

خصوصیت‌های کلی زمین‌شناسی البرز در ناحیه تهران

نوشته :

آندره واتان (VATAN)

دکترای دولتی علوم ، استاد دانشکده تهران و مشاور علمی مدرسه ففت فرانسه

و

ایرج یاسینی

دکترای دولتی علوم زمین شناسی شرکت ملی نفت ایران

کشور ایران بعلاوه آب و هوای نیم صحرایی و کمی پوشش گیاهی از یکطرف و بواسطه چین خورد گیهای نوع آلبی که موجب بالا آمدن و نمودار شدن قدیمی ترین ساختمانهای رسوبی آن گردیده از طرف دیگر برای مشاهده ساختمان زمین شناسی وضع بسیار مساعدی را دارا است .

شهر تهران که در پای کوههای البرز قرار دارد خود بخود نقطه ایدالی را برای مطالعه زمین شناسی بوجود آورده است زیرا توالی چینه شناسی در ناحیه تهران بسیار کامل بوده و از پر کامبرین تا دوران چهارم را با خلاءهای چینه شناسی مختصری در بردارد و سنگهای آذرین و دگرگونی موجود در این ناحیه بسیار متنوع است . سنگهای خروجی و آتشفشانی در ناحیه مورد بحث فراوان است . آخرین و جالبترین آنها که نه فقط برای زمین شناسان جوان بلکه برای مردم غیر متخصص نیز جالب توجه است آتش فشان دماوند میباشد .

هدف اصلی این مقاله عرضه داشتن خلاصه ای کوتاه و نگاهی اجمالی بزمین شناسی ناحیه تهران است . خوانندگان که علاقمند به کسب اطلاع بیشتری در این مورد هستند میتوانند به نشریه های فراوانی که فهرست آنها در آخرین مقاله داده شده مراجعه نمایند . یک نقشه زمین شناسی بمقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که در حقیقت خلاصه ای از آخرین نتیجه بررسیهای زمین شناسی البرز است ، اینک در سازمان زمین شناسی ایران در دست تهیه است که مسلماً موجب تسهیل فراوان گردشهای زمین شناسی این ناحیه خواهد شد .

تاریخچه بررسیها

ناحیهی تهران از دیرباز موضوع بررسیهای زمین شناسی فراوان بوده است .

دومرگان (de Morgan) در ۱۹۰۵ طی اقامت خود در ایران چندین عبور سریع و کوتاه در البرز

بعمل آورده است. از دیگر مؤلفان سی و پنج سال اخیر میتوان اشتال (Stahl) و ریویر (A. Riviere) استاد سابق دانشگاه تهران و استاد کنونی دانشکده علوم پاریس (Sorbonne) را نام برد که در رساله‌ای دکترای اوراجع بزمین‌شناسی البرز تحت عنوان (۱۹۳۴) Contribution a' l'étude géologique de l'Eiborz تاسالهای اخیر بهترین راهنمای زمین‌شناسانی بوده که ناحیه البرز را بررسی کرده‌اند. بعلاوه فورن (Furon) همکار ریویر و استاد دانشکده علوم سوربن نیز بررسیهای وسیعی نه تنها در البرز بلکه در سرتاسر ایران انجام داده است (۱۹۴۱).

بعد از جنگ دوم جهانی زمین‌شناسی ناحیه شمال ایران دوباره مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته و مهم‌تر از همه مقاله‌ای است که در ۱۹۴۸ وسیله ییلی- جونز- اصفیا (Bailey-Jones-Asfia) انتشار یافته و سپس مقاله‌هایی که زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران مانند گانسر (Gansser) در ۱۹۵۵ و گانسر-هوبر (Gansser-Huber) در ۱۹۶۲ و بالاخره اشتوکلین (Stöcklin) در ۱۹۵۹ در این زمینه منتشر ساخته‌اند. مرحله دیگری که شاید بتوان آن را مرحله نوین بررسیهای زمین‌شناسی ایران خواند با تأسیس و آغاز بکار سازمان زمین‌شناسی ایران و انتشار گزارشهای آن شروع میشود. تاکنون این سازمان نقش شایان توجه و ذی‌قیمتی در چینه‌شناسی و تکتونیک ناحیه تهران ایفاء کرده است از جمله گزارش شماره ۱ در باره پالئوزوئیک زیرین و پراکامبرین شمال ایران «A new data on the Lower Paleozoic and Precambrian of North IRAN» را بتوان نام برد. در این گزارش مشخصه‌های سنگ‌شناسی و دیرین‌شناسی مختلف پالئوزوئیک و پراکامبرین البرز بررسی شده است. در گزارش شماره ۲ چینه‌شناسی کوههای سلطانیه واقع در جنوب شرقی مورد مطالعه قرار گرفته و چینه‌شناسی البرز شرقی و غربی و مرکزی با هم مقایسه شده است. در گزارش شماره ۹ رسوبهای آبرفتی شمال ایران خصوصاً آبرفت‌های ناحیه‌ی تهران مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

درسالهای اخیر انتشار رساله‌ی دکترای عده‌ای از دانشجویان خارجی که پایان‌نامه‌ی دکترای خود را در ایران تهیه کرده‌اند کمک قابل توجهی بدرد چینه‌شناسی و تکتونیک البرز نموده است که از آنجمله شش رساله‌ی مربوط بدان دانشجویان سویسی (لورنز Lorenz در ۱۹۶۴ - گلوس Glaus در ۱۹۶۵ - آلن‌باخ Allenbach در ۱۹۶۶ - اشتیگر Steiger در ۱۹۶۶ - ددوآل Dedual در ۱۹۶۷ - سیر Mayer در ۱۹۶۷) و یک رساله مربوط بیک دانشجوی ایتالیائی (آسرتو Assereto ۱۹۶۶) و یک فرانسوی (دلنباخ Dellenbach ۱۹۶۴) میباشد.

یک اکیپ آلمانی رساله‌ای درباره زمین‌شناسی ناحیه بین کرمان و ساغند انتشار داده‌اند (هوکرادو همکارانش (Huckreid e and al. در ۱۹۶۲) و این رساله با وجود اینکه مربوط بخارج از منطقه مورد نظر است معذالک به کمک آن میتوان مشخصه‌های زمین‌شناسی البرز را با جنوب شرق ایران مقایسه نمود. علاوه بر نشریه‌های دیگری که با ساختمان زمین‌شناسی ناحیه البرز ارتباط مستقیم ندارند و در دست تهیه است و در فهرست آخر مقاله نامبرده شده‌اند. نشریه مهم دیگری نیز بوسیله آقایان واتان (A. VATAN) و

یاسینی مؤلفان این مقاله در دست تهیه است که منتشر خواهد شد (۱۹۶۸). در کنار نشریه ها و کتابهایی که در بالا ذکر شد و منحصراً به بررسیهای زمین شناسی اختصاص دارند نشریه هایی را که قسمتی از آنها مربوط بزمین شناسی میشود و مقدم بر همه بررسیهای جغرافیائی بوت - دروو - درش را در سال ۱۹۶۱ (Bout و Derruau et Dresch) میتوان نام برد. این عده کتاب جالبی در باره ژئودینامیک و ژئومورفولوژی دامنه های ناحیه تهران و ناحیه علم کوه انتشار داده اند.

بالاخره در سال ۱۹۶۷ دوتز با درجه سیکل سوم فرانسه در زمینه آبشناسی (Hydrologie) ناحیه شرقی حوزه تهران توسط انگالن (Engalenc) و ناحیه غربی تهران توسط لوران (Laurent) منتشر شده است. مقاله زیر البته از تمام نشریه های بالا استفاده کرده و بایستی از تمام این زمین شناسان بعلمت نشریه هایی که منتشر کرد و زمین شناسی ایران را روشن کرده اند تشکر کرد. همچنین از جناب آقای مهندس حسینی استاد محترم دانشکده فنی تهران و آقای مهندس یوسفی که پرمامت نهاده و مقاله را مطالعه فرموده اند تشکر مینمائیم

موقعیت ناحیه تهران در زمین شناسی کلی ایران :

خصوصیت های کلی زمین شناسی ایران با زمین شناسی ساختمانی مخصوص آن بستگی دارد بطور شماییک ایران یک ناحیه ی چین خورده است که بین دو سپر قرار دارد : فلات (Platform) روسیه در شمال و سپر عربستان در جنوب. لیکن هنگامیکه بخواهیم حد این سپرها را بادقت و با توجه به جزئیات آن تمیز دهیم مطلب باین سادگی و صراحت نخواهد بود (Stöcklin, ۱۹۶۵).

دو رشته جبال اصلی که سن چین خوردگی آنها آلبی است شکل v مانندی ایجاد مینماید که راس این v در غرب و نواحی رضائیه قرار دارد شاخه شمالی آن که البرز را تشکیل میدهد تقریباً در جهت غربی - شرقی امتداد دارد و شاخه جنوبی یعنی جبال زاگروس در جهت شمال غربی - جنوب شرقی است در بین این دو سلسله ، فلات ایران مرکزی گسترش دارد که بنوبه خود بشدت چین خورده و ایجاد رشته کوههای دیگری کرده که ارتفاع برخی از آنها از ۳۰۰۰ متر هم تجاوز میکند. یک رشته جبال قدیمی تر دیگری نیز وجود دارد که در جهت شمالی - جنوبی در شرق ناحیه مرکزی ایران گسترش داشته و از شمال کرمان تا شمال طبرستان کشیده شده است.

