesaggio dei più elevati colossi alpini all'amenò aspetto di ridenti colline e di pianure intensamente coltivate ed abitate, rendeva la Savoja incline al frazionamento territoriale. Occorre perciò apprezzare tutto il valore dell'opera dei duchi di Savoja che ha saputo creare in questa terra un'unità morale così potente da sopravvivere anche alla sua unione politica colla Francia, e da manifestarsi tuttora con segni indubbi di attaccamento alle tradizioni locali e di particolarismo.

La Francia ha diviso amministrativamente la Savoja in due dipartimenti separati da un confine tortuoso e per gran parte convenzionale che corre da O. ad E., e fa un acuto saliente verso N., alla Grande Forclaz. Il dipartimento settentrionale prende il nome di *Alta Savoja*; quello meridionale è la *Savoja* (da taluni chiamata anche *Bassa Savoja*) della quale vogliamo occuparci qui particolarmente.

Pertanto la Savoja ha per confini: a S., il Gujers vif, fiumicello che si getta nel Rodano e la serie di creste montagnose che culminano i massicci di Alleverd, delle Grandes Rousses, d'Aravis e di Mont Tabor; ad E., il tratto della frontiera franco-italiana che va dal Monte Tabor al Col della Seigne; al N., il confine tortuoso e per gran parte convenzionale del quale si è già detto e che la separa dall'Alta Savoja; ad O., il Rodano. Entro tali confini la superficie è 5621 km²; la sua massima larghezza, misurata dal colle dell'Iseran sulla cresta alpina a St. Genix alla confluenza del fiumicello Guiers col Rodano, è di 123 km.; la sua massima larghezza, misurata dalla Grande Forclaz a N. al colle della Ponsonnière a S., è di 94 km.

Nel 1815, allorchè la Casa Savoja potè rioccupare gli antichi suoi Stati, questo territorio che ora vogliamo considerare fu diviso in provincie (*Savoia propria*, *Tarantasia* e *Moriana*) che debbono essere ricordate perchè corrispondono ad unità topografiche ben distinte ed hanno ciascuna una fisionomia particolare (1).

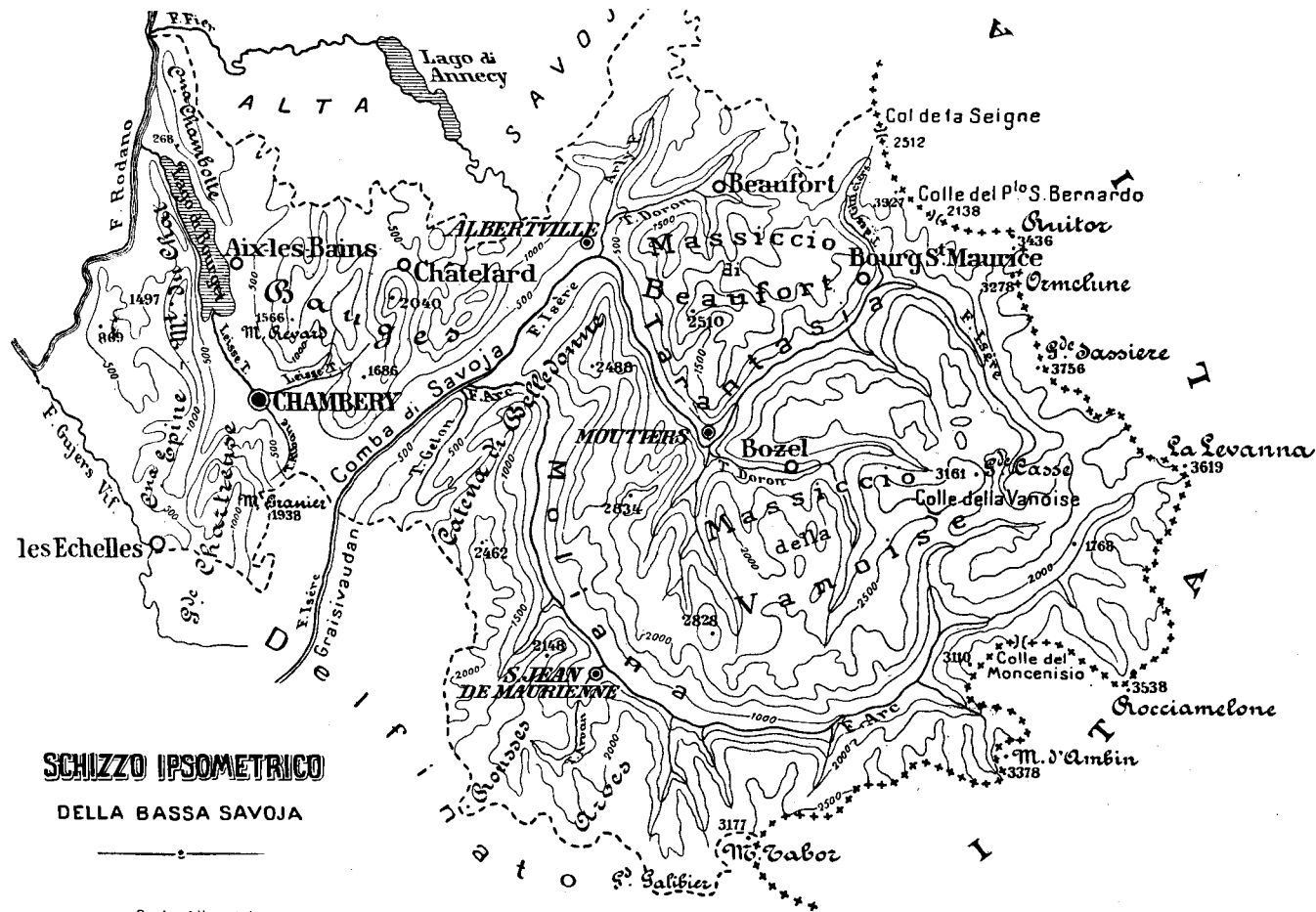
(1) L'intero ducato di Savoja fu diviso a quell'epoca in sette provincie: *Savoja propria*, *Moriana*, *Tarantasia*, *Alta Savoja*, *Genevois*, *Faucigny*,

Savoja propria fu denominato il territorio attorno a Chambéry, paese di fertili pianure e di ridenti colline fra le quali è incastonato il pittoresco lago di Bourget. Questo territorio si distingue dagli altri per la relativa dolcezza del clima e per una eccezionale ricchezza di vegetazione, dovuti alla lontananza dei ghiacciai che pure anche dalla pianura si osservano distintamente sui profili dei colossi alpini; ne fa parte la « Comba di Savoja », il tratto dell'ampia valle dell'Isère fra Albertville e Montmelian sui cui versanti vegeta rigogliosa la vite. È questo anche, naturalmente, il territorio di più densa popolazione ed il più ricco di ricordi storici; ivi oltre alla severa Chambéry, l'antica capitale della Savoja le cui origini si vuole risalgano al 971, sorge la lussuosa Aix-les-Bains le cui origini romane risalgono al II secolo dopo Cristo.

La *Tarantasia* è costituita dall'alta valle dell'Isère, e da quelle dei suoi affluenti. La valle principale è formata da bacini successivi separati da strozzature, cui le elevate e ripide montagne, l'ammanto forestale, conferiscono un aspetto spesso severo, ma nelle plaghe coperte da pascoli e in vari tratti del versante esposto a S., ove vegeta la vigna, il paesaggio è aperto e ridente. La relativa povertà del paese è oggi diminuita per lo sfruttamento sistematico delle ricchezze minerarie e pastorizie, nonché per lo sviluppo delle comunicazioni di cui la principale, con magnifica rotabile, fa capo al colle del Piccolo San Bernardo dal quale scende in Italia, ad Aosta. Paese di forte emigrazione temporanea, i cui abitanti discendono dai *Centroni*, fiero popolo montanaro che seppe conservarsi indipendente dai Romani fino ai tempi di Augusto, ha per capoluogo Moutiers, di origine certamente anteriore all'era volgare.

La *Moriana*, la più estesa fra le tre provincie, comprende la lunata valle dell'Arc e quelle dei suoi affluenti. È paese alpestre di caratteri analoghi alla Tarantasia, ma che nella sua parte più alta è più angusto e severo pei versanti ripidi e ravvicinati delle valli che si restringono sovente in gole profonde e fanno capo alle più elevate regioni alpine. Ricca di minerali, la Moriana fu chiamata il museo mineralogico della Savoja, ma ne è chiamata anche la Siberia pel suo inverno lungo e rigoroso; perciò, senza lo sfruttamento delle ricchezze minerarie che dà vita ad importanti industrie, sarebbe paese poveris-

Chablais. Il territorio che consideriamo comprende le prime tre ed una piccola parte della quarta che aveva per capoluogo Albertville.



N.B. Le curve sono equidistanti di 500 m. e sono segnate fino a 2500 m.

simo; l'emigrazione temporanea vi è tuttora assai forte come in Tarantasia. Il capoluogo della Moriana è Saint Jean de Maurienne, forse il *Medullum* dei Romani, i quali ai tempi di Augusto soggiogarono quelle popolazioni alpine che facevano parte del piccolo stato retto dal re Cotius. Le comunicazioni della Moriana coll'Italia furono attivissime in tutti i tempi e lo sono ancor più oggi per la rotabile del colle del Moncenisio e per la ferrovia del Frejus.

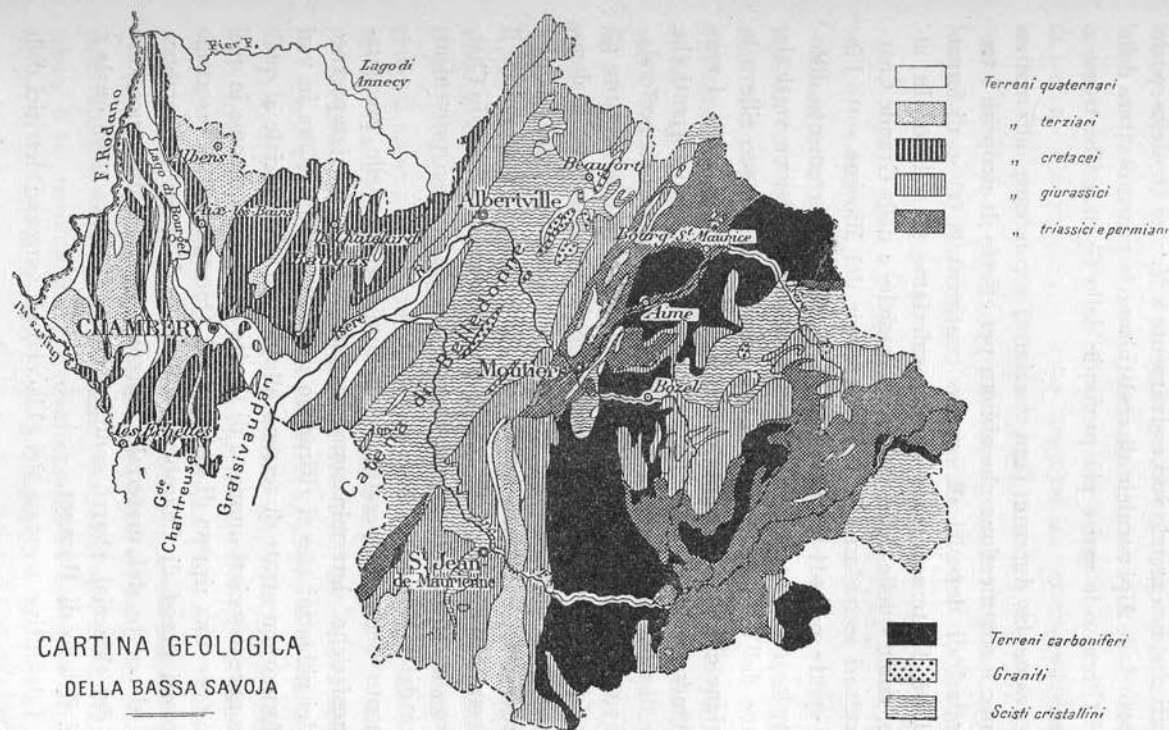
II. — IL RILIEVO.

