

Lunes 25 de julio de 2011

HOJA GEOBIOLÓGICA PAMPEANA

Órgano del Consejo Profesional de Ciencias Naturales

(Fundado el 12 de marzo de 1989 por el Dr. Augusto Pablo Calmels)

Editores responsables: Dr. Augusto Pablo Calmels y Lic. Olga C. Carballo

Corresponsales, Biología: Lic. Julio R. Peluffo

Geología: Dr. Eduardo E. Mariño

Recursos Naturales: Dra. Graciela Bazán

http://www.region.com.ar/hoja_geobiologica_pampeana

-----00000-----

INICIACIÓN AL ESTUDIO DE LA GEOMORFOLOGÍA CLIMÁTICA (Tricart y Calmels) (Continuación)

aunque suficientemente coherente para conservar, en ciertas ocasiones, pendientes relativamente empinadas, superiores a la pendiente de equilibrio de los taludes de escombros. Las débiles diferencias de resistencia a la fragmentación, cualesquiera sean los agentes climáticos, resultarían favorables para una perfecta uniformidad del relieve en las diversas zonas morfoclimáticas, y estas rocas deberían ofrecer un ejemplo particularmente demostrativo a la teoría davisiana de la erosión normal. Es por ello que las estudiaremos primeramente.

Fundándonos en nuestras propias observaciones, compararemos tres regiones situadas bajo climas muy diferentes: el Futa-Djalon, en Guinea, el Adrar, en Mauritania, y los Vosgos areniscosos, en Francia nororiental. En estas tres regiones, el relieve es vigoroso: las mesetas están profundamente disecadas por valles que alcanzan una profundidad de 300 metros de promedio. El comienzo de la disección se remonta al Estampiano, o al Burdigaliano, para los Vosgos (edad de la última peniplanación). Probablemente más lejos todavía en el pasado, para las otras dos regiones (cretácicas?). La evolución es suficientemente larga y el modelado

suficientemente vigoroso como para que estas regiones puedan ser ubicadas en el estadio de madurez de Davis. La comparación es, pues, valedera.

a) El Futa-Djalon

En su extremidad occidental, la dorsal guineana está constituida por una cubierta de arenisca de más de 1.000 metros de potencia, recubriendo en discordancia el zócalo precámbrico. Pasando del Cambroordovícico al Devónico, las capas son casi exclusivamente arenarcillosas, con varios conjuntos muy duros, bien cementados, de una potencia que alcanza entre 50 y 100 metros. La proximidad del mar actual (menos de 500 kilómetros, para la pendiente



Figura 1.- Un alvéolo de las mesetas areniscosos del Futa-Djalon (SO de Pita). Altura aprox. a 1.000 metros (Dibujo de D. Tricart, según cliché de J. Tricart). En el primer plano: el alvéolo, ampliamente ensanchado, con fondo poco accidentado, dominado por pendientes empinadas. En el segundo plano: profundo valle sobre el cual termina el alvéolo por una escarpa que las aguas descienden en cascada sin incidirla: diferencia con la figura 2. A la izquierda del primer plano: comienzos de bowalización.



Figura 2.- El valle del Fetoré (Futa-Djalón). Notar la amplitud del valle y la densa cubierta vegetal. Al fondo: entre los árboles y sobre la pendiente de enfrente, dos cascadas afluentes. A pesar de su gran caudal, las aguas no han entallado valles en la pendiente que recorren sin incidirla. Descienden una grada de meseta sin disecarla.

suroccidental), el débil gradiente del Senegal inferior y del Gambia (para la pendiente noroccidental) aseguran una disección profunda, durante un período muy largo. Sin embargo, el vigor del relieve impide considerarlo como senil.

En su conjunto, la región está formada por un sistema de mesetas escalonadas entre 700 y 1.500 metros, cortadas por profundos valles divergentes. El relieve de disección está caracterizado por los trazos siguientes:

- La coexistencia de pendientes empinadas y valles muy amplios. Las mesetas, sobre sus bordes, se dividen en una serie de fajas estrechas, más o menos cortadas por gargantas, a veces muy profundas. Los valles intermedios están ensanchados en verdaderos alvéolos, con anchos de varios kilómetros. De ese modo, el relieve está muy dividido, profundamente escotado, y la importancia de la disección puede medirse por la masa quitada. A primera vista, el volumen hueco de los valles y de los alvéolos debe igualar aproximadamente el volumen rocoso de las mesetas, promontorios y alineamientos de

colinas que todavía los separa. Esto implica una larga evolución, confirmada por lo que se sabe de la cronología geomorfológica regional. No obstante, estas pendientes, que han retrocedido notablemente son empinadas: el gradiente medio sobrepasa generalmente los 25° y a menudo alcanza los 35° . Las cornisas abruptas no son raras: frecuentemente se destacan rodeadas de vegetación, proporcionando un elemento pintoresco al paisaje. Estas cornisas no están localizadas solamente en los frentes de costas: aparecen en los flancos de numerosos valles, en las posiciones tectónicas más diversas.