در جنوب زاگروس رشته کوههایی که کاملاً آلبی و تپه ماهوری است (Foot-hills) و محتوی ذخیره های بزرگ نفتی میباشد وجود دارد که تا منطقه ساحلی که بیشتر از میوسن فوقانی و پلیوسن دگرشیب تشکیل شده گسترش مینماید.

در شمال البرز دشت ساحلی کم وسعتی که بطور متوسط عرض آن از ۵۰ کیلومتر تجاوز نمیکند گسترش دارد که بیشتر از رسوبات میوسن، پلیوسن و دوران چهارم تشکیل شده است.

از روی مشخصه های زمین شناسی میتوان ایران را از شمال بجنوب به منطقه های زیر تقسیم نمود :

- منطقه ساحلی خزر

- البرز

- فلات مرکزی

- زاگروس

- ناحیه‌ی تپه ماهورها

- دشت ساحلی خلیج فارس .

در اینجا ما از ناحیه‌های چهار و پنج و شش فقط بطور اتفاقی و آنهم برای مقایسه بحث خواهیم نمود .

- دشت ساحلی خزر

در امتداد کرانه‌های خزر رسوبهای دوران سوم (Pontien و Sarmatien) گسترش دارد که تپه‌های کوچک پای البرز را تشکیل میدهد . در شرق چالوس همان رسوبها با اضافه رسوبهای دوران چهارم دشت مشاهده میشود که در حفاریها شناخته شده وضخامت آنها ممکن است از . . . ۳ متر هم تجاوز نماید . هر قدر بطرف مشرق پیش برویم عامل جدید دیگری ظاهر میشود و آن بیرون زدگی نیکا (Nika) با شیب‌های متبلور است که به آنها شیب‌های گرگان گفته میشود . اندکی پیش تر بطرف شرق این توده متبلور بوسیله پیشروی رسوبهای بیش از پیش قدیمی که سن آنها از ژوراسیک تا دونین میباشد پوشیده شده است (Stöcklin ۱۹۵۹) .

چنین بنظر میرسد که این ناحیه از دریای خزر از یک سپر قدیمی پوشیده بوده که اکنون در حال فرونشستن است و مجموعه دریای سیاه و حوضه ارال و خزر (Aralo - Caspique) یک حوضه واحدی از نوع Intra-Cratonique تشکیل میداده‌اند .

برخلاف بخش جنوبی البرز این ناحیه از نظر تکتونیک بسیار آرام است .

- البرز مرکزی :

برای مطالعه البرز ما تقسیمهای ساختمانی را که گانسر و هوبر در ۱۹۶۲ (Huber و Gansser) ایجاد نموده‌اند انتخاب مینمائیم . بر حسب تقسیمهای نامبرده از شمال به جنوب به بخشهای زیر برخورد میکنیم :

۱ - بخش شمالی ساحلی بیشتر از رسوبهای دوران دوم .

۲ - بخش مرکزی مرکب از رسوبهای دوران اول .

۳ - بخش مرکزی مرکب از رسوبهای دوران سوم .

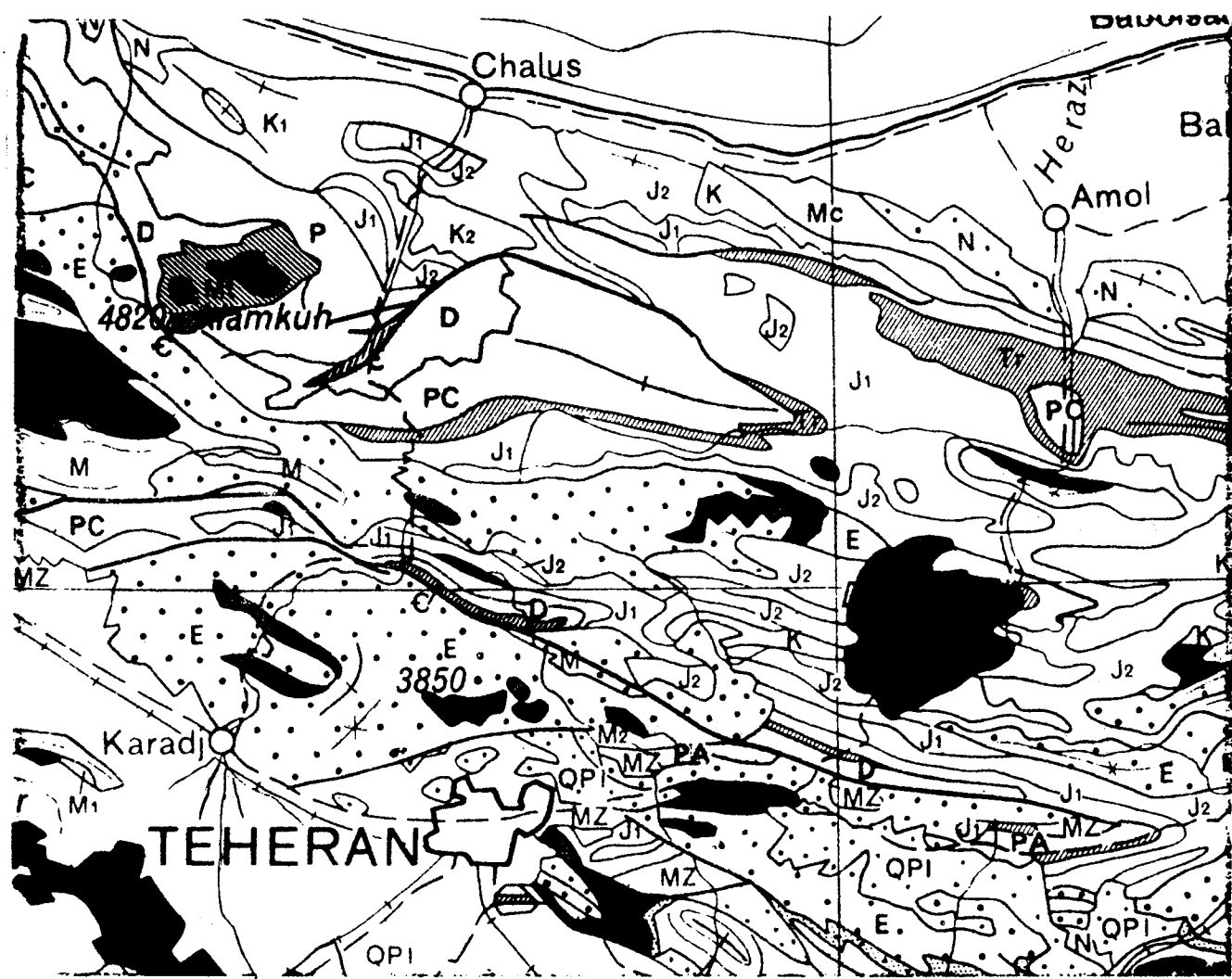
۴ - بخش جنوبی مرکب از رسوبهای دوران اول و دوم .

۵ - بخش جنوبی مرکب از رسوبهای دوران سوم .

۶ - گودال قدامی بخش جنوبی .

۷ - آنتی البرز (Anti - Alborz) .