SINTESI GEOLOGICA DELLA REGIONE. — Le rocce di più antica origine che il geologo riscontra nella Savoja sono gli scisti cristallini (gneiss, micascisti, anfiboliti, ecc.), che formano specialmente l'ossatura della catena di Belledonne in Tarantasia ed in Moriana, del massiccio di Rocheray in Moriana e di quello di Beaufort a N. della Tarantasia. Ivi pure sono iniettate considerevoli masse di rocce cristalline, quali il granito che si trova anche a Saint Jean-de-Maurienne, il protogino che affiora a Cevins e la granulite che si cava ad Epierre, rocce che, iniettandosi negli scisti, li hanno modificati profondamente.

Mancano elementi per precisare l'età di queste rocce dell'era primaria e il periodo di tempo geologico che separa la loro formazione da quella dei primi terreni carboniferi, ma l'osservazione dimostra che tanto gli uni come gli altri, furono sottoposti a movimenti grandiosi di cui testimonia, ad esempio, la discordanza degli strati carboniferi e delle assise cristalline nella catena di Belledonne.

Questi primi rilievi della regione furono in seguito erosi parzialmente e, mentre sulle parti più elevate si sviluppava la potente vegetazione del periodo carbonifero, nelle depressioni si formarono laghi. Inoltre si ebbero importanti eruzioni vulcaniche di cui troviamo traccia nelle forti colate trachitiche che si alternano colle assise carbonifere al Col de la Croix de Fer (massiccio des Rousses) e che, secondo il Revil, avrebbero una potenza superiore a 1000 metri.

Le assise carbonifere si presentano oggi su vasta superficie, specie nella regione alpina (v. cartina geologica) ove formano principalmente una larga fascia quasi continua, con andamento a un dipresso nel senso dei meridiani, che attraversa Tarantasia e Moriana dal colle del Piccolo San Bernardo al Monte Tabor e si prolunga poi più a S., verso Briançon.



**CARTINA GEOLOGICA
DELLA BASSA SAVOJA**

Scala 1 : 1.000.000

Per la compilazione della presente cartina si è usufruito dello Schizzo geologico delle Alpi occidentali alla scala di 1 : 500.000 compilato sotto la direzione di C. Porro e pubblicato dalla Scuola di Guerra nel 1894; di vari scritti sulla geologia della Savoia di J. Révil e di altri del laboratorio di geologia dell'Università di Grenoble.

All'inizio dell'era secondaria il mare del Trias invase quasi completamente le Alpi e durante quest'era si formarono sul fondo i potenti strati calcari che, emergendo successivamente a N. e ad O., dello spazio oggi occupato dalle Alpi occidentali, costituirono la prima ossatura delle catene del Giura, e le assise più profonde della Grande Chartreuse e dei Bauges.

Successivamente durante l'era terziaria, e con varie alternative di emersione e sommersione che ebbero per effetto di ricoprire i terreni secondari di depositi di origine continentale (1) e di formazioni argillose, l'intera regione che consideriamo si sollevò. In alcune zone, come quelle delle catene giurassiche e della Grande Chartreuse, i calcari secondari e le assise terziarie del Miocene sotto l'influenza di spinte potenti in direzione E.-O., furono fortemente dislocati e talvolta raddrizzati fino ad assumere una posizione verticale.

Alla fine dell'era terziaria la Savoja aveva già nel suo rilievo la configurazione che oggi presenta; sui massicci alpini sollevati si vennero formando poderosi ghiacciai dai quali scaturirono torrenti che colmarono di ciottoli la maggior parte delle valli ancora non profondamente scavate dall'erosione; anzi il ciottolame giunse a ricoprire gli altipiani e le colline della zona giurassica e della regione del Rodano. Ma durante l'era quaternaria i ghiacciai che avevano invaso quasi tutta l'Europa settentrionale coprivano l'intera regione alpina ed il Giura, passando al disopra delle catene dell'Epine e del Mont du Chat, dove si possono tuttora osservare enormi blocchi erratici provenienti dalle rocce della Moriana.

L'aumento della temperatura e la diminuzione delle precipitazioni atmosferiche determinarono successivamente un temporaneo regresso dei ghiacciai che si ritirarono nelle alte valli. Allora in vari tratti si formarono strati di terreno alluvionale interglaciale ai quali si trovano pure associati ammassi di lignite che provano come in quel periodo vi fosse una ripresa di vegetazione. Queste ligniti si osservano tra l'altro nei pressi di Chambéry, a Sonnaz, Vaglans e Tremblay, ove sono ricoperte dal materiale morenico che, in una successiva avanzata dei ghiacciai, sbarrò completamente la conca nella quale si formò poi il lago di Bourget.

Dopo il definitivo regresso dei ghiacciai gli ammassi detritici delle

(1) Questi depositi siderolitici si osservano oggi specialmente a St. Jean-de-Couz, a Les Déserts ed a Les Echelles.

morene si vennero stratificando e le conche terminali lasciate dagli antichi ghiacciai divennero bacini lacustri dei quali la maggior parte anche oggi sono occupati da laghi (di Bourget, d'Annecy, di Aiguebellette, ecc.). In seguito, sotto l'azione d'erosione e di trasporto delle acque e dell'atmosfera, nelle pianure si venne formando uno strato di terreno alluvionale che diede luogo ad un terreno vegetale fertile, mentre sulle pendici estreme dei monti la stessa azione formava ammassi detritici al piede dei quali risorgono le acque, come avviene lungo la catena del Nivolet-Revard (lato occidentale dei Bauges).

* * *

CARATTERI MORFOLOGICI GENERALI. — Questi brevi appunti geologici ci consentono di notare che la Savoja presenta una grande varietà di terreni, non solo, ma che questi furono assoggettati a potenti dislocazioni, tanto per opera delle forze interne, quanto per opera di quelle esterne, cosicchè ne è risultato necessariamente un rilievo assai vario. Esso comprende le forme classiche del Giura, quelle tabulari dei minori massicci calcari, le confuse formazioni moreniche, poderose masse granitiche dalle creste dentellate e maestosi massicci scistosi e calcari fra i più elevati delle Alpi, coronati da estesi ghiacciai.

Le catene montuose, per chi attraversa la Savoja dall'O. all'E., s'inalzano successivamente ordinate a guisa di enormi gradini e mentre il più occidentale, rappresentato dalla catena del Mont Tournier, culmina appena a 884 metri, il più orientale, rappresentato dal massiccio della Vanoise, culmina nella Grande Casse a 3860 metri.

Pertanto ci appare naturale una divisione del rilievo della Savoja in varie zone distinte pei loro caratteri geologici e morfologici.

Procedendo da O. verso E., abbiamo anzitutto una *zona giurassica* dalle strette valli di chiusa, dai rilievi dissimetrici, di modesta altitudine, la cui ossatura è formata di terreni giurassici e cretacei e fra i quali si distendono fertili bacini alluvionali; poscia una *zona subalpina* che raggiunge altitudini comprese fra i 1500 e i 2000 m., ove gli strati calcari furono fortemente dislocati e ripiegati, come nella Grande Chartreuse o si stendono in un vasto altopiano dal contorno a ripide balze, ricoperto da terreni terziari come nei Bauges. Infine una *zona alpina*, assai più vasta delle prime due. Ivi, anzitutto, la catena di Belledonne, i massicci di Roqueray, delle Grandes Rousses e di Beaufort rappresentano i terreni scistosi e granitici ricoperti da fitte foreste, al di-

sopra delle quali si stendono magri pascoli dominati sulle parti più elevate da rocce nude e da ghiacciai. Successivamente la stessa zona alpina comprende grandiosi massicci calcari (fra i quali il più poderoso è quello della Vanoise che sopporta i più vasti ghiacciai della Savoja); essi hanno in qualche punto aspetto ruiforme; sui loro fianchi biancheggiano strati di gesso e si staccano strati di neri scisti d'ardesia profondamente erosi, alternati con formazioni carbonifere segnalate dalle numerose miniere di antracite. Ad occidente di questi massicci calcari si elevano ancora massicci scistosi come quello del Mont Pourri, ed i colossi che formano la catena principale delle Alpi Cozie.

Studieremo ora la morfologia della regione esaminando particolarmente ciascuna di queste zone.

* * *

REGIONE GIURASSICA. — La *regione giurassica* è compresa fra il Rodano ad O., il Gijers ed il Gijers-vif a S., la valle di Rumilly, il Sierroz ed il bacino del lago di Bourget ad E. È nell'insieme un paese di pianure e colline nel quale si elevano tre catene montuose che costituiscono le ultime diramazioni del Giura meridionale.

L'intera regione giurassica è formata da terreni calcari spesso coperti da depositi terziari, cioè sabbie ed argille, e disposti a catene parallele. In sostanza l'aspetto delle sue montagne è quello classico del Giura: le catene parallele formano volte separate da solchi longitudinali, il loro carattere principale è la dissimetria causata da una maggiore ripidità del versante orientale; i corsi d'acqua vi hanno formato anguste valli trasversali d'erosione chiamate *valli di chiusa* o semplicemente *chiuse*, come quelle formate dal Rodano a Seyssel, a Chanaz ed a Saint Pierre-Châtel. Lacerazioni e spaccature nelle volte, lungo le linee direttrici del rilievo, hanno determinato pure valli elevate chiamate *valli di comba*, dominate da rocce a ripide pareti.

Nell'insieme, questa parte della Savoja presenta ampie zone pianeggianti o collinose di debole elevazione fra le quali le lunghe e strette catene montane, a fianchi ripidi, emergono a guisa di isole. Quindi è sulle parti pianeggianti e collinose che si trovano le località più prospere e le campagne più fertili dell'intero paese.

Vi emergono tre catene montane, che, procedendo dall'O. all'E., sono le seguenti: a) *catena del M. Tournier*; b) *catena dell'Epine - M. du Chat*; c) *catena della Chambotte*. Esse sono separate da due

sinclinali; quella occidentale chiamata *sinclinale di Novalaise* accoglie il corso del Rodano fra Chanaz e Jenne, il corso del Flon ed il lago di Aiguebelette; la orientale è formata dalla valle di Rumilly, dalla piana della Chautagne, dal lago di Bourget, dalla valle di Couz e dalla piana di Les Echelles dove si riunisce alla sinclinale di Novalaise.

La *catena del Mont Tournier* è compresa fra il Rodano-Gujers (dalla *stretta di Pierre-Châtel* a quella di *Chaille*) ad O., la valle del Flon ed il bacino del lago di Aiguebelette ad E. Essa conserva la

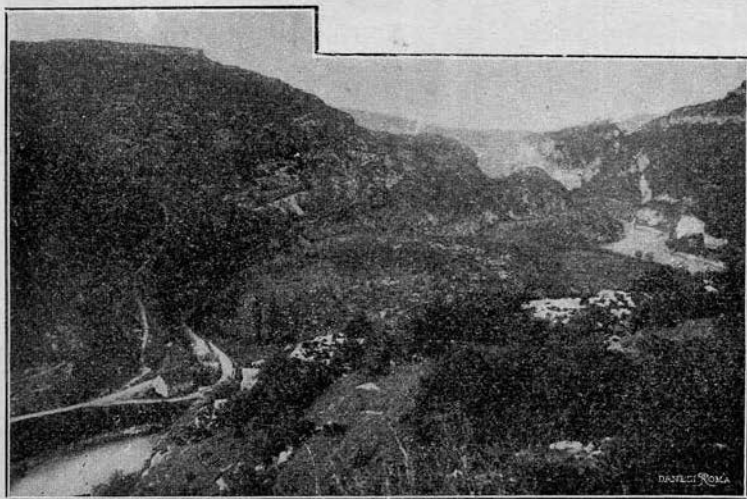


FIG. 1ª — Valli di chiusa della regione giurassica.
La chiusa del Rodano a S. Pierre Châtel.

sua forma a volta sul fianco orientale mentre quello occidentale è stato eroso dalle acque; l'altitudine è modesta poichè la cima più elevata, quella del Mont Tournier, è alta m. 884.