- Por otra parte, se observa una zonación planimétrica en el conjunto del macizo, la cual es particularmente neta hacia el noroeste, donde el buzamiento de las capas es regularmente descendente.

Hacia el sur y suroeste, los accidentes tectónicos que provocan la caída brusca de la dorsal sobre la llanura litoral del Golfo de Guinea, suprimen una parte de esta zonación. Donde ella está realizada, se caracteriza por la sucesión de tres tipos de topografía: en el exterior, por ejemplo hacia Gual y Yukunkun, una baja meseta ondula ligeramente, con valles débilmente encajados, a las formas débiles, constituidas por los terrenos cristalinos del sustrato. Está dominada por colinas areniscas escarpadas que se elevan sin transición en su superficie: verdaderos inselbergs. Sus pendientes con gradientes de 30 a 40° se enlazan en algunos metros a las ondulaciones de la superficie situada a su pie y en la cual los gradientes nunca sobrepasan los 4 o 5° . Su parte superior es generalmente tabular, llevando a

veces restos de antiguas superficies de erosión. El volumen de estas colinas es muy reducido en relación a la masa que ha sido sacada: 5 %, quizás menos.

Una segunda aureola está formada por la región de los alvéolos que horadan una meseta muy dividida.

Finalmente, el centro, alrededor de Labé, forma una meseta masiva sin valles entallados, de relieve ligeramente ondulado, alternancia de amplias cuencas y de colinas convexas, sin grandes desniveles. Está bordeada sobre su contorno por varias gradas escalonadas, más o menos amplias y disecadas. El perfil longitudinal de los ríos está en relación con esta zonación. Es extremadamente irregular: fondos con gradientes débiles, donde el agua se pierde sobre los bordes del lecho en una vegetación tupida, alternan con cascadas en las cuales el curso de agua revierte por encima del reborde de un banco masivo que forma una grada. De ese modo, ninguna erosión regresiva ha penetrado en la meseta central del Futa-Djalon. Las importantes masas de agua que circulan en ella caen en los alvéolos de la zona costera; ocurre lo mismo de un alvéolo a otro, lo que hace que la altitud del fondo de los alvéolos sea muy disímil.

- En detalle, la disección muestra igualmente trazos originales. El modelado de las pendientes se caracteriza por la ausencia casi completa de incisiones por talwegs secundarios. Las aguas, muy abundantes en la estación de las lluvias, que salen de las pendientes de los alvéolos o de las gradas de la meseta central, no excavan valles adyacentes. Se contentan con fluir en la superficie de la pendiente sin

entallarla, de modo que el gradiente medio de los talwegs secundarios es casi el mismo que el de las pendientes. El agua corta rápidamente sobre los rellenos que separan las cornisas y cae en cascada en cada corte. Durante la estación seca, el escurrimiento se agota, el lecho de estos torrentes apenas se marca mediante la ausencia de vegetación y por un color más pardo de la roca: el escurrimiento del agua apenas deja indicios en la topografía. Las mismas caídas, por las cuales se vierte el agua en la superficie de un banco duro sin entallararlo, se encuentran, por otra parte, en el lecho de los grandes ríos, que presentan tantas irregularidades en su perfil longitudinal como en su perfil calibrado.

El Futa-Djalon pertenece a la zona morfoclimática tropical con estación seca. La estación de las lluvias dura allí desde noviembre a abril, pero alterna con una estación húmeda de abundantes lluvias, que vierten entre 1.500 y 2.000 milímetros sobre el macizo, permitiendo la existencia de una cubierta forestal, a menudo muy densa, por lo menos allí donde no ha sido eliminada por el hombre. El escurrimiento de las aguas hacia el mar está siempre asegurado regularmente, aun cuando la mayoría de los ríos secundarios se extingue hacia el final de la estación seca. La región forma parte, pues del denominado dominio de erosión "normal" en el sentido implícito davisiano. Por lo tanto, tenemos derecho a comparar su modelado con lo que debería ser, según la teoría cíclica davisiana.