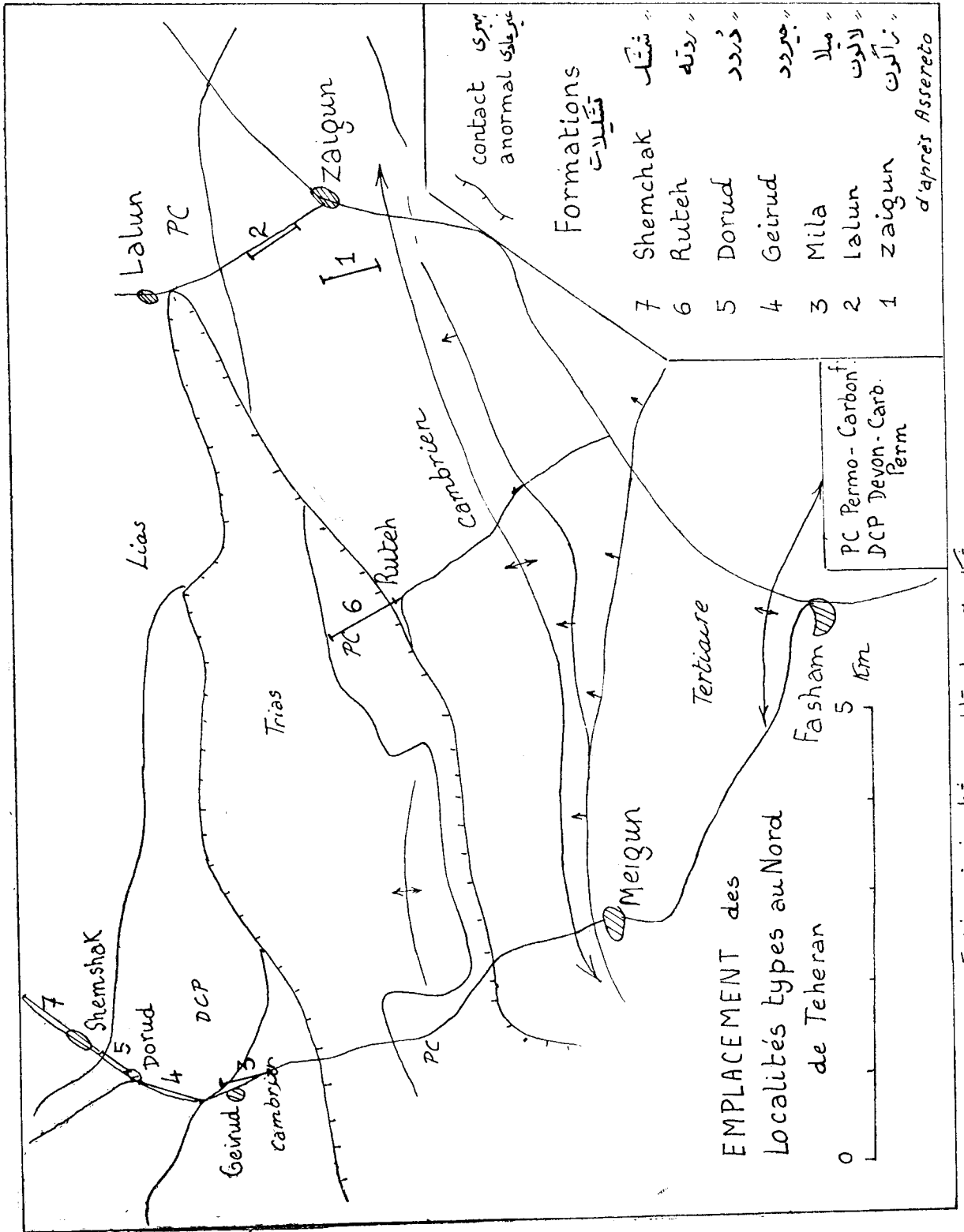
۱ - بخش شمالی ساحلی - این بخش که بیشتر از رسوبهای دوران دوم تشکیل شده تاقدیس و نادویس‌های ملایمی را تشکیل میدهد و دامنه شمالی آن در نواحی چالوس متوجه دریای خزر میشود .



	دوران چام		تَشَلَّیلات قَرَمَزالائی		آرناسه بالائی		آرناسه با تَشَلَّیلات اَلِیَا
	پلیوسن و پلیوسن (A)		اَوسن (طبقات سبز)		آرناسه میانی و زیرین		پرموسکر جونیفر
	میوسن (نامشخص)		اَوسن و موسوچی		ژوراسیک بالائی (تَشَلَّیلات)		کامبرین
	میوسن کامپین		دوران دم (غیر قابل تفهیم)		ژوراسیک میانی و زیرین (تَشَلَّیلات دلیجای و ششک)		پروکامبرین

نادریس
 تاقدیس
 دوران دلیجی

شکل ۱ : نقشه زمین شناسی (شمالی) البرز مرکزی در شمال تهران
 (بربنای نقشه زمین شناسی ۱:۲,۵۰۰,۰۰۰ نسبت به نوبت با برنجی ۱:۵۰,۰۰۰)



شکل ۲: محل مقاطع زمین شناسی نمونه در شمال تهران

آهکهای این بخش که از ژوراسیک تا کرتاسه میانی میباشند سری جامعی را بوجود میآورد.

۲ - بخش مرکزی مرکب از رسوبهای دوران اول - این بخش که قسمت مهمی را در ساختمان

جبال البرز دربردارد برای اولین بار توسط A. Riviere در سی سال پیش کشف شد و در سال ۱۹۵۹ دوباره بوسیله اشتوکلین تأیید گردید. بنظر میرسد که این بخش از ژوراسیک تحتانی به بعد یکی از عوامل مهم پالئوژئوگرافیک باشد. چه رسوبهای دوره لیاس مستقیماً روی رسوبهای پالئوژئیک این بخش برجای گذشته شده است. بعداً خواهیم دید که رسوبهای لیاس اصولاً آواری بوده و مرکب از شیمست و سنگ ماسه های میکادار (همراه بالایه های زغال) میباشد. رسوبهای پالئوژئیک و پر کامبرین این بخش احتمالاً منشأ رسوبهای آواری دوره لیاس هستند.

در ناحیه علم کوه (مغرب راه کرج - چالوس) بعلت وجود یک با تولیت گرانیتی رسوبهای پر کامبرین اندکی دگرگون شده اند.

۳ - بخش مرکزی از رسوبهای دوران سوم - این بخش خصوصاً در جنوب علم کوه توسعه دارد

و بیشتر از رسوبهای سنگهای آذرآواری (Pyroclastique) تشکیل شده که در آن سیله او دایک های فراوان وجود دارد. رسوبهای این بخش بطرف شمال هرگز از بخش ۲ که بصورت سدی است تجاوز نمیکنند. در داخل بخشهای ناشی از گسل های طولی رسوبهای دوره میوسن بصورت ناودیسهای باریکی قرار دارد. در قاعده رسوبهای میوسن نوعی کنگلومرای قرمز پایه ای قرار دارد که معرف یک رخساره ساحلی بوده و بر روی رسوبهای دوران سوم که تحت تأثیر فرسایش زیاد قرار گرفته اند برجای گذاشته شده است این امر آغاز یک سیکل رسوبی را نشان میدهد.

بطرف شرق این بخش، رسوبهای دوران سوم کم کم کاهش می یابد و بالاخره میوسن از بین میرود.

۴ - بخش جنوبی مرکب از رسوبهای دوران اول و دوم - این بخش خصوصاً در جنوب گردنه و تونل

کندوان نمایان است. این بخش که در مغرب راه کرج به چالوس امتداد غرب بجنوب غربی دارد در مشرق راه امتدادش جنوب شرقی میشود. لایه هائیکه بطرف شمال غرب و شمال متوجه اند هر قدر بطرف جنوب پیش برویم از نظر سن قدیمی تراند. از شمال به جنوب متوالیاً به طبقه های زیر بر میخوریم:

- کرتاسه بالائی و کرتاسه میانی که آهکی هستند.

- ژوراسیک بالائی که آنهم آهکی است.

- لیاس که از لایه های رست و ماسه ای همراه با زغال تشکیل شده است.

- تریاس آهکی.

- پرموکرپونئفر که آهکی و ماسه ای است.

- کامبرین که سری درهم آواری و دولومیتی میباشد.

این بخش اغلب روی بخش بعدی رانده شده است. این رانندگی خصوصاً در شمال جاده کرج -

قزوین در نزدیکی آبیگ یعنی در غرب منطقه ای که در بالا ذکر آن گذشت بخوبی قابل رؤیت است و بعلاوه

در شمال میگون و شمال تهران و همچنین در راه کرج بچالوس در پنج کیلومتری جنوب نسبتاً قابل رؤیت می باشد .
۵ - بخش جنوبی مرکب از رسوبهای دوران سوم - این بخش عیناً نظیر بخش مرکزی مرکب از رسوبهای دوران سوم است . بدین ترتیب که بر روی رسوبهای قاعده‌ای ائوسن که اغلب از کنگلومرا و آهک تشکیل شده است بطور منقطع یک سری ضخیم از سنگهای سبز (Green beds) (توفهای پالائونیتی) قرار دارد . همین رسوبها هستند که بر روی کنگلومرای پلیوسن بطور روانه قرار گرفته و تماسی حجم توچال را در شمال تهران بوجود می آورد .

در ناحیه مشرق تهران از این بخش قسمتی از یک آنتی کلینال پالائونیتیک که بوسیله رسوبهای ژوراسیک پوشیده شده سردرسیا آورند . خط‌الراس این کوه که بآن «اره کوه» میگویند (۲۰ کیلومتری شرق تهران) از رسوبهای دوره ژوراسیک است . در حالیکه رودخانه جاجرود عمیقاً رسوبهای پالائونیتیک را قطع کرده و به رسوبهای پرکامبرین میرسد .

۶ - گودال قدیمی بخش جنوبی - این بخش را باید بدو قسمت شرق و غرب تقسیم نمود :
- در شمال تهران رسوبهای قله سنگی پلیوسن که بشدت چین خورده دیده میشود که جابجا بوسیله رسوبهای سبز روانه شده پوشیده شده است (شمال قریه کن) .
- اندکی بیشتر بطرف مشرق یعنی در مشرق جاجرود مارنهای ژیبس دار قاعده پلیوسن بطور متناوب در داخل رسوبها و کنگلومراهای پلیوسن قرار میگیرد .