La parte settentrionale della sinclinale di Novalaise è traversata da una catena secondaria chiamata *Montagna di Lierre* che, dalla sinistra del Rodano presso Lucey, va fino a Saint Jean de Chevelu.

La *catena dell'Epine-Mont du Chat* si estende dalla estremità settentrionale del lago di Bourget fino al Gujer-vif in forma di immensa muraglia dentata, culminante al *Dent-du-Chat* (m. 1497) e chiude ad O. il *bacino di Chambéry*. Questa catena termina a S. con due diramazioni separate da una sinclinale colmata di depositi terziari. Il ramo

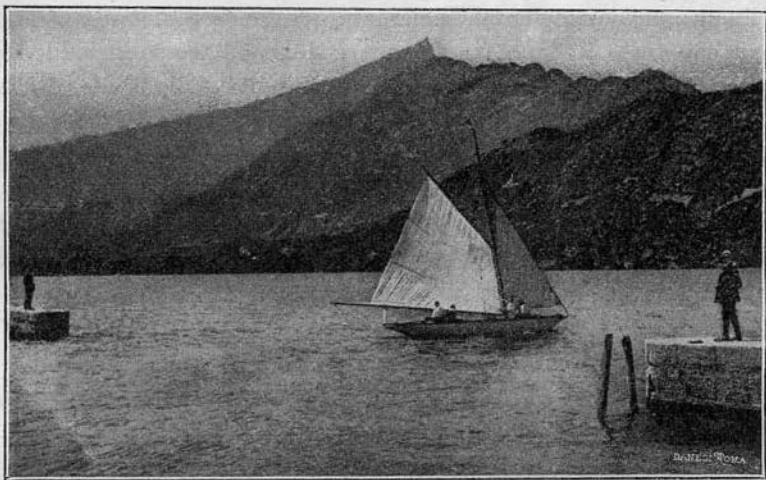


FIG. 2^a - Regione giurassica. Il Mont-du-Chat visto dal Lago di Bourget.

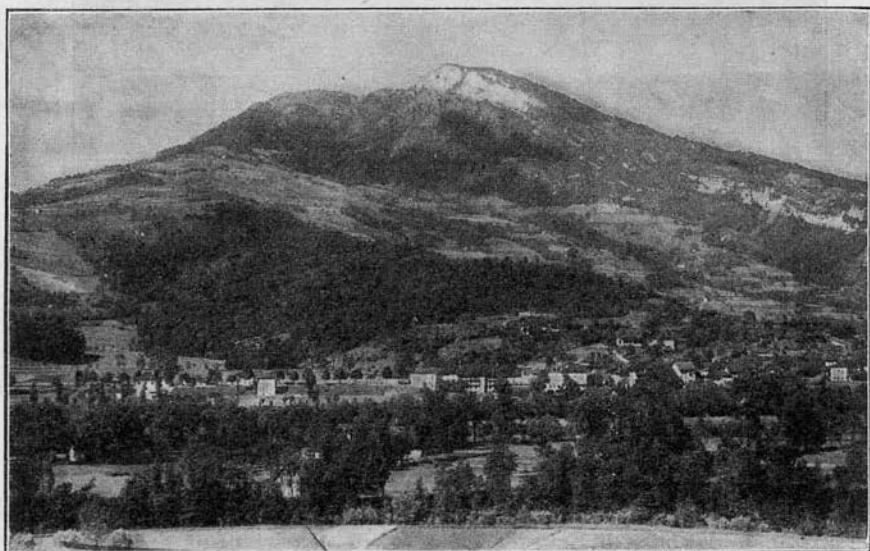


FIG. 3^a - Regione giurassica.
Il Mont Beauvoir (m. 1327) all'estremità della catena dell'Epine
(diramazione occidentale) che sovrasta la piana alluvionale di Les Echelles.

occidentale termina presso la località di Les Echelles ed è noto per le sue grotte, mentre quello orientale termina più a S. presso Saint Laurent-du-Pont.

La *catena della Chambotte* è compresa fra il lago di Bourget e le paludi della Chautagne ad O., le valli di Rumilly e del Sierroz ad E. Piuttosto ripida ad occidente, ove cade a picco sul lago, è invece erosa verso oriente ove digrada sulla valle di Rumilly. Essa culmina colla

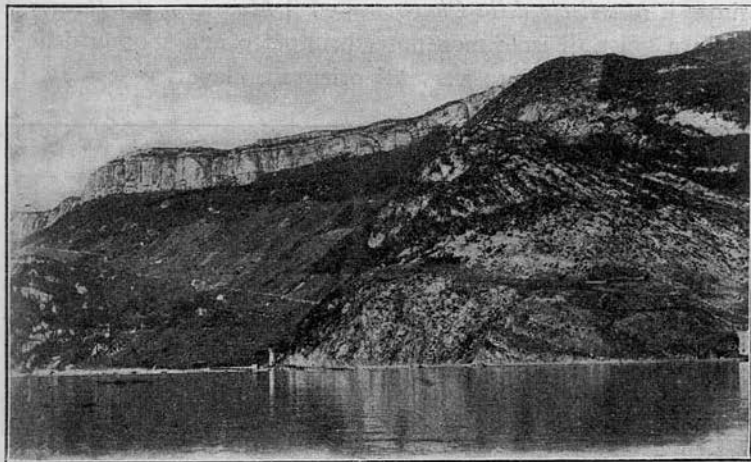


FIG. 4ª - Regione giurassica. La catena della Chambotte vista dal Lago di Bourget.

Montagne des Corsuets ad 882 m. e termina poco a N. di Aix-les-Bains con lievi ondulazioni che si perdono nella pianura.

A SO. di Aix-les-Bains una breve catena secondaria, chiamata *Collina di Tresserve* si eleva sulla riva orientale del lago di Bourget. È formata di assise molassiche che raggiungono la modesta altitudine di 332 metri.

Fra la regione giurassica e la regione subalpina si apre il *Bacino di Chambéry*, entità orotettonica assai complessa poichè può dirsi formato dalla riunione di una valle trasversale con due valli longitudinali: la valle trasversale è una profonda depressione della catena calcare Mont Nivolet-Mont Granier, che si apre a SE. verso la valle dell'Isère, depressione che deve essere considerata come una valle che fu un tempo traversata da poderose correnti; durante il periodo diluviale vi si versarono le acque dell'Isère, ma dopo le ultime invasioni glaciali uno sbarramento di materiale morenico ha costretto quel

fiume a dirigersi a S. Le valli longitudinali sono: l'una la valle della Leisse, l'altra la valle di Couz che si prolungano a N. col bacino del lago di Bourget e la piana della Chautagne.

* * *

REGIONE SUBALPINA. — La *regione subalpina* è formata da due grandi massicci di natura calcarea che sono entità orografiche ben distinte: il *Massiccio della Chartreuse* ed il *Massiccio dei Bauges*. Essi sorgono a guisa di isole montuose dirimpetto agli sbocchi delle valli alpine formando coi loro versanti orientali, elevati e scoscesi, quasi



FIG. 5ª - Regione subalpina. La catena del Mont Otheran nella Grande Chartreuse, vista dalla piana di Les Echelles. Sulla sinistra si vedono le grotte esistenti all'estremità meridionale della catena giurassica dell'Epine.

una muraglia che si erge di fronte ad essi e che è interrotta solo dalla profonda depressione che vi apre il bacino di Chambéry.

Il *Massiccio della Chartreuse* consiste in un fascio di catene che si sviluppano fra il bacino di Chambéry a NE. ed il tratto di valle del l'Isère da Grenoble a Moirans a SO., e che ad E. cadono poi con ripide pareti sul Graisivaudan. Queste montagne, che appartengono solo nella parte settentrionale alla Savoia, sono ricche di pascoli e di superbe foreste di conifere, ed hanno un aspetto caratteristico per le pareti calcaree che spesso prendono forma di immense rovine, come pure per le numerose pieghe in cui sono state contorte le assise che ne formano l'ossatura principale.

La catena occidentale è quella determinata dai *M. Corbelet* (m. 1415) ed *Otheran* (m. 1641), che si innalzano poco a S. di Chambéry; essa prosegue fino al Gujers-vif che la taglia; a S. di questo corso d'acqua si

sdoppia e forma due diramazioni parallele che raggiungono l'Isère a valle di Grenoble.

Fra la catena occidentale e quella orientale della Grande Chartreuse si apre la caratteristica *valle di Entremont*; è questa una valle di comba nella quale scorre incassato il fiumicello Cozon e che termina con un gran circo ove si trovano i due villaggi di Entremont, oltre il quale si penetra nella parte del massiccio che appartiene al Delfinato. È una valle particolarmente interessante perchè lungo le rive del Cozon si possono osservare le assisè raddrizzate verticalmente ed in taluni punti anche inclinate a strapiombo. Il *Col du Frêne* (1) fa comunicare la valle di Entremont col bacino di Chambéry attraverso la catena orientale.

La catena orientale del massiccio è formata, partendo dal N., dall'enorme masso del *Mont Granier* (m. 1938) montagna di difficilissima ascensione per la ripidità dei suoi fianchi. Esso in gran parte franò nell'anno 1248 verso la valle dell'Isère formando colle sue immense rovine un ammasso di collinette, chiamate *Abimes-de-Mians*, fra le quali è un piccolo lago. Più a S. questa catena orientale continua cogli elevati pianori dell'*Alpette* (m. 1841) e di *Haut-du-Seuil* (m. 1908), il cui versante orientale scende con ripidi gradini sul Graisivaudan.

Il *massiccio dei Bauges* è limitato a S. dal tratto della valle dell'Isère chiamato *Comba di Savoja*, che si sviluppa fra Montmélian ed il confluente dell'Arly; ad E. dal corso dell'Arly fino ad Ugines, poscia dalla depressione di Faverges e dal lago di Annecy; a N. dal corso del Fier; infine ad O. dalla valle di Rumilly, dal corso del Sierroz e dal bacino di Chambéry. Risulta perciò un masso calcare bene individuato; tanto più che verso la piana di Ais-les-Bains, il bacino di Chambéry e la Comba di Savoja, cade per ampi tratti con pareti elevate, rocciose ed ertissime. Sulla parete che limita il massiccio verso la Comba di Savoja si notano peraltro due profonde intaccature: l'una è quella del *Col du Frêne* che si apre dirimpetto alla confluenza dell'Arc e dell'Isère, e l'altra è quella del *colle di Tamiè* dirimpetto allo sbocco della Tarantasia.

Nei Bauges si possono distinguere sette catene parallele orientate da NE. a SO.; la più occidentale è quella che comprende da N. a S. la cresta del *Semnoz* (m. 1704), il *Mont Revard* (m. 1500) ed il *Mont*

(1) Si noti che esiste un altro *Col du Frêne* nei Bauges.

du Nivolet (m. 1588) dal quale si dirama il caratteristico *Dent du Nivolet* che domina Chambéry; su quelle orientali trovansi le cime più elevate del massiccio: il *M. Trélod* (m. 2186) ed il *M. Pecloz* (m. 2260.).