- La coexistencia de pendientes empinadas con una disección muy avanzada es incompatible con la teoría de reducción progresiva de las

pendientes a medida que se desarrolla el ciclo. En el caso del Futa-Djalon, se debe admitir que las pendientes han retrocedido fuertemente sin que por ello se hayan suavizado sensiblemente. En la zona externa, la existencia de los *inselbergs* muestra que el empinamiento de las pendientes persiste hasta el final. El volumen de los relieves residuales se reduce sin que el gradiente medio de sus pendientes disminuya considerablemente. Las llanuraciones que se encuentran entre estas colinas no pueden ser asimiladas a la peniplanicie teórica davisiana porque la evolución, en el curso de la cual aparecen, es totalmente diferente. Resulta del retroceso de las pendientes paralelamente a sí mismas, no de su suavización progresiva.

- El perfil de los talwegs y las relaciones entre los mismos y el modelado de disección no cumple la ley del perfil de equilibrio. A pesar de una larga evolución, el modelado de los talwegs depende estrechamente de la estructura. El agua corta la superficie de un banco resistente, percola en una diaclasa y baja una pendiente preexistente. No parece reducir las irregularidades de su lecho. Por otra parte, la ausencia de cantos rodados, la notable rareza de las arenas y la cantidad insuficiente de limos transportados, es un indicio seguro de la debilidad de su acción mecánica sobre el lecho.

El esquema davisiano falla totalmente, y este relieve le es irreversible.



Figura 3.- Caida del Souma, cerca de Kindia, en el Futa-Djalon. (Dibujo de D. Tricart, según cliché de J. Tricart). El río se vierte en una zona de trituración deprimida sin entallar su borde-

-----00000-----

b) *El Adrar mauritaniano*

En Mauritania suroccidental, el zócalo precámbrico desaparece bajo una cubierta que aquí es también desde el Cámbrico al Devónico y que se compone del mismo tipo de rocas que en el Futa-Djalon. La principal diferencia consiste en la intercalación de una capa de calizas dolomíticas en el Cámbrico. Pero ésta sólo aflora sobre una pequeña superficie y su papel topográfico, al pie de la meseta arenosa del Grand Dhar, es de los más reducidos. Los puntos culminantes del Adrar alcanzan los 800 metros, en tanto que la llanura desarrollada en las rocas cristalinas y metamórficas del Precámbrico, a su pie, no sobrepasa los 200 metros de altura. Sin embargo, la desnivelación, aunque menor que en el Futa-Djalon, es importante y permite la existencia de valles profundamente encajonados, como el del Uadi Seguelil, que sigue al pie del Grand Dhar a 400 o 500 metros, en un nivel inferior. Aquí todavía, el estadio alcanzado es el de la madurez davisiana.

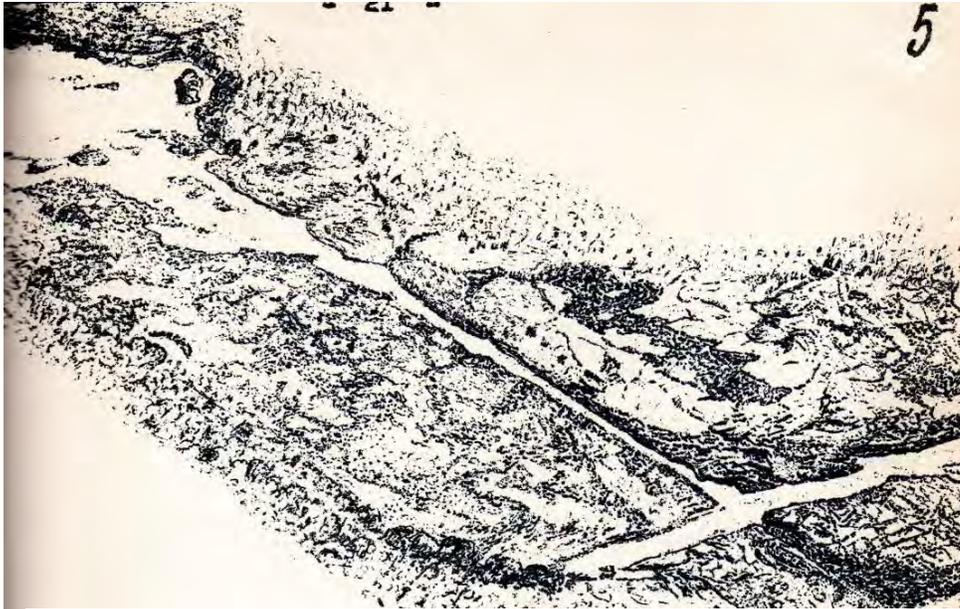


Figura 4.- Rápidos del Bafing medio (Sudán oriental (A.O.F.)). Vista aérea tomada en enero de 1954.

Lajas de areniscas ordovícicas diaclasadas, truncadas por una superficie de erosión. El río circula