۷ - آنتی البرز - در جنوب شرقی تهران برآمدگی دیگری از رسوبهای قبل از دوران سوم بصورت Anticlinorium وجود دارد که ریور به آنها نام «آنتی البرز» را داده است . این برآمدگی عبارت از ارتفاعهای «سه پایه» است که قسمت اعظم آن در داخل شکارگاه سلطنتی است و ورود بان ممنوع است و در دنباله آن کوه بی بی شهربانو قرار دارد .

ژئومورفولوژی البرز مرکزی - ژئومورفولوژی البرز مرکزی وضع کاملاً مشخصی دارد :
- رسوبهای دوران پالائونیتیک که بیشتر از ماسه سنگ ، دولومی های کامبرین و آهکهای پرموکرینیفر و تریاس تشکیل شده است . ایجاد برجستگی ، صخره و خط‌الرأس ها را می نمایند .
- سری ضخیم رسوبهای رستی و ماسه سنگی لیاس بعلت رنگ خاکستری یا سیاهشان بسهولت قابل تمیز است ولی بعلت ذخیره رطوبت اغلب بوسیله پوشش گیاهی بزرگ سبز زیتونی درمی آید . در واقع رستهای ماسه دار لیاس نقش سفره‌های آبدار را ایفا میکنند .
- رسوبهای ژوراسیک فوقانی اغلب صخره‌های بلندی را تشکیل میدهد در حالیکه ژوراسیک میانی که از رسوبهای نرمتر تشکیل شده بیشتر از واریزه‌ها پوشیده میشود .
- کنگلومراها و آهکهای ائوسن ممکن است برجستگی‌های نسبتاً بلندی را بوجود آورند . برای مثال برجستگی هائیکه در جنوب پیست اسکی ابعلی دیده میشود از این نوعند .
- توف‌های سبز ائوسن حالت نسبتاً توده‌ای دارند و میتوان بعضی از لایه‌های آنرا که رنگ روشن

دارند در روی عکس هوایی دنبال کرد. جوشهای آتشفشانی (Agglomerat) که همراه باتوفها وجود دارند تشکیل توده‌هایی را میدهد که رنگ تیره‌تر دارند.

- کنگلومراهای الیگو - میوسن موقعی که بشدت سیماندار شده باشند از نظر شکل خارجی شبیه رسوبهای ائوسن هستند.

- رسوبهای قله سنگی پلیوسن برجستگی‌های مخصوصی را تشکیل میدهد که دارای دره‌های فراوان است برای نام گذاری این مورفولوژی خاص که بانگلیسی بان Bad lands گفته میشود میتوان اصطلاح محلی را برای آنها بکار برد و آن اصطلاح « هزاردره » است که در شرق تهران دیده میشود (H. Rieben). درباره ژئومورفولوژی رسوبهای دوران چهارم باز بحث خواهیم کرد.

چینه‌شناسی - در تشریح زمینها که یکی بعد از دیگری قرار دارند علاوه بر اسم گذاری‌های کلاسیک و کرنواستراتیگرافیک بر حسب دوران (Eres) - دوره (Syteme) و طبقه (Etage)، اصطلاح تشکیلات (Formation) را که بوسیله کمیسیون امریکائی‌ی استراتیگرافی تعریف شده است بکار میبریم.

تشکیلات واحد اصلی‌ی طبقه بندی‌ی استراتیگرافی‌ی لیتولوژیکی میباشد. تشکیلات عبارت از مجموعه سنگهائی است که بوسیله همگنی و همانندی لیتولوژیک مشخص میشود و در تهیه نقشه زمین‌شناسی سطحی وزیرزمینی مورد استفاده میباشد.

تشکیلات به بخش‌ها (Membres) تقسیم میشود؛ همچنین تشکیلات رویهم دسته (Groupe) را تشکیل میدهد. برای نام گذاری تشکیلات اسم یک محل بان گذارده میشود و عموماً تشکیلات دارای یک برش مشخص میباشند.

در ایران اسم گذاری تشکیلات بوسیله کمیسیون‌ی که در سازمان زمین‌شناسی ایران تشکیل میشود تعیین میگردد. این رویه اسم گذاری خیلی عملی است بخصوص در ابتدای کار اکتشاف که هنوز برش زمانی (Chronostratigraphique) انجام نشده است. تنها پس از بررسی‌های سنگواره‌شناسی و محتملاً استفاده از رویه‌ها تعیین عمر مطلق طبقه‌ها است که اسم گذاری زمانی (کرنواستراتیگرافی) که برای تمام جهان ارزش داشته باشد انجام خواهد شد.

پروکامبرین (Précambrien) - رسوبهای دوران پروکامبرین را در چندین نقطه میتوان دید:

۱ - در ناحیه زنجان که بوسیله سازمان زمین‌شناسی ایران تشریح شده و دارای سه قسمت است:

الف - در قاعده یک توده رسوبی دگرگونی وجود دارد که در حدود هزار متر ضخامت آن است.

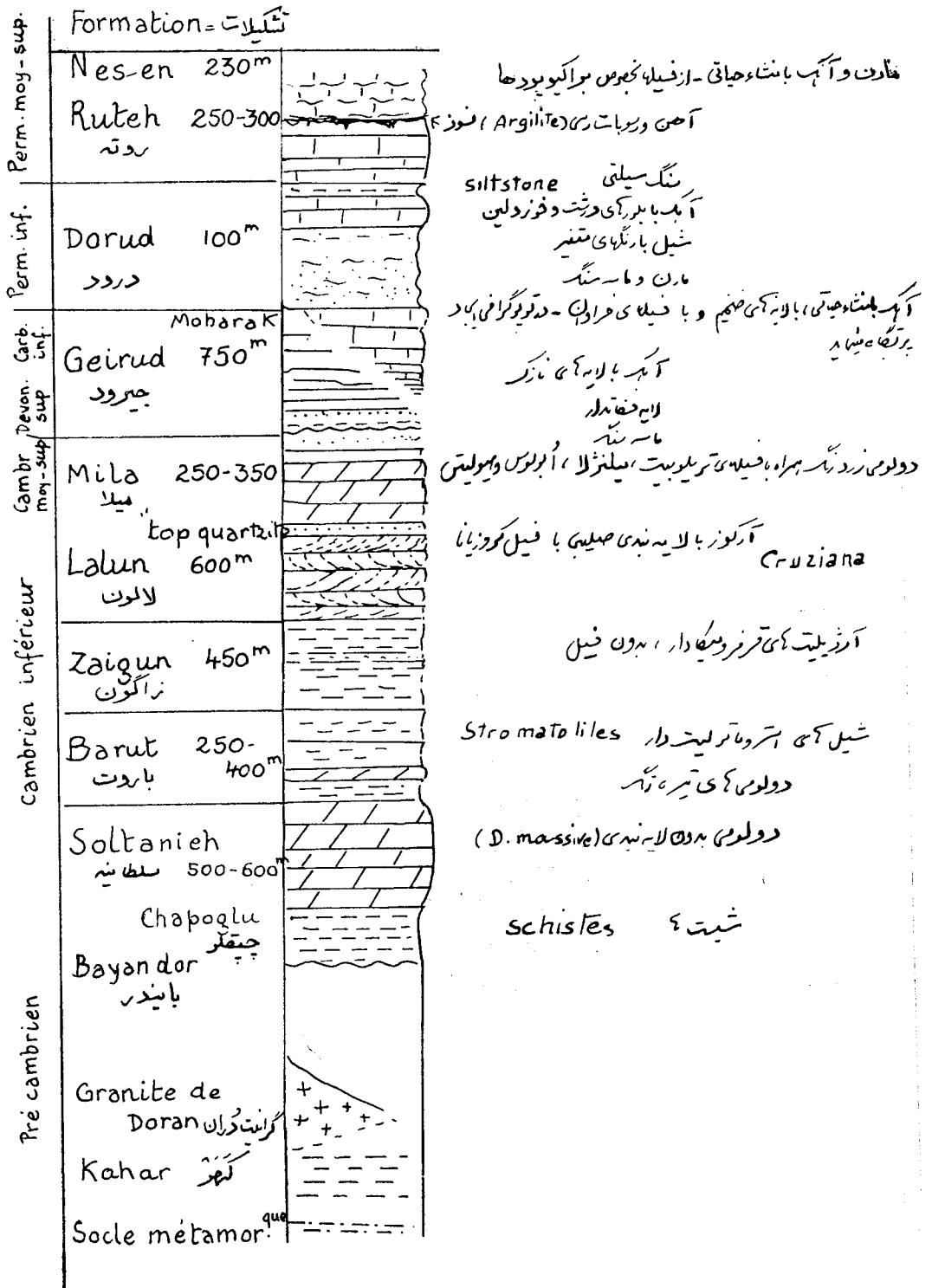
ب - تشکیلات کهر که بیشتر از شیب‌های سبز که کمی دگرگون شده‌اند تشکیل شده و ضخامت

آنها نیز در حدود ۱۰۰ متر است.