Le cinque catene più occidentali sono tagliate dal corso dello Chéran che vi forma una valle trasversale assai fertile e pittoresca. Le pendici inferiori dei monti sono coperte da belle foreste di conifere ed il paesaggio presenta dovunque una certa varietà poichè vicino a pareti di nuda roccia si aprono valloni rigogliosi di vegetazione e fitti boschi. Le pareti rocciose sono formate generalmente da rocce calcari di aspetto ruiniforme, sormontate da marne argillose; le valli longitudinali sono pressochè tutte originate dall'erosione delle anti-

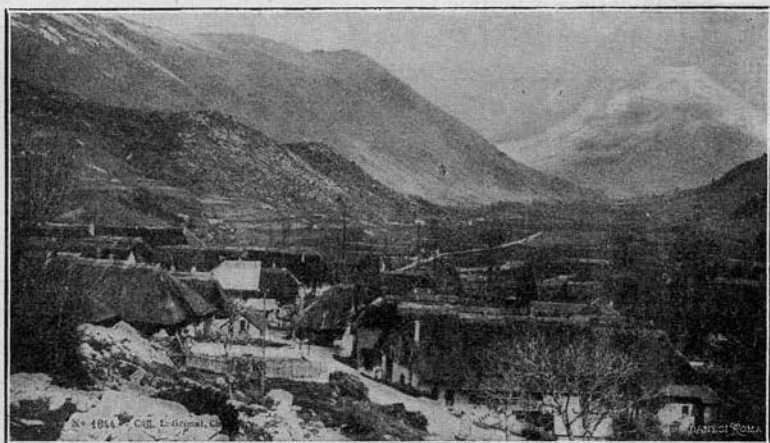


FIG. 6ª - Regione subalpina. L'alta valle dello Chéran nei Bauges.
Nello sfondo è il Mont Trélod. Sulla sinistra è la catena Dent de Rossanne Mont Colombier.

clinali e sono assai profondamente incise, sicchè la costituzione del massiccio presenta un sensibile contrasto con quella delle catene della regione giurassica.

Come appare da questi cenni l'intera regione subalpina ha altitudini assai superiori a quelle della regione giurassica poichè le sue cime raggiungono o superano i 2000 m., essa scende ripidamente ad E. sulla valle dell'Isère mentre declina dolcemente verso O. La forma predominante nel suo rilievo è quella tabulare, che si osserva specie nei Bauges.

Fra la zona subalpina e la zona alpina si apre la *Comba di Savoia*, cioè una larga valle longitudinale percorsa dall'Isère da Montmélian

alla confluenza coll'Arly. Essa continua a SO. di Montmélian coll'ampio *Graisivaudan* di cui appartiene alla Savoja solo una piccola parte. In questa grande vallata il suolo è formato da ricche alluvioni trasportate dall'Isère e dai suoi affluenti; anticamente essa era una regione paludosa e malsana che l'Isère colle sue inondazioni rendeva inabitabile; fu solo in grazia dei lavori eseguiti dai principi di Casa Savoja, e continuati poscia fino ai nostri giorni, che il fiume fu regolarizzato e che la Comba di Savoja divenne così fertile ed amena come il celebrato *Graisivaudan*.

* * *

REGIONE ALPINA. — È noto che il sistema alpino nella sua parte occidentale e procedendo da O. verso E. presenta la seguente successione di terreni: dapprima una zona di terreni calcari, poscia una prima zona di massicci scistosi e granitici, quindi una zona di terreni secondari, infine una seconda zona di massicci di rocce cristalline.

Questa disposizione appare ben determinata nella Savoja dove la zona calcare esterna è formata dai massicci della Grande-Chartreuse e dei Bauges che abbiamo ora descritti; ad essa fa seguito verso E. la zona composta dai massicci di rocce cristalline di *Beaufort*, di *Belledonne* e delle *Grandes-Rousses*; quindi una fascia di terreni carboniferi e calcari, appartenente alla cosiddetta *zona del Brianzonese* e che ha al centro il poderoso *Massiccio della Vanoise*; infine ad O. i massicci di rocce cristalline che formano le Alpi del Piemonte e che in parte segnano il confine politico fra Francia e Italia.

La zona interna di massicci scistosi e granitici e la fascia di terreni carboniferi e calcari formano nell'insieme la *regione alpina* della Savoja; questa da sè sola comprende circa i due terzi della Savoja stessa ed è nettamente separata dalla regione subalpina da una depressione formata nella parte settentrionale dalla valle dell'Arly, e poscia dall'ampio corridoio arcuato della Comba di Savoja e del *Graisivaudan*. Le forme di questa regione sono naturalmente più ardite e slanciate di quelle della subalpina, le vette più elevate, le gole più profonde; la roccia di color fosco ed ammantata sulle sommità di nevi persistenti e di ghiacciai.

La zona interna è composta da una serie di massicci formati di scisti cristallini e di rocce eruttive che sorgono da una sorta di bottoniera di terreni più recenti. Essa si estende dal M. Bianco al Pelvoux,

ma al paese che consideriamo non appartengono che il massiccio di *Beaufort*, ed in parte quelli di *Belledonne* e delle *Grandes Rousses*.

Il *Massiccio di Beaufort* si eleva ad E. della linea formata dal tratto dell'Isère fra Moutiers ed Albertville e dal suo affluente l'Arly, cosicchè si potrebbe considerare anche come l'estremità settentrionale della Catena di Belledonne. Esso è separato dal massiccio del Monte Bianco dalla valle di Montjoie che fa capo al *Col-du-Bonhomme* (m. 2483); il Doron lo attraversa in gran parte. Vi si notano principalmente due catene: la meridionale che separa la valle dell'Isère da quella del

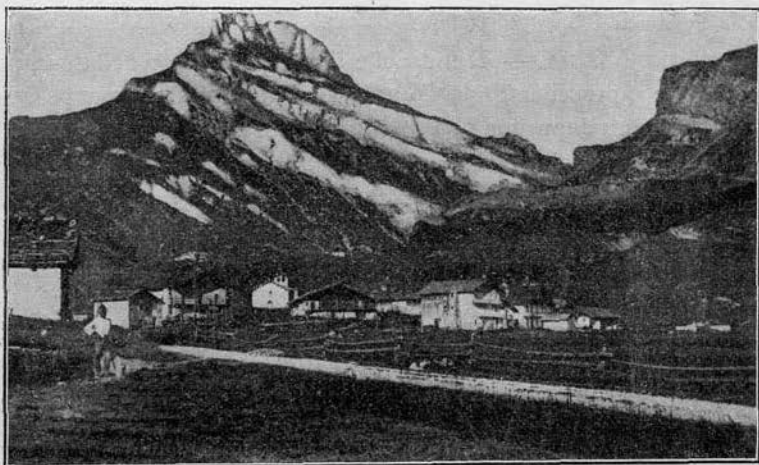


FIG. 7ª - Regione alpina.

Interno del Massiccio del Beaufort. Il colle di Biollay presso Roselend.

Doron da Beaufort; la settentrionale che separa quest'ultima dalla valle dell'Arly.

La catena meridionale ha cime assai elevate fra cui le più notevoli sono l'*Aiguille du Grand Fond* (m. 2880) ed il *Mont Roquois* (m. 3001) e presenta pure importanti depressioni quali il *Colle di Roselend* (m. 1922) ed il *Colle di La Bathie* (m. 1906). Essa per ampi tratti in cresta ha pendii ripidissimi interrotti da dirupi e scogliere, ma è notevole il contrasto delle sue pendici inferiori fra il versante rivolto all'Isère (E., S. ed O.) coltivate a campi e prati ed il versante rivolto al Doron de Beaufort (N.) ove la vegetazione è assai meno sviluppata e si manifesta solo con pascoli e fitte foreste di conifere. In questo versante

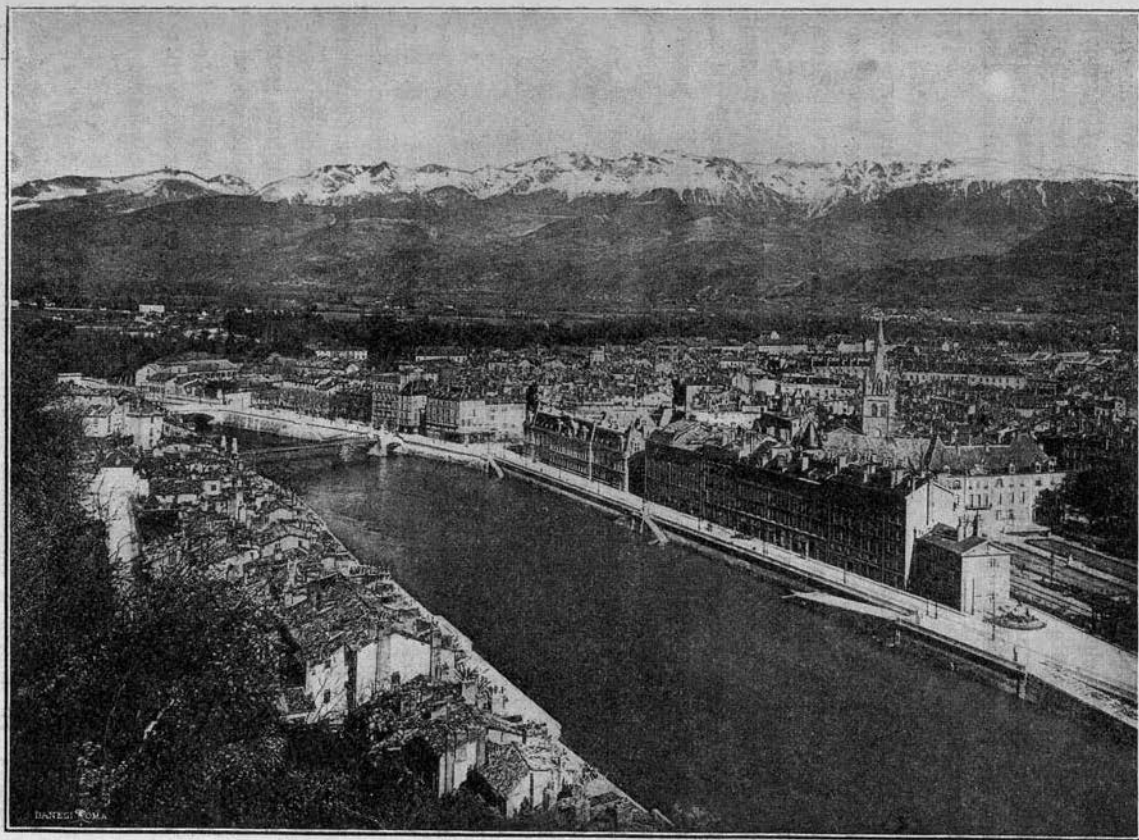


FIG. 8^a - Regione alpina. La catena di Belledonne vista da Grenoble.

si apre il ripido *vallone di Porcellamont* che si interna profondamente nel massiccio.

La catena settentrionale ha un andamento assai irregolare; essa ha cime molto elevate e creste rocciose intorno a *Les Aiguilles* (m. 2487) ma nel rimanente termina con dorso largo e tondeggiante; ambo i fianchi sono formati ognuno da due elevati gradini composti di larghi terrazzi pianeggianti più o meno continui, separati da pendici scoscese e rocciose.