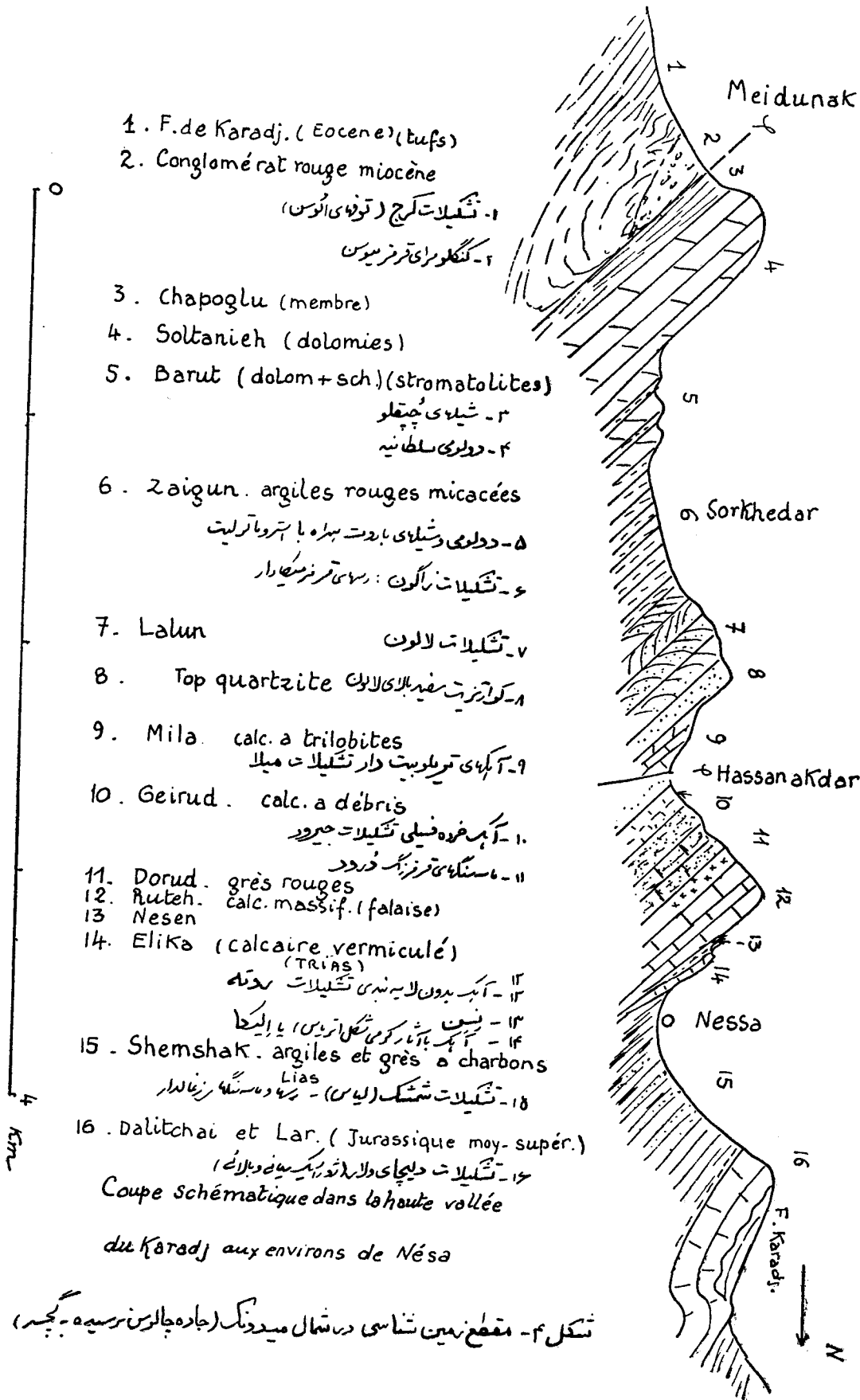
ج - گرانیت دوران.

۲ - در علم کوه که بوسیله هوبروگانسرومارتن گلوس (Martin Glauss) در سال ۱۹۶۵ بررسی

شده است قسمت‌های زیردیده میشود:



Pré cambrien et Paléozoïque de l'Elbourz central
 شکل ۳ - ستون چینه شناسی البرز مرکزی در دوره پروکامبرین و دوران اقل



1. F. de Karadj. (Eocene) (tufs)
2. Conglomérat rouge miocène
۱- تشکیلات کرج (توفای انوس)
۲- گنگولری قرمز میوسن
3. Chapoglu (membre)
4. Soltanieh (dolomies)
5. Barut (dolom + sch.) (stromatolites)
۳- شیلهای چیتلو
۴- دولومی سلطانیه
6. Zaigun. argiles rouges micacées
۵- دولومی و شیلهای باروت سبز با آهروآرلیت
۶- تشکیلات راکون: رسای قرمز مسیخدار
7. Lalun
۷- تشکیلات لالون
8. Top quartzite
۸- کوارتزیت سفید بالای لالون
9. Mila. calc. a trilobites
۹- آبرهای تریلوبیت دار تشکیلات میلا
10. Geirud. calc. a débris
۱۰- آبر خروده فیلی تشکیلات جیرود
۱۱- ماسنگای قرمز بزرگ خروده
11. Dorud. grès rouges
12. Ruteh. calc. massif. (falaise)
13. Nesen
14. Eliko (calcaire vermiculé)
(TRIAS)
۱۲- آبر بدون لایه نهدی تشکیلات رودنه
۱۳- نسن
۱۴- آبر پاشا کریمی شکل تریاس یا الیکا
15. Shemshak. argiles et grès a charbons
۱۵- تشکیلات شمشک (لیاس) - رسای دانه سنگی ریزخا لدار
Lias
16. Dalitchai et Lar. (Jurassique moy-supér.)
۱۶- تشکیلات دلیچای و لار (توریک میانه و بالا)

Coupe schématique dans la haute vallée
du Karadj aux environs de Nesa

شکل ۴- مقطع زمین شناسی در شمال میدونک (جاده چالوس نرسیده به گنجد)

الف - تشکیلات باریز که از کوارتزیت، مرمر و شیست تشکیل شده و بش از ۱۰۰ متر ضخامت دارد.
ب - مرمرها.

ج - توفهای دگرگون شده و کورنشن.

۳ - در ناحیه شمال کندوان (گلوس در ۱۹۶۳) شیستهای سبزوسریسیت دار تشکیلات کهر که بنحو روشنی کمی دگرگون شده است.

۴ - تشکیلات بایندر - بهترین نمونه آن در کوه بایندر نزدیکی دهکده دران در راه زنجان به بیجار مشاهده میشود که از ماسه سنگهای شرابی رنگ و شیل های ماسه دار وسیلتی که در داخل آنها گاهی لایه های نازکی از دولومی نیز وجود دارد تشکیل شده است به این تشکیلات که در شرق زرینه کوه که صد کیلو متری از تهران فاصله دارد مشاهده میشود اولین بار در ۱۹۶۶ توسط اشتیگر برخورد کرده است. رسوبهای این تشکیلات با مقدار فراوانی میکا همراه هستند.

دولومیت های سلطانیه.

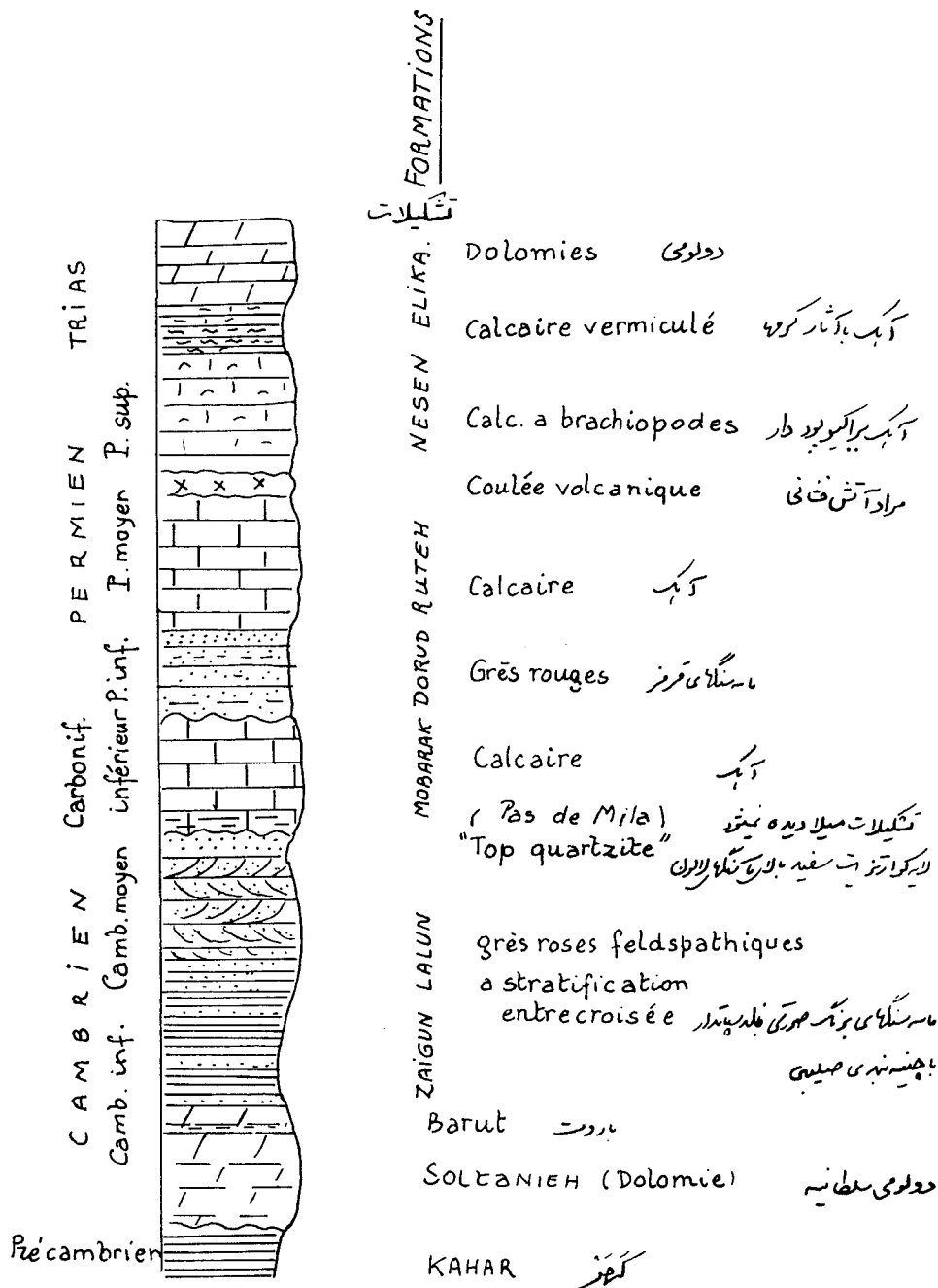
نام این تشکیلات را از شهر کوچک و تاریخی سلطانیه که در جنوب شرقی زنجان واقع است و زمانی پایتخت ایلیخان مغول بوده انتخاب شده است.
برش نمونه ای که بوسیله سازمان زمین شناسی ایران انتخاب شده در جنوب ناحیه سلطانیه (چپقلو) قرارداد (اشتوکلین - نبوی - صمیمی در ۱۹۶۵).

تشکیلات سلطانیه عبارت از یک توده بزرگ دولومیت نسبتاً روشن است که بریدگی های فراوان در بردارد. ضخامت این رسوبها از ۱۰۰ متر متجاوز است. دولومیت های این تشکیلات دوباره بشدت متبلور شده و دارای لایه های متعدد و نازک سیلکس (Chert) است که بصورت قلوهای یا مطبق دیده میشوند (شکل ۳). در لابلای دولومیت ها لایه های از شیست های سبز نیز دیده میشود. در قاعده این تشکیلات یک طبقه ضخیم از شیست دیده میشود که در آن فسیل (*Fermarkia problematica*) یافت میشود. این شیست ها را شیستهای چپقلو خوانده اند که لایه مشخص خوبی است و سهولت قابل تمیز میباشد. فسیل فرموریا ظاهراً اولین اثر از موجودهای زنده در ایران است. اندکی بالاتر در داخل دولومیت های سلطانیه کنکرسینونهای ناشی از عمل جلبکهای آبی رنگ بنام (*Stromatolites*) دیده میشود که حساسیت زیادی بحرارت و شوری آب ندارند. استروماتولیت ها امروزه در دریا های گرم مثلاً در خلیج فارس در مغرب بحرین مثل قطرو درحد پائینی جذب رومدها بوجود می آیند.

در ناحیه تهران بهترین مقطع تشکیلات سلطانیه بوسیله آسرتو (R. Assereto) در ۱۹۶۱ و در نزدیکی دهکده قصیر در دامنه شمالی دره کلارود که یکی از دره های بالای کرج است مطالعه شده است. برش راه چالوس در شمال میدانک نسبتاً خوب و باسانی در دسترس میباشد.

دولومیت های سلطانیه در ناحیه وسیعی از البرز مرکزی و شرقی یافت میشود. این تشکیلات را میتوان نوعی رخساره حاشیه ای تشکیلات نمک دار هرمز که در جنوب و مشرق ایران نیز دیده میشود

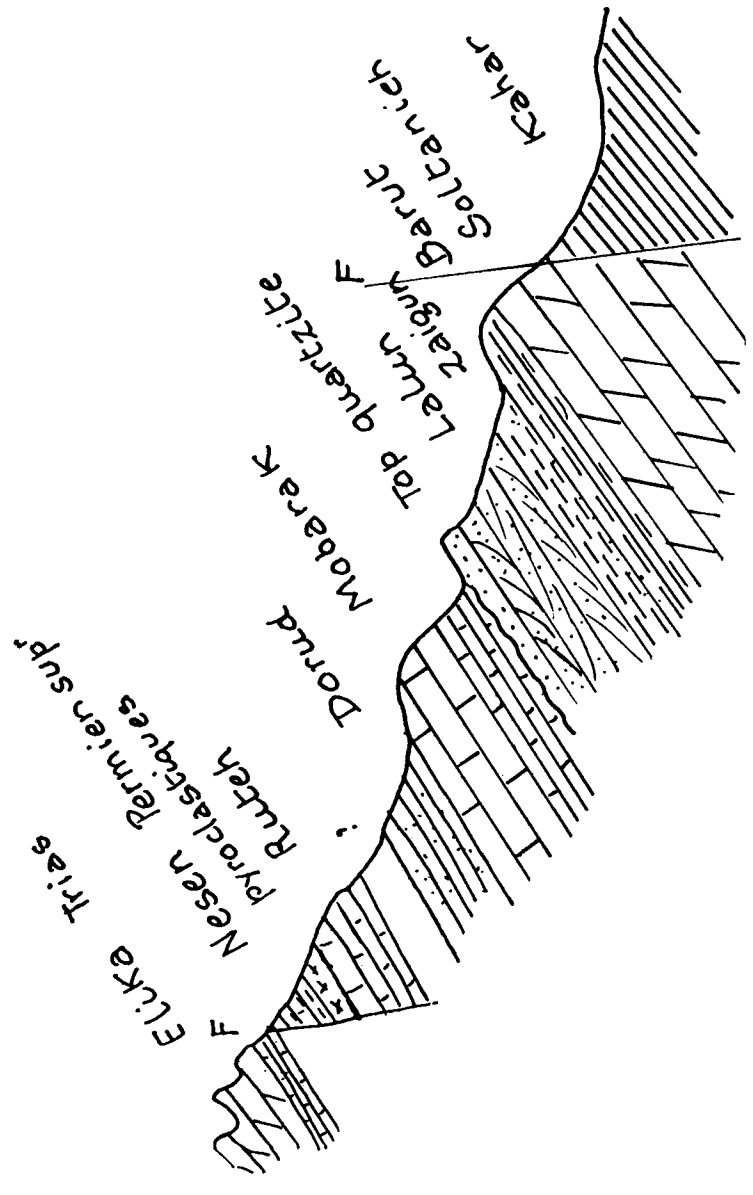
بشمار آورد و همانطور که میدانیم بطور کلی دولومیت ها یک رخساره حاشیه ای و جانبی ی حوزه های تبخیری است



شکل ۵- پرکامبرین دوران اول در شمال تریس کندوان (در جاده چالرس از Glaus)

تشکلات باروت .

در این تشکلات تناوب منظمی از شیست های رنگین که غالباً قرمز رنگ هستند با آهک و دولومیت که غالباً دارای قلوه های سیلکس هستند دیده میشود. این تشکلات نیز بنوبه خود بحوزه های تبخیری وابسته



Profil panoramique vu de la route au niveau de Harijan
 Nord du tunnel de Kandeavan (d'après Glaus)

Echelle approx. 5 km

مقیاس تقریبی

شکل ۶ - نیخ منظره ای در شمال تونل کندهوان (جاده چالوس)

است و این حقیقت را بخوبی میتوان از وجود دولومیت ها و رنگ قرمز شیبست ها دریافت. ضخامت لایه های دولومی ندرتاً از چند متر تجاوز میکند. ضخامت برش نمونه‌ی این تشکیلات (که در ۱۸ کیلومتری جنوب غربی زنجان قرار دارد) بیش از ۷۰۰ متر است.

در ناحیه تهران بهترین برش این تشکیلات در ۱۹۶۳ بوسیله آسرتو در دره کلار رود (در ۶ کیلومتری مشرق جاده کرج - چالوس) شناخته شده است.

بخش فوقانی این تشکیلات که در زیر تشکیلات زاگون قرار دارد در زاگون قابل رؤیت است باشد (شکل ه). کامبرین پائینی - حد بین پر کامبرین و کامبرین بعلت تغییر تدریجی لایه ها قابل تشخیص نیست در صورتیکه وجود دولومی را چنانکه مورد قبول است نشانه حوزه های تبخیری تلقی نمائیم وجود آن انتهای یک دوره رسوبی را بما خبر میدهد.