La *catena di Belledonne* si distende dal tratto dell'Isère che corre fra Albertville e N. D. de Briançon fino alla Romanche, per una lunghezza di circa 80 chilometri e con direzione generale NE.-SO. Essa ha forma di compatto ed enorme terrapieno, che costituisce il versante orientale della Comba di Savoja e del Graisivaudan, sorgendo di fronte ai Bauges ed alla Grande-Chartreuse. La profonda chiusa Albertville-Moutiers, nella quale scorre l'Isère, separa questa catena dal massiccio di Beaufort ed essa è poi tagliata a sua volta dalla stretta fra La Chambre ed Aiguebelle nella quale scorre l'Arc. Le altitudini principali variano fra i m. 2400 e i 3000; nella parte savojarde il *Pic du Frêne* è elevato m. 2811, il *Mont Bellachat* m. 2488.

Questa catena, che può dirsi di forma classica per la sua compattezza e per la continuità del suo asse rettilineo, così da formare una delle più nette entità orografiche della Savoja, è formata da tre anticlinali ben distinte e parallele delle quali due si sviluppano fra Arc ed Isère ed una a S. dell'Arc. La sua ossatura di rocce scistose iniettate di rocce granitiche fa sì che sulle creste presenti forme dentellate propriamente alpine, le cui cime più elevate sono coperte di nevi persistenti, è che tanto nella stretta ove scorre l'Arc nel suo ultimo tratto, quanto verso l'Isère fra N. D. de Briançon ed Albertville, gli scisti formino gole a pareti ripidissime. Ma tanto ad oriente quanto ad occidente, alla parte inferiore dei fianchi si addossa un mantello di rocce secondarie che, al disotto dei m. 1200, in media, ne rende le forme più dolci e tondeggianti.

Il mantello di rocce secondarie verso la Comba di Savoja ed il Graisivaudan forma essenzialmente due pieghe parallele all'asse della catena. Di queste è morfologicamente interessante quella compresa fra l'Isère e il Gélon suo affluente, la cui esistenza ha obbligato il Gélon, che nel suo primo tratto corre da NE. a SO, ad inflettersi e ad assumere la direzione opposta. Questa piega ha la forma di un massiccio al-

lungato con dorso uniforme che culmina a m. 800 circa; il versante rivolto al Gélon è ripido ed unito, mentre quello rivolto all'Isère è formato da terrazzi disposti a gradinate, raccordati da ripidi pendii boschivi, che digradano fino ad una valletta paludosa nella quale scorre il Rio Cousin; oltre di questa una serie di collinette elevate in media m. 350 si sviluppa lungo l'Isère.

Il mantello orientale di rocce secondarie separa la catena di Belledonne dall'imponente massiccio scistoso delle *Grandes Rousses* che si erge parallelamente ad essa. Questo massiccio appartiene nella sua

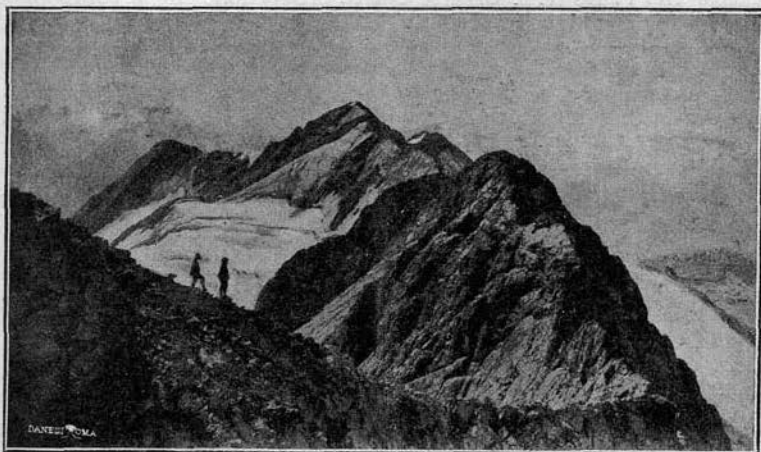


FIG. 9ª - Regione alpina. Ghiacciai delle *Grandes Rousses*.

massima parte al Delfinato; solo la sua estremità settentrionale elevata oltre i m. 3400 e rivestita di poderosi ghiacciai, appartiene alla Savoia.

Una fascia di terreni secondari, che può considerarsi come una ramificazione del mantello orientale della catena di Belledonne, divide il massiccio delle *Grandes Rousses* da quello pure scistoso di *Rocheray* che si erge a NE. di esso lungo l'Arc, sovrastando St-Jean de Maurienne. Questa fascia, depressa rispetto ai massicci che la comprendono (v. fig. 10ª), è importante morfologicamente poichè vi si aprono i colli che fanno comunicare la valle dell'Arc con quella della Romanche, come il *Col du Glandon* (m. 1951) ed il *Col de la Croix de Fer* (m. 2088).

La zona del Brianzone è formata da rocce di varia costituzione: da calcari scistosi, gessi, rocce carbonifere; peraltro, secondo il Kilian,

questa zona non sarebbe che un grande massiccio cristallino non ancora spogliato dalla sua copertura di rocce sedimentarie. Può considerarsi separata dalla zona cristallina dianzi descritta per mezzo della sinclinale che dal Col de la Seigne scende nella conca di Bourg-St-Maurice, segue la valle dell'Isère fino a Moutiers e poscia per i colli della Madeleine e di Glandon fa capo nella valle della Romanche a Bourg-d'Oisans.

Le linee direttrici di questa zona, considerate in generale, si mostrano parallele fra loro ed alla direzione generale delle Alpi occidentali, cosicchè l'asse delle diverse entità orografiche che la compongono



FIG. 10^a - Regione alpina. Il Col du Glandon (m. 1951).
Nello sfondo le Aiguilles de l'Argentière (m. 2917) che fanno parte della catena di Belledonne.

è orientato approssimativamente da N. a S. Una larga fascia di terreni carboniferi la ricopre in modo quasi continuo nel senso dei meridiani a partire dalla conca di Bourg-St-Maurice e costituisce un fattore importantissimo per lo sviluppo economico della Tarantasia e della Moriana.

La maggiore entità orografica di questa zona è il *Massiccio della Vanoise*, ben delimitato fra la sinclinale anzidetta e le valli dell'Arc e dell'Isère, così da presentare, a un dipresso, la forma di un'ampia ellissi. Varie cime di questo enorme masso hanno altitudini comprese fra i 3000 e i 3500 metri, ma la sua cima più elevata è quella della *Grande Casse* (m. 3861); esso mentre verso l'Arc declina con pendici

brevi, aspre e rocciose, che sono spesso inaccessibili e danno al versante un aspetto selvaggio, verso l'Isère è solcato da lunghe valli i cui versanti sono coperti di pascoli e separati da dorsi tondeggianti. Specialmente importante fra queste valli, specie sotto l'aspetto antropogeografico è la valle del Doron du Bozel, affluente dell'Isère, che penetra profondamente nell'interno del massiccio e fa capo all'unica depressione facilmente transitabile di esso, il *Colle della Vanoise* (m. 2527) attraverso la quale la Moriana può comunicare colla Tarentasia. Questa depressione fa parte di una zona sinclinale sul cui fondo

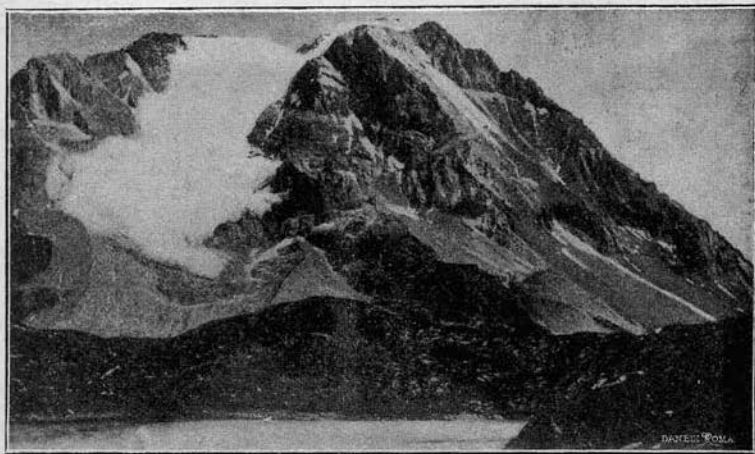


FIG. 11ª - Regione alpina. Il colle della Vanoise e la Grande Casse.

il geologo non riscontra che rocce calcari, ma sui fianchi vi si notano quarziti ed anche scisti argentini.

La compattezza del massiccio, in una alla sua elevata altitudine, ha reso possibile la formazione di vasti ghiacciai, i più poderosi della Bassa Savoia. Questi ghiacciai sono divisi in due gruppi: il gruppo settentrionale comprende i ghiacciai della *Grande Motte*, della *Grande Casse*, della *Vanoise*, dell'*Aspont* e quello de *La Dent Parachée*; il gruppo meridionale, meno esteso, comprende pure cinque ghiacciai il più notevole dei quali è il ghiacciaio di *Chavière*.

A S. dell'Arc la zona del Brianzone continuava coi massi del *Monte Tabor* (m. 3177) e del *Grand Galibier* (m. 3242). Essi scendono verso l'Arc con sproni dapprima elevati, rocciosi e difficili, poscia generalmente tondeggianti e rivestiti di pascoli, ma nell'ultimo tratto cadono

sul fiume con ripidissimo pendio. Fra questi sproni si apre una valle antropogeograficamente importante: la valle di Valloire che fa capo al *Col du Galibier* (m. 2586), situato sotto il G. Galibier, il quale fa comunicare la valle dell'Arc con quella della Durance.

Sempre a S. dell'Arc, un'altra importante catena appartiene alla zona del Brianzese: la catena delle *Aiguilles d'Arves*. È questa una breve catena, ma assai elevata (altezza massima m. 3654) sormontata da tre caratteristiche guglie che sembra fossero considerate come monumenti religiosi dalle popolazioni preistoriche che abitavano quelle

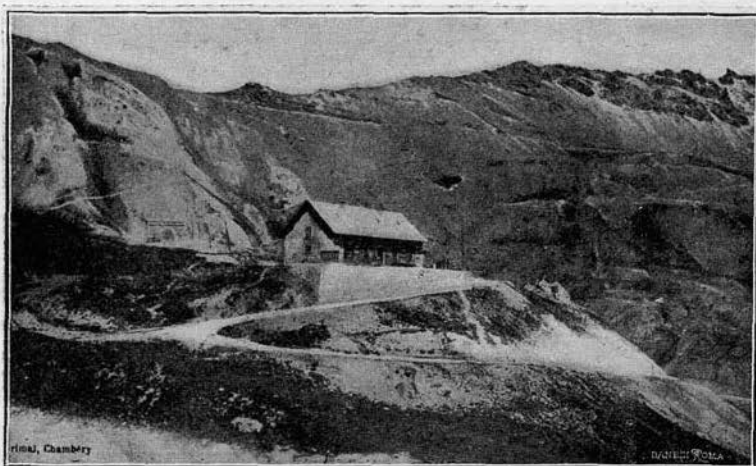


FIG. 12^a - Regione alpina. Il Col du Galibier (2586).

La rotabile, che è la più elevata della Francia, passa sotto il colle entro una galleria.

montagne. L'Arvan ed i suoi affluenti ne hanno fortemente eroso le pendici inferiori che in alcuni tratti presentano l'aspetto dei calanchi emiliani.

La zona orientale di rocce cristalline (che appartiene quasi completamente all'Italia), comprende i poderosi massicci del *Ruitor* (m. 3486), del *M. Ormelune* (m. 3278), della *Levanna* (m. 3619), del *Mont d'Ambin* (m. 3277), che fanno parte della catena principale delle Alpi occidentali.

Su questa catena le creste hanno scarpate assai ripide ed i picchi sorgono bruscamente dai valloni e dai pianori coperti di pascoli, cosicchè mancano, in generale, le condizioni favorevoli alla formazione di ghiacciai così estesi come quelli che si formano sui massicci del

Monte Bianco e della Vanoise. I contrafforti che si diramano sul versante francese sono brevissimi e scendono sul Rio des Glaciers, sull'Isère e sull'Arc con forme aspre, mentre, sul versante italiano, i contrafforti si prolungano considerevolmente verso la pianura dando luogo a valli relativamente sviluppate. Fa eccezione peraltro il massiccio del Mont d'Ambin, perchè ivi le valli dell'Arc e della Dora Riparia sono assai ravvicinate e corrono quasi parallele alla dorsale alpina, sicchè gli sproni che se ne staccano da ambo le parti sono brevi e dirupati.

Questa zona cristallina, peraltro, non è continua. Vi si insinuano fasce di terreni secondari nelle quali si sono poi formate le depressioni che permettono il passaggio fra i due versanti della catena alpina, come il *Col de la Seigne*, il *Colle del Piccolo S. Bernardo*, il *Colle del Moncenisio*, ecc.; sicchè l'esistenza di queste fasce ha una grande importanza antropogeografica.

III. — IL CLIMA.

Il clima della Savoja non presenterebbe che i caratteri normali dei climi dei paesi continentali situati nella zona temperata se la varietà del rilievo di questa regione non lo rendesse a sua volta grandemente vario. Limitandoci alle località abitate in modo permanente, basterà osservare per convincerci di questo che alcuni paesi sul Rodano sono situati a poco più di 200 metri sul mare, mentre ve ne sono altri, nelle alte valli alpine, situati presso i 2300 metri.

La parte alpina della regione ha, naturalmente, il clima di montagna con tutte le sue caratteristiche speciali. I ghiacciai e le nevi persistenti dei massicci più elevati esercitano una considerevole influenza sulle località più vicine; inoltre le diverse valli non sono orientate nello stesso modo; alcune sono riparate dai venti freddi settentrionali ed altre, anche prossime a queste, non lo sono; perciò località vicine presentano clima diverso, così che talvolta bastano poche ore per passare da un clima relativamente mite ad altro assai più freddo. L'inverno di questa zona alpina è lungo e rigido ed il suo passaggio all'estate è brusco e rapido; l'estate può dirsi duri due mesi, dalla metà di luglio alla metà di settembre ed abbia i caratteri della primavera delle regioni pianeggianti.

La temperatura media annuale dell'intera regione, desunta da osservazioni fatte in diverse località dal 1890 al 1899 è stata di 10°,9 ed ha oscillato fra 9°,7 ed 11°,6.

In generale si può dire che il clima della Savoja è più rigido di quello del Piemonte e ciò trova la sua naturale spiegazione nel fatto che la catena alpina principale ripara questo in gran parte dai freddi venti settentrionali, mentre la Savoja situata ad occidente della catena stessa è più aperta all'influenza di tali venti. Ne possiamo avere una prova nel confrontare la temperatura media annua di alcune località abitate che si trovano in analoga situazione topografica. Così la temperatura media annuale osservata a St-Jean-de-Maurienne (altitudine m. 573) è di 9^o,7; inferiore cioè di 7 decimi a quella di Aosta (10^o,4) che si trova in situazione topografica simile e il cui osservatorio è elevato 603 m. Così pure nella parte subalpina ed in quella giurassica della Savoja, fino al Rodano, ove l'inverno è certamente assai meno rigoroso che nella regione alpina, la temperatura media annuale non è molto elevata e risulta sempre inferiore a quella delle zone del Piemonte corrispondenti per altitudine e per situazione topografica. Aix-les-Bains ha una temperatura media di 11^o, inferiore cioè a quelle di Cuneo (11^o,4) e di Torino (11^o,9).

La pressione atmosferica media dell'intera regione, desunta da osservazioni fatte in diverse località dal 1890 al 1899, ridotta a 0^o ed al livello del mare (1) è risultata di 763,6 ed ha oscillato fra 761,8 e 764,9.

I venti predominanti nella Savoja sono quelli settentrionali, ma il paese è battuto anche da venti degli altri quadranti. Tutti, per lo più, ricevono il nome dal paese o dalle montagne che essi attraversano nella loro corsa. Il vento di O., che domina nella conca di Chambéry, sboccandovi dalla vallata di Couz e spazzando le nebbie, prende il nome di *traverse* o di *lyonnaise*. Il vento di N., chiamato *bise*, soffia assai di frequente e porta bel tempo; esso è chiamato *vanoise* a Lans-lebourg perchè vi si precipita dal colle della Vanoise. Il vento di E. è chiamato *matinière*, ma in Moriana è detto anche *lombarde* perchè spira dalla parte dell'Italia; esso soffia specialmente al levar del sole, è freddo ed umido, avendo traversato le Alpi, e, di solito, durante l'inverno, apporta bel tempo; in primavera volge al NE., diviene freddissimo, pungente, e prende il nome di *bise noire*. Il vento di S., chiamato per antonomasia *vent*, apporta piogge di burrasca ed allorchè soffia

(1) Questi dati sono i soli, attendibili e relativi ad un periodo abbastanza lungo, che abbiamo potuto raccogliere. Essi emanano da una commissione meteorologica dipartimentale che fu istituita nel 1890.

in primavera ha caratteri analoghi a quelli del *föhn* sciogliendo rapidamente le nevi.

Inoltre le valli sono battute nella buona stagione dalla *brezze periodiche*, che spirano da O. ad E. di giorno e da E. ad O. di notte. Si noti invece che nelle valli piemontesi queste brezze spirano in senso inverso, e che, siccome la corrente diurna è più forte della corrente notturna, nella valle della Dora Riparia, ad esempio, si trovano gli alberi inclinati dall'E. all'O., mentre nella Moriana gli alberi sono inclinati dall'O. all'E.

Le *nebbie* sono frequenti in primavera ed in autunno, ma nelle altre stagioni la Savoja gode di una purezza d'atmosfera veramente eccezionale.

Le *piogge* sono copiose nelle zone giurassica e subalpina; la media annuale della pioggia caduta a Chambéry è di m. 1,68, media che appare forte quando si consideri che la media annuale della Francia è di m. 0,80.

La *neve* cade abbondante nella parte alpina della Savoja così da provocare numerose e disastrose valanghe durante la stagione invernale. Essa diviene persistente al disopra di 2800 metri e, là dove le condizioni del rilievo lo consentono, dà origine alla formazione dei poderosi ghiacciai ai quali si è accennato nel capitolo precedente. Questi ghiacciai peraltro sono tutti o ghiacciai di circo o ghiacciai sospesi; nella parte di Savoja che consideriamo non abbiamo esempi di grandi ghiacciai discendenti nel fondo delle valli; essi attraversano un periodo di regresso che, secondo osservazioni fatte dal Gabinetto di Geologia dell'Università di Grenoble, durerebbe da circa cinquant'anni ed avrebbe sensibilmente modificato l'aspetto di molti paesaggi di alta montagna. Alcuni studiosi, come il Revil, vogliono associare a questa fase di regresso il decrescere della quantità di neve caduta in alta montagna, fatto che è stato osservato da qualche anno, ed il conseguente aumento della temperatura media invernale.

La copia delle precipitazioni in genere è causa di *frane* nelle plaghe argillose. Alcune di queste frane sono diventate storiche per la gravità della catastrofe che hanno prodotto, come quella caduta dal Mont Granier che sovrasta il bacino di Chambéry e fa parte del massiccio della Grande Chartreuse. Ivi nell'anno 1248 una immensa frana staccatasi dal fianco settentrionale del monte seppellì la cittadina di St-André e cinque villaggi del piano sottostante formando un ammasso caotico di detriti chiamato oggi « Abimes de Myans ». Nei nostri tempi altre

frane disastrose sono avvenute e fra esse è da ricordare quella prodottasi nel 1877 in Tarantasia ai piedi dell'Aiguille Rouge, che distrusse numerose case del comune di St-Foy.

IV. — LE ACQUE.

Le differenze di clima, di costituzione geologica e di caratteri morfologici fra la parte alpina e quella formata dalle regioni giurassica e subalpina della Savoja fanno sì che il regime idrografico presenti sensibili differenze fra queste due parti. La occidentale (giurassica e subalpina) ha una rete idrografica relativamente povera che nel suo regime presenta i caratteri che si riscontrano nei paesi calcari di media altitudine; la orientale (alpina), invece, ha una fitta rete idrografica copiosamente alimentata. L'intera regione è tributaria del Rodano, ma i corsi d'acqua della parte occidentale vi si versano direttamente, mentre quelli della parte orientale vi mandano le loro acque per mezzo dell'Isère, collettore della zona alpina.

SISTEMA IDROGRAFICO DELLA SAVOJA OCCIDENTALE (Regioni giurassica e subalpina). — In questa parte della Savoja, a causa della permeabilità delle rocce calcari, le acque si infiltrano nel sottosuolo e spesso vi formano grotte e canali dando luogo ad una circolazione sotterranea di qualche importanza. I corsi d'acqua perciò vi sono meno numerosi che nella regione alpina e, benchè siano nella maggior parte torrenti, sono più regolari di quelli alpini e meno rovinosi; essi scorrono spesso entro profonde gole (*gorges*) scavate nelle rocce calcari.

Considerando in modo generale la distribuzione delle acque sotterranee e di quelle superficiali in questa parte della Savoja si osserva anzitutto che le acque scarseggiano sull'alto e sono invece relativamente abbondanti al piede delle montagne, sicchè l'alimentazione acqua della popolazione e del bestiame risulta meno facile nelle zone elevate a differenza di quanto avviene nella regione alpina a pari altitudine. Ne consegue che nei Bauges e nella Grande Chartreuse, ad esempio, la popolazione si addensa maggiormente e la vita agricola è più rigogliosa alla periferia dei massicci che non nell'interno di essi.

Passando ad esaminare particolarmente la circolazione sotterranea noteremo che le sorgenti più importanti per ricchezza d'acqua sono

quelle provenienti da terreni fessurati del tipo che i francesi chiamano *Vauclusien* dalla classica sorgente di Valchiusa. Esse si incontrano in ispecie sul versante dei Bauges che domina la Comba di Savoja, in prossimità dei centri abitati cui hanno dato vita, come Montmélian, St-Jean-de-la-Porte, St-Pierre d'Albigny, Clery, Tourmon, ecc. Nell'interno di questo massiccio sono più rare e sgorgano alla base di alcuna delle catene che lo attraversano, come le sorgenti che si trovano a poca distanza dal villaggio di Ecole, nei pressi di Lescheraines e nei dintorni di Fougère (Fontaine noire). Particolarmente interessante è il bacino di alimentazione di questa sorgente che si trova sul massiccio di Mont Pennay ed è formato da un'ampia dolina (*entonnoir*) nella quale si versano parecchi ruscelli.

Altre sorgenti dello stesso tipo sgorgano al piede della Grande Chartreuse verso il bacino di Chambéry. Assai notevole fra queste è la sorgente di St-Baldolph che proviene da grotte e canali sotterranei, scavati evidentemente prima dell'invasione glaciale e poi ostruiti da materiale morenico, nei quali l'acqua circola in grande quantità. Importanti sono pure: la sorgente di Senaz sul versante orientale della catena dell'Epine, verso il bacino di Chambéry, che forma una cascata; quella sul fianco occidentale del Mont Otheran, che sgorga nel vallone di Couz, e quella che sgorga al piede occidentale del Mont du Chat, nei pressi di St-Jean de Chevelu (La Fromentière) prodotta, a differenza delle precedenti, dall'affioramento di un velo acquifero.