سپس سیکل جدید دیگری بوسیله رسوبهای آواری که اقلیمی یاساحلی است شروع میشود. این رسوبها تشکیلات زاگون (در قاعده) و تشکیلات لالون (در بالا) جمعاً کامبرین پائینی را بوجود میآورند که بدون فسیل (Azoique) میباشند چنانکه خواهیم دید فسیل های کاملاً مشخص کننده فقط در دوره کامبرین وسطی و فوقانی مشاهده شده اند.

تشکیلات زاگون.

از نظر شکل عیناً شبیه تشکیلات قبلی است و برش نمونه آن در البرز در دهکده زاگون (در بالای دره جاجرود و در شمال تهران) قرار دارد. این تشکیلات بیشتر از شیبست های قرمز بنفش رنگ تشکیل شده که در داخل آن لایه های ماسه سنگ نیز دیده میشود ضخامت آن در نواحی مختلف البرز تغییر میکند و معمولاً بیش از چند صد متر است (شکل ه).

ماسه سنگای لالون.

این تشکیلات عبارت از ماسه سنگهای است که سابقاً آنرا بنام ماسه سنگهای سرخ قدیمی (Old Red Sandstone) میخواند و عنوان ماسه سنگهای سرخ قدیمی سابقاً هم شامل تشکیلات زاگون و هم شامل تشکیلات باروت میشده است.

نام « ماسه سنگهای سرخ قدیمی » قریب صد سال پیش بعلت وجود فسیل در آهک های دونین که روی ابن ماسه سنگها قرار داشت از طرفی و شباهت موجود بین این ماسه سنگها و ماسه سنگهای سرخ قدیمی انگلستان (که مربوط به دوره دونین است) از طرف دیگر باین طبقه ها اطلاق گرویده است. لیکن بعلت پیدایش فسیل های مشخص کننده (بوسیله زمین شناسان سازمان زمین شناسی ایران (اشتوکلین-روتنر نبوی) در لایه هائیکه روی این ماسه سنگ قرار دارند و بطور یقین متعلق به کامبرین میانی و فوقانی است تجدید نظر در سن ماسه سنگهای مذکور را که در زیر آنها قرار دارد لازم نمود.

برش نمونه این تشکیلات در سال ۱۹۶۳ بوسیله آسرتو در بالای دره جاجرود بین دهکده زاگون

و لالون انتخاب شده است. بخش عمده این تشکیلات از ماسه سنگهای آرکوزی با سیمان سیلیسی و لایه بندی متقاطع (Cross bedding) که از تخریب یک توده گرانیتی و رسوبهای دگرگون شده (وجود آپاتیت و گرونا) حاصل شده‌اند بوجود آمده است. بعلاوه باید بوجود گلوکونی و دانه‌های فسفات که معرف یک محیط دریائی کم عمق است نیز اشاره نمود. (شکل ۶).

بخش فوقانی این تشکیلات که از ماسه سنگهای آرکوزی سفید تشکیل شده بنام کوارتزیت بالائی (Top quartzite) خوانده می‌شود که بخش مشخص خوبی است و گسترش وسیعی در شمال و مشرق ایران دارد. توده گرانیتی پرکامبرین که در این محل دارای بیرون زدگی است به هیچ وجه نمیتواند نشان دهنده عظمت توده گرانیتی‌ای که منشاء این تشکیلات عظیم رسوبی است (وضخامتی در حدود ۶۰۰ متر در لالون دارد) باشد. تنها مطالعه رسوب شناسی و خصوصاً مطالعه جریانه‌ها قدیمی (Paleocurrent) میتواند پاسخ دقیقی باین مسئله بدهد.

نظریه‌هایی که اشتایگر در ۱۹۶۶ براساس پتروگرافی داده اجازه میدهد که تا حدودی از جریان تشکیل رسوبها اطلاع حاصل کنیم این مصنف بطور منظم تغییردانه بندی و بزرگی دانه‌ها و درجه غلطیدگی و گردش و درصد فلدسپاتهای پلاژیوکلاز این تشکیلات را از پائین بی‌الا مورد بررسی و مطالعه دقیق قرار داده است. اندازه حداکثر دانه‌ها که در تشکیلات زاگون کوچک است مرتباً بالامیرود و در کوارتزیت بالائی که در بالای تشکیلات لالون قرارداد تا حدود یک میلیمتر میرسد. گردی دانه‌ها رفته رفته با بالا رفتن در سری بهبودی مییابد، برخلاف درصد فلدسپات بطور منظم روبه کاهش میرود. این نمونه کاملاً از یک سری مییابد که رفته رفته رسیده‌تر میشود. در ابتدا رسوبها با سرعت ته‌نشین شده‌اند در حالی که محیط رفته رفته بیشتر دریائی میشود و در عین حال بعلت جابجا شدن رسوبها فلدسپاتها بعلت نرمی بیشتر ازین میرود. کوارتزیت‌های بالائی تشکیلات لالون بعلت گسترش وسیع و مشخصه ثابت و یکنواخت بدون شک باید از رسوبهای دریائی باشند زیرا فقط در محیط دریائی اینچنین یکنواختی در وسعتی بدین پدیده‌ها میسر است.

قابل توجه است که تشکیلاتی هم‌سن تشکیلات بالا در صحرای افریقا و تحت تأثیر عملهای مشابهی تشکیل شده است (واتان ۱۹۶۲) اگر این تشکیلات را نیز از پائین تا بالا مورد توجه قرار دهیم مشاهده میشود که از آرکوزها با سیمان زیاد ایلتیک، شروع شده و رفته رفته به سنگهای ماسه‌ای کوارتزیت که متعلق به اردوویسین (Ordovicien) هستند میرسیم.

رنگ قرمز این رسوبهای رنگی که قلم فرسائی زیادی در باره آن شده است بدون تردید یکی از مشخصه‌های مهم تشکیلات زاگون و لالون مییابد. سابقاً این رنگ را به رسوبهای صحرائی نسبت میدادند و این امر مسلماً غلط است زیرا رنگ عمومی رسوبهای صحرائی بخصوص خاک‌کی رنگ پریده است. امروزه برحسب بررسیهای کرینین (Krynine) راجع به تریاس Conneclut که منظره‌ای همانند سری بالا دارد، ثابت شده است که چنین تشکیلاتی در محیط‌های با بارندگیهای بسیار زیاد و اکسیدکننده

تشکیل میشود و چنین محیطی درحقیقت همان است که برای تشکیل لاتریت‌ها لازم میباشد. در ناحیه فیروزکوه بعلت پیدا شدن آثار فسیلی در این تشکیلات که عبارت از اثر کرمهائی است بنام کروزیان (*Cruziane*) معلوم شده که این تشکیلات متعلق به کامبرین تحتانی میباشد. در کامبرین میانی و بالائی پیشرفت دریا رفته رفته بیشتر شده است.

تشکیلات میلا .

این تشکیلات ابتدا در مشرق ایران در میلاکوه واقع در نواحی طبرستان شناخته شده و سپس در مغرب ایران (ناحیه زنجان) به آن برخورد شده است. این تشکیلات که در آن فسیل‌های قابل تشخیص یافت میشود هم در شمال و هم در مشرق ایران گسترش زیاد دارد.

میلاکوه (Nabavi و Rutner و Stöktine ۱۹۶۴) که در آنجا این سری خیلی کامل و فسیل‌دار است بعنوان برش نمونه انتخاب شده است. این تشکیلات که در حدود ۵۸۰ متر ضخامت دارد به ۵ بخش تقسیم شده است. از روی لایه کوارتزیت بالائی تشکیلات لالون ۱۸۹ متر اولیه این سری بیشتر دولومیتی بوده و بخش میانی بیشتر آهکی و بخش فوقانی آن بیشتر از رسوبهای آواری تشکیل شده است.

در بخش میانی این تشکیلات تعداد فراوانی فسیل بدست آمده است که از آنجمله براکیوپد ها (*Brachiopodes*) مثل *Obolus* و *Hyolites* و خصوصاً تریلوبیت‌ها میباشد. سنی که از روی فسیلهای مذکور به تشکیلات فوق نسبت داده‌اند کامبرین میانی و فوقانی است.

تشکیلات میلا در حوالی تهران مثلاً در نزدیکی دهکده نسا در دره کرج (صفحه ۱۱ لورنز سال ۱۹۶۴) و همچنین قسمت فوقانی دره جاجرود در ناحیه شمشک نزدیک جاجرود در بالای کوارتزیت بالائی تشکیلات لالون و در زیر آهک‌های کربونیفر (تشکیلات جیرود) بخوبی قابل تمیز میباشد (استرو ۱۹۶۳ صفحه ۵۲۲) .

در آبعلی برخلاف آنچه که در اولین شماره گزارش سازمان زمین شناسی ایران نوشته شده تشکیلات میلا بخوبی قابل رویت است خصوصاً در تپه‌های مبارک آباد در ناحیه آبعلی در روی لایه سفید کوارتزیت بالائی (که برای مصارف صنعتی استخراج میشود) تشکیلات لالون بالایه‌های دولومیتی ضخیم قرار دارد. لایه‌های مذکور گاهی اوقات در اثر فرسایش ایجاد طبقات زرد رنگ مشخص میکنند و آنگاه یک سری رسوبات تخریبی وجود دارد که بطور متناوب در آن لایه‌های نازکی از شیبست‌های سیاه که مملو از امتراکود و دانه‌های فسفات است قرار دارد و بالاخره تشکیلات به شیبست‌های رستی سیاه رنگ ختم میشود این تشکیلات عیناً در قسمت فوقانی دره جاجرود نیز دیده میشود.

در مبارک آباد یک گسل شرقی غربی سبب تکرار لایه دولومیتی قسمت فوقانی و لایه کوارتزیت

بالائی میشود.

مقطع این تشکیلات همچنین در شمال هتل شاله اوزنه آبعلی و شمال ده مشاع (حدود ۲ کیلومتر شرق هتل شاله اوزنه) که گاهی از فسیل براکیوپودها نیز در آنها وجود دارد، دیده میشود.

در ناحیه لتیان ژان دلنباخ (۱۹۶۵) با تفسیر صحیح استراتی گرافی این ناحیه توانست اشتباهاتی را که Bailey در ۱۹۴۸ از نظر استراتی گرافی در این ناحیه کرده بود تصحیح نماید معذک باید خاطر نشان ساخت که دلنباخ نیز سن طبقات کامبرین را تشخیص نداده بود و آنها را بنام بخشی ازدونین (D_2 و D_3) تمیز داده است که D_2 معادل قسمت دولومیتی و D_3 معادل قسمت آواری بالای این تشکیلات است.

دنباله مقاله در شماره بعدنشریه دانشکده فنی انتشار خواهد یافت

BIBLIOGRAPHIE

- ALLENBACH, Peter, 1966. Geologie und Petrographie des Damavand und seiner Umgebung (Zentral-Elbourz). IRAN; Mitteil. Geol. Inst. E.T.H, NF. 63 Zürich. 144 p., 3 pl dont 1 carte 1/100.000.
- ASSERETO (R.), 1963. The paleozoic Formations in central Elbourz (Iran). Riv. Ital. Paleont. V. LXIX. n° 4, p. 503-543.
- ASSERETO, R. 1965. sui caratteri stratigrafici e tettonici del Mesozoico e del Terziario nei dintorni di Garmabdar (Elburz Centrale, IRAN). Riv. Ital. Paleont. e. Strat., vol. 7101.
- ASSERETO, R. et GAETANI, M., (1964): Nuovi Dati sul Devonico della Catena dell'Imam zadeh Hashim (Elburz Centrale. IRAN). Riv. Ital. Paleont. e. Strat. vol. 70/4.
- ASSERETO (R.), IPPOLITO (I.), 1964. Osservazioni preliminari sul cretaceo della basse valle del Lar Elburz centrale Iran). Riv. Ital. Paleont. V. LXX. n° 3, p. 525-534.
- ASSERETO (R.), FANTINI-SESTINI (N.), 1962. Nuovi dati sul Paleozoico dell alta valle del Djadje-Rud. Atti. Acad. Naz. dei Lincei. V. 32. mar. 1962, p. 369-376.
- BAILEY (E.B.), JONES (R.C.), ASFIA (S.), 1948. Notes on the geology of the Elburz mountains NE of Teheran. Quart. Jour. Geol. Soc. London. Vol. CIV, part. I, p. 1-42.
- BERSIER, A., 1958. Séquences détritiques et divagations fluviales. Eclogae geol. Helv., 51 p. 854-893.
- BOUT (P.), DERRUAU (M.), DRESH (J.), PEGUY (CH. P.), 1961. Observations de géographie physique en Iran septentrional. Centre de documentation cartographique et géographique C.N.R.S. Mémoires et documents, tome VIII, p. 9-102.
- CLAPP (F.G.), 1940. Geology of Eastern Iran. Bull. Soc. Geol. Am., vol. 51, n° 1.
- DEDUAL, E., 1967. Geologie des unteren und mittleren Karaj-Tales. Mitteil. Geolog. Institut E.T.H. Zürich. N.F. 76, 123 p.
- DELLENBACH (J.), 1964. Contribution à l'étude géologique de la région située à l'E de Téhéran, Iran. 116 p. Thèse Fac. Sc. Strasburg. 1 carte géol. 1 : 50,000. Technip, Paris.
- DERRUAU, M. (1959). Sur la morphologie du Demavend. Bul. Ass. Géogr. français. 284-85.
- FARCHAD (F.), 1965. Stratigraphie de l'Iran (en farsi). Public. Univ. Téhéran.

- FURON (R.), 1941. Géologie du Plateau iranien. Mem. Mus. Hist. Nat., t. VII, f. 2, p. 177-414.
- GANSSER (A.), 1955. New aspects of the geology in central Iran. Proc. 4th world Petrol. Cong. Sect 1/A/5, paper 2, 20 p. Rome.
- GANSSER (A.) et HUBER, 1962. Geological observations in the central Elburz, Iran. Schw. Min. Petr. Mit., vol. 42, n° 2, p. 593-63.
- Geological staff of the Iranian Oil Company, 1959. Explanatory notes to the geological Map of Map of Iran, 20 p. 1 geol. Map 1:2 500 000. Téhéran.
- GLAUS (M.), 1964. Trias und oberperm in zentralen Elburz. Eclog. Geol. Helw., vol. 57, p. 497-508.
- GLAUS (M.), 1963. Die geologie des Gebietes nördlich des Kandeivan-Passes (zentral Elburz), Iran. Mit. Geol. Inst. der Eidg. Tech. Hochsh. UNIV. Zürich. N° 48, 165 p. 1 carte 1:75000.
- HUBER (H.), 1958. The influence of the geological conditions on the salinity of the Zam Rud. Symposium Arid zone Res. p. 49-52. 1 carte, 2 fig.
- HUBER (H.), 1966. Outline of stratigraphic history of Iran. Conférence à la Fac. Technique Uni de Téhéran (non publié).
- HUCKRIEDE (R.), KURSTEN (M.), VENZLAFF (H.), 1962. Zur geologie des Gebietes zwischen Kerman und Sagand. Beit. Geol. Jahrb. H. 51, 197 p. Carte geol. 1:250 000 Hannover.
- JEREMINE (E.), 1942. Sur quelques roches du Demavend (Perse) C.R.A.C.S.C., v. 215, p. 163-165.
- LORENZ (C.), 1964. Die geologie des oberen Karadj-Tales (zentral Elburz), Iran. Inaugural dissert. Phil. Dokt. Zurich. 113 p. 1 carte 1:100 000.
- MEYER, Stephan Paul, 1967. Die geologie des Gebietes Velian-Kechiré (zentral-Elbourz, Iran) Mitteil. geol. Institut. E.T.H. Zürich N.F. 79. 127 p. 3pl dont 1 carte 1/100.000.
- NAZEMI (Mme F.), GRUBIC (A.), 1959. Note préliminaire sur le créacé à Rudistes de l'Anti Elbourz occidental. B.S.G.F. 7e série. T. 1, n° 9, p. 944-953.
- RIEBEN (H.), 1934. Contribution à la géologie de l'Azerbaïdjan persan. Bull. Soc. Neuchateloise Sc. Nat. T. 59, p. 19-142.
- RIEBEN (H.), 1942. Notes sur la géologie du N de l'Iran. Halsey memorial press. Am. Presbyterian Mission. Elat, Ebolowa. Cameroun.
- RIEBEN (H.), 1955. The geology of Teheran plain. Amer. Journ. of Science, vol. 253, p. 617-639. 1956, Rapport au gouv. de l'Iran sur les ressources en eaux souterraines de la plaine alluviale de Téhéran. ONU-FAO. Rap. 168. Rome. 1960, Les formations alluviales de la plaine de Varamin. ONU-FAO. Rap. 31 p.
- RIEBEN, (H.), 1966. Geological observations on alluvial deposits in Northern Iran. Geolog. Survey of Iran. Report n° 9 41 p.

- RIVIERE (A.), 1934. Contribution à l'étude géologique de l'Elbourz (Perse). Rev. geogr. phys. Geol. Dyn., vol. VII, fase 1-2, p. 1-190. 1 carte geol. 1:300 000. Paris.
- RIVIERE (A.), 1936. Contribution à l'étude géologique de l'Anti-Elbourz. Bull. Soc. Geol. Fr. ser. 5, t. 6.
- RUTTNER (A.), 1961. Bericht über geologische Aufnahmen in Nordost Persien 1959/60. Verh. Geol. Bundes-anstalt J. 1961. H. 3, p. A. 97-100. Vienne.
- SCHROEDER (J.W.), 1944. Essai sur la structure de l'Iran. Eclogae geol. Helv. v. 37.
Sur l'âge des "couches vertes" de l'Elbourz. C.R. Soc. Phys. H. nat. Genève, t. 62.
- STEIGER, René, 1966. Die geologie der West-Firzkuh Area (zentral Elburz Iran) Mitteil. geol. Institut D.T.H., zürich NF. 68. 5 pl. dont 1 carte 1/100.000. 145 p.