Numerose sorgenti minori, ma di acqua purissima perchè meglio filtrata, sgorgano un po' dappertutto dalle formazioni geologiche recenti (coni di deiezione, ammassi di materiale erratico, ecc.) che coprono il piede dei versanti montagnosi. Esse sono più frequenti al piede occidentale dei Bauges verso il bacino del Bourget ed al piede orientale della catena dell'Epine verso il vallone di Couz.

Quanto alla rete idrografica superficiale, essa, come si è già accennato, fa capo quasi tutta direttamente al Rodano; il versante orientale del massiccio della Grande Chartreuse e dei Bauges, brevissimo, non ha che torrentelli di minima importanza che si scaricano nell'Isère e nell'Arly.

Il *Rodano* limita la parte della Savoja che consideriamo solo per una lunghezza di 50 chilometri dal confluyente del *Fier* a quello del *Gujers*. In questo tratto esso scorre in direzione generale N.-S., dapprima in una gran valle sinclinale fra la catena giurassica del Grand

Colombier e quella della Chambotte, su di un letto formato da forti depositi alluvionali depositati dal fiume stesso; quindi costeggia la catena del Mont du Chat e traversa con una stretta valle di chiusa (*stretta di Pierre Châtel*) la catena del Mont Tournier che in seguito costeggia fino al confluyente del Gujers.

Il fiume scorre impetuoso negli stretti passaggi delle chiuse, ma nelle valli allarga il suo letto e rallenta il suo corso depositando in numerosi isolotti i materiali che trasporta; nei periodi di piena si distende per ampi tratti sulle terre vicine, come nella piana della bassa Chautagne (a N. del lago di Bourget), della quale egli ha fatto parzialmente una palude. Benchè regolato dal suo passaggio attraverso il lago di Ginevra, il Rodano conserva ancora in Savoja i caratteri del fiume di montagna, essendo pressochè inutilizzabile per la navigazione; sarebbe invece una poderosa sorgente di forza idraulica, ma come tale non è ancora molto sfruttato.

I principali affluenti del Rodano lungo questo percorso, cioè i corsi d'acqua principali della regione calcare-giurassica che consideriamo, sono il *Fier* ingrossato dallo *Cheran*; il *Canale di Savières* emissario del *Lago di Bourget* ed il *Gujers*.

Il *Fier* nasce al Mont Charvin dell'Alta Savoja e dopo attraversate le montagne di Thônes, la pianura alluvionale di Annecy, quella di Rumilly, ed aver tagliata con una profonda chiusa (*Val de Fier*) la catena della Chambotte sfocia nel Rodano a valle di Seyssel. Esso scorre perciò quasi interamente fuori della Bassa Savoja, ma nell'ultimo tratto forma parte del limite N. del dipartimento.

Lo *Cheran*, che si getta nel Fier a valle di Rumilly, è il collettore principale delle acque dei Bauges; esso scorre in una valle trasversale che taglia la maggior parte delle catene di questo massiccio ed ha perciò una grande importanza. Le sue sorgenti sono nella valle di Bellevaux ove si forma dalla riunione dei *nants d'Orgival*, *du Haut du four* e de la *Chapelle*; attraversata la parte occidentale del massiccio, esce dai Bauges tagliando la montagna di Semnoz con una profonda gola sulla quale è gettato il noto *Pont de l'Abime* alto 94 metri sul fiume; di qui continua profondamente incassato fino al suo confluyente col Fier.

Il *Gujers* è formato dalla riunione di due corsi d'acqua che nascono nel massiccio della Grande Chartreuse: il *Gujers-mort* che scorre nel dipartimento dell'Isère ed il *Gujers-vif* che forma il confine fra il dipartimento della Savoja e quello dell'Isère. Il *Gujers-vif* nasce da sorgenti che scaturiscono da grotte vaste e profonde situate al disotto

dell'altipiano dell'Alpette; esso taglia molto profondamente le diverse pieghe del massiccio della Grande Chartreuse e, riunitosi al Gujersmort, traversa la catena del Mont Tournier tagliando una profonda gola (*gorges de Chaille*) oltre la quale continua verso il Rodano ove si getta a valle della piccola città di St-Genix.

Due bacini lacustri di qualche importanza si aprono in questa parte calcare-giurassica della Savoja. L'uno è quello del lago di Bourget, l'altro è quello del lago di Aiguebelette.

Il bacino del lago di Bourget orientato da SE. a NO. ha forma caratteristicamente allungata ed è di origine fluvio-glaciale (1). Il suo versante occidentale è il più ripido ed è formato dalla catena del Mont du Chat che piomba direttamente nel lago senza lasciare spazio per le coltivazioni fra la montagna e le rive; per una lunghezza di 5 chilometri la parete rocciosa si immerge con inclinazione di 60° fino a 100 metri di profondità. Invece il versante orientale è aperto ed ameno nella parte di mezzogiorno ove è formato dalle colline che si innalzano oltre il piede occidentale dei Bauges, fra le quali sono vestigia di formazioni moreniche; ma nella parte di settentrione, ove è formato dalla catena della Chambotte, è ripido tanto da lasciare solo strette striscie di terreno alluvionale fra la montagna ed il lago.

Il lago ha una lunghezza di 18 chilometri e una larghezza media di 3 chilometri, con una superficie di circa 45 km. quadrati. Una barra formata dai depositi del Sierror, suo tributario, lo divide in due bacini dei quali, quello settentrionale ha una profondità massima di m. 145 circa all'altezza di Hautecombe; quello meridionale di circa 110 metri.

A sud il lago è limitato dal terreno alluvionale formato dal suo tributario Leisse e che è il prolungamento settentrionale del bacino

(1) Il Forel spiega nel modo seguente la formazione di questo lago: Il Rodano si era scavato in antico un letto più basso di qualche centinaio di metri di quello attuale al quale affluivano le acque provenienti dalla valle di Chambéry, e che seguivano il bacino oggi occupato dal lago; in processo di tempo la rapidità della corrente del fiume diminuì, cominciarono allora a depositarsi le alluvioni che colmarono la valle del Rodano, fecero alzare il letto del fiume e formarono uno sbarramento allo sbocco della valle del Bourget, sicchè le acque che la seguivano vi si arrestarono riempiendo l'attuale bacino. Questa spiegazione assai semplice non è, peraltro, accettata completamente dai geologi francesi che non la trovano in relazione coi risultati delle ricerche geologiche fatte sul luogo.

di Chambéry; a N. dalla *Chautagne* piana che si estende fra la catena della Chambotte ed il Rodano, oggi parte paludosa, parte bonificata, ma che in antico è presumibile fosse ricoperta dalle acque del Bourget. Nell'insieme il bacino ha un aspetto pittorescamente severo, specie quando le acque del lago, come spesso avviene, sono agitate.

I tributari principali del lago di Bourget sono il *Leisse* ed il *Sierroz*. Il Leisse nasce nei Bauges meridionali da diversi rami, uno dei quali serve di emissario al piccolo *lago di Thuile*, percorre il bacino di Cham-

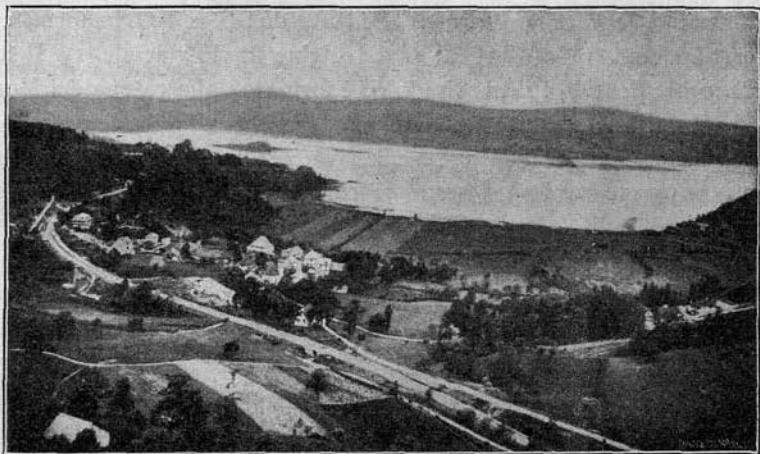


FIG. 13^a — Il Lago di Aiguebelette.

béry ed è un torrente spesso a secco nell'estate, ma gonfio nell'autunno per le piogge e in primavera per la fusione delle nevi.

Il *Sierroz* è formato da varie correnti sul versante occidentale dei Bauges; scorre fra questo e la catena giurassica della Chambotte formando presso lo sbocco nel lago gole assai pittoresche; il suo delta è sommerso e forma nel lago una specie di barra che, come già si è accennato, lo divide in due bacini.

L'emissario del lago è il *canale di Savières* che si scarica nel Rodano con una portata media di 25 m³ al secondo durante dieci mesi dell'anno e per due mesi, l'uno in autunno e l'altro in primavera, con una portata di 20 m³. Ma nei periodi di piena del Rodano, in primavera ed in autunno, è il Rodano che riversa le sue acque nel lago il cui livello, allora, si eleva rapidamente, cosicchè può dirsi che anche il lago di Bourget come quello di Ginevra, funziona quale regolatore del fiume.

Il lago di Aiguebelette è un bacino interamente scavato nella massa marina della zona giurassica fra le catene dell'Epine e del M. Tournier. Esso ha una superficie di 5 Km², una lunghezza di 4 km., una larghezza di 2 km. ed una profondità massima di 71 metri.

Il rilievo di questo bacino è piuttosto complicato, poichè si divide in sei bacini minori, comprende due banchi sommersi e due isole che sembrano di origine morenica ed emergono sulle acque di circa 50 centimetri (1). Le rive sono assai coltivate ed amene, così da dare al paesaggio un'impronta ben diversa da quella piuttosto severa che presenta il paesaggio del lago di Bourget.

L'emissario del lago di Aiguebelette è il fiumicello *Tiers* che si versa nel Gujers. Gli immissari sono parecchi torrenti fra i quali il principale è quello che scende da Novalaise sulla riva settentrionale del lago, formato appunto dalle sue alluvioni.

* * *

SISTEMA IDROGRAFICO DELLA REGIONE ALPINA. — In questa regione la ripidità dei versanti e la natura impermeabile della maggior parte delle rocce fa sì che l'acqua proveniente dalla fusione delle nevi e dei ghiacciai non penetri e circoli nel sottosuolo, ma scorrendo alla superficie venga condotta per mezzo di numerosi torrenti nei collettori principali. Inoltre sotto i detriti accumulati al piede dei versanti si formano veli acquiferi che danno luogo, anche sul fondo delle valli elevate, ad allineamenti regolari di sorgenti che facilitano molto la vita della popolazione e del bestiame pure alle medie altitudini.

Pertanto, a differenza di quanto avviene nelle regioni giurassica e subalpina, la rete idrografica è fittamente ramificata; le acque scorrono per una infinità di torrenti che prendono i nomi di *nant*, *doron*, *foron*, *drans*. Inoltre l'abbondanza delle precipitazioni proprie del clima di montagna fa sì che questi torrenti siano sempre ricchi di acqua largamente utilizzabile anche a scopo industriale.

Sebbene i più poderosi fra i corsi d'acqua di questa regione siano alimentati da ghiacciai, il loro regime, in genere, ha carattere torrentizio perchè gran parte dei loro influenti hanno un letto a forte pen-

(1) Secondo il Revil questo lago deve essere considerato come il relitto di un lago più vasto che esisteva nella sinclinale di Novalaise prima dell'epoca glaciale.

denza a causa della brevità dei versanti sui quali scorrono e sono perciò torrenti rovinosi. La velocità della corrente è di solito forte e le acque tanto abbondanti da rendere difficile il guadarle.

Il grande collettore delle acque della regione è l'*Isère* che nasce nei ghiacciai del massiccio della Galise presso la *Cime-de-la-Vache* (m. 3189). Esso si è aperta la via verso occidente, fino a raggiungere la Comba di Savoia, attraverso la impervia zona montuosa, descrivendo una linea spezzata i cui tre angoli corrispondono alla confluenza di affluenti importanti: il *Versoyen* nella conca di Bourg-Saint-Maurice, il *Doron de Bozel* a Moutiers, l'*Arly* ad Albertville. A valle di questa confluenza il fiume scorre nella Comba di Savoia e poscia nel Graisivaudan con decisa direzione di SO. ricevendo il suo affluente più importante, l'*Arc*, al quale segue ancora il *Gélon*.

I numerosi ed estesi ghiacciai che coronano la testata della valle dell'*Isère*, fanno sì che il fiume, il quale si va inoltre ingrossando con tributari cospicui, ha sempre un volume d'acqua considerevole, specie dopo la confluenza dell'*Arly* e dell'*Arc*; la corrente poi ne è di solito molto rapida. La valle, che prende lo storico nome di *Tarantasia* dalle origini fino alla confluenza dell'*Arly*, ha i versanti rivestiti di boschi d'alto fusto e di estesi pascoli nelle loro parti più elevate, mentre le pendici inferiori dei medesimi sono ordinariamente coltivate e fertili.

Il primo tratto della valle, dall'origine alla conca di Bourg-Saint-Maurice, è una stretta fenditura attraverso la striscia di terreni carboniferi che corre ai piedi del masso di Mont Pourri; ad oriente è dominato dalla dorsale della zona cristallina orientale (Massiccio del Rutor) sulla quale si svolge la frontiera franco-italiana. In questo tratto il fiume, ingrossato da numerosi rigagnoli scorre fino a Saint Foy in alveo incassato, fra rive scoscese ed altissime e con larghezza media di 8 a 15 metri; solo a val d'*Isère* ed a Tignes scorre per brevi tratti in piano. Da Saint Foy alla conca di Bourg-Saint-Maurice il fiume lambe il ripido versante sinistro della valle mentre sulla destra si aprono le ampie pendici a pascoli sulle quali si svolge con larghe svolte la strada del Piccolo S. Bernardo. Nella graziosa conca di Bourg-Saint-Maurice, infine, il fiume si espande fra rive poco elevate.

In questa conca l'*Isère* riceve il *Versoyen*, torrente formato da due rami che scendono dal fianco meridionale del massiccio del monte Bianco (Montagne de la Seigne). Il più occidentale di questi rami, che ha origine al ghiacciaio des Glaciers a NO. del Col de la Seigne, scorre

in una vallata fra le più incassate e rocciose della zona alpina, chiamata *Vallon des Glaciers* o di *Chapieux*.

Il secondo tratto della valle dell'Isère, cioè quello fra Bourg-Saint-Maurice e Moutiers è, ora rinserrato fra brevi speroni, ora a fondo ampio, ma gli allargamenti più notevoli sono quelli di Aime e di Moutiers. La larghezza del fiume varia generalmente fra i 10 e i 40 metri e l'alveo ne è, a tratti, profondamente incassato o fiancheggiato da brevi spazi di terreni coltivati e poco ripidi; le sponde però sono maggiormente scoscese ed impraticabili nella stretta di Villette,



FIG. 14^a - L'Isère a Val d'Isère.

e in quella chiamata *Detroit-du-Ciex* e nella stretta che si trova immediatamente a monte di Moutiers.

Nella conca ove sorge l'abitato di Moutiers, confluisce il *Doron-du-Bozel* che, con la sua valle e quelle dei suoi numerosi affluenti, penetra profondamente nel massiccio della Vanoise; la testata di questa valle è ampia e coperta di pascoli ed è dominata dai grandi ghiacciai della Vanoise. Dopo la conca di Pralognan presenta alternativamente strette profondamente incassate ed orride con allargamenti a dolci declivi, ben coltivati; ma il torrente, che ha una larghezza di 12 a 20 metri, ha pressochè ovunque rive scoscese, forti pendenze e tutti i caratteri dei torrenti d'alta montagna.

Il terzo tratto della valle dell'Isère, compreso fra la breve piana di Moutiers e la confluenza dell'Arly, ha una fisionomia analoga alla

precedente. Dapprima una stretta fino ad Aigueblanche, ove la valle si allarga in una conca ben coltivata, da taluni chiamata « il giardino della Tarantasia », poi la valle si rinserra nuovamente e si mantiene angusta fino a Cevins ove si allarga ancora per mantenersi ampia fino alla confluenza dell'Arly; il fiume peraltro scorre sempre al piede del versante sinistro che ha ripide pendici; il letto, largo da 30 a 40 metri fino a Cevins, si espande di poi ancora più.

Allo sbocco nella Comba di Savoja l'Isère riceve l'Arly e poscia entra in alveo per gran parte regolarizzato e fiancheggiato da argini careggiabili alti circa 4 metri che, salvo brevi interruzioni lo accompagnano fino a Grenoble. Esso percorre il fondo ampio e piano della Comba di Savoja dando luogo a numerosi canali e ramificazioni, ma a Montmélian ed a Montailleu le pendici collinose del versante dei Bauges si appoggiano al fiume e, fra Chamousset dove riceve l'Arc, e Montmélian, le estreme pieghe della catena di Belledonne lo seguono da presso rinserrando la valle. In questo tratto, dalla confluenza dell'Arly a Pontcharra, dove il fiume entra nel Delfinato, la sua larghezza cresce progressivamente da 100 a 150 metri.

Il volume d'acqua dell'Isère è sempre considerevole, poichè non solo il fiume è alimentato da numerosi ed estesi ghiacciai, ma riceve affluenti ricchi d'acqua, quali sono specialmente l'Arly e l'Arc. Per dare un'idea della portata e della rapidità della corrente osserveremo che l'Isère è guadabile con qualche sicurezza solo nell'alta valle, durante i periodi di magra, nei brevi tratti pianeggianti di Val d'Isère e di Tignes.

Gli affluenti dell'Isère, nel tratto del fiume che scorre in Savoja, sono numerosi; ma pochi si allontanano dai caratteri generali di torrenti d'alta montagna o rivestono importanza pei caratteri fisici o antropogeografici della valle che percorrono. Fra questi richiamano l'attenzione in modo speciale l'Arly, l'Arc ed il Gélon.

L'Arly nasce sotto il Mt. Joli all'estremità settentrionale del massiccio di Beaufort; traversa l'altipiano di Megève fra ampi e ricchi pascoli e poscia da Flumet ad Ugines scorre entro strette gole scavate fra scisti cristallini e rocce carbonifere. A valle di Ugines riceve la *Chaise* che scende dalla Catena degli Aravis e la cui valle forma la comunicazione fra la valle dell'Arly ed il lago di Annecy, attraverso la depressione di Faverges.

A monte di Albertville l'Arly riceve il *Doron de Beaufort*; questo

torrente si forma presso Beaufort da tre correnti principali che, colle loro valli quasi sempre ristrette e rocciose, penetrano profondamente nel massiccio di Beaufort.

Ma l'affluente principale dell'Isère è l'*Arc*, anzi la sua valle ha importanza ancor superiore a quella della Tarantasia. Essa, come si è detto, prende lo storico nome di *Moriana* (Maurienne) ed è la più importante della Savoja perchè vi si svolge la principale comunicazione fra l'Italia e la Francia.

L'*Arc* (125 km. di corso) nasce dai ghiacciai situati sul fianco occidentale del massiccio della Levanna e percorre una valle generalmente assai ristretta, dal caratteristico andamento arcuato, che però presenta alcuni notevoli allargamenti alla confluenza dei principali affluenti. Il più ampio di tali allargamenti è la conca di Saint Jean de Maurienne dove affluisce l'Arvan.

L'*Arc* nella parte più elevata della valle, fino a Saint Michel, ha un carattere fortemente torrentizio, scorre quasi sempre incassato in un letto roccioso e spesso in profonde gole fra rocce a picco. La sua larghezza di solito non supera i 20 metri fino a Lanslebourg, ed è compresa fra 20 e 40 metri fra questa località e Saint Michel.

Fra Saint Michel e Sainte Marie de Cuines l'*Arc* allarga considerevolmente il suo letto che diviene ampio dai 50 ai 100 metri e lo allarga ancora fra Sainte Marie de Cuines e La Chambre nel quale tratto anche i versanti della valle si scostano dal torrente che perciò ha sponde relativamente basse. A valle di La Chambre, e fino ad Aiguebelle, è arginato in modo continuo sulla riva destra; ad intervalli sulla riva sinistra, ma la sua larghezza raggiunge in taluni punti i 300 metri. Da Aiguebelle alla foce l'*Arc* rinserrato fra argini alti 5 metri, è come canalizzato e la sua larghezza non supera gli 80 metri.

La portata di questo grande torrente è sempre considerevole, anche nei periodi di magra, tanto che esso è difficilmente guadabile in ogni stagione. Ciò deriva dal fatto che, oltre all'essere alimentato da estesi ghiacciai, riceve numerosi tributari anch'essi alimentati da ghiacciai poderosi. Ma questi affluenti hanno uno spiccato carattere torrentizio, cosicchè danno luogo talvolta a gravi inondazioni dell'*Arc* a valle di La Chambre, ed hanno reso necessario l'arginamento del corso d'acqua da questo punto fino alla sua foce nell'Isère.

L'*Arc* ha numerosi influenti, ma di corso piuttosto breve a causa della ripidità e dello scarso sviluppo dei versanti della valle. I più importanti fra essi sono i seguenti:

Il *Doron de Thermignon* (destra), che ha origine al Col de la Leisse, scorre in una valle disabitata e selvaggia ed ha foce a Thermignon.

Il *Rio di Valloire* (sinistra), che ha origine sotto il Colle del Galibier scorre, assai ricco d'acqua, in una valle ampia, ridente e ricca di pascoli fino a Valloire. Oltre la conca omonima, nella quale è ingrossato dalla *Valloirette*, la sua valle si restringe fino a divenire una profonda gola dalla quale sbocca nell'Arc poco a valle di Saint Michel. È importante sotto l'aspetto antropogeografico perchè la sua valle, relativamente abitata e ricca, forma una buona comunicazione fra la valle dell'Arc e quella dell'alta Romanche pel colle del Galibier.

L'*Arvan* (sinistra), che ha origine dal ghiacciaio del Grand Sorlin nelle Grandes-Rousses. Scorre con regime spiccatamente torrenziale in una valle piuttosto ampia, tranne in corrispondenza di Mont Charvin, ove traversa una larga e selvaggia gola, fino a sboccare nel piano di Saint Jean de Maurienne ove è arginato. La sua valle è importante perchè traccia in parte la comunicazione fra le valli dell'Arc e della Romanche per il colle della Croix-de-Fer e il Col-du-Glandon.

Il *Glandon* (sinistra), che ha origine al colle omonimo e scorre scarso di acque in una valle a versanti aspri nella parte più elevata, ma facili e popolati nella parte bassa. Sbocca nell'Arc poco a monte di La Chambre e la sua valle serve pure alle comunicazioni fra quella dell'Arc e quella della Romanche pel Col du Glandon.

Poco a valle della confluenza dell'Arc, a Chamousset, l'Isère riceve il *Gélon*. È questo un torrente scarso d'acqua, ma che è notevole per l'andamento della sua valle. Esso nasce presso il Col du Grand Cucheron nella catena di Belledonne e scorre dapprima in direzione NE.-SO. fino ad incontrare una piega del mantello sedimentario di detta catena che lo fa volgere in direzione opposta fino alla confluenza coll'Isère; infatti le sorgenti e la confluenza sono all'incirca sullo stesso meridiano. La bassa valle del Gélon è larga e pianeggiante, paludosa nel suo tratto estremo.

(Continua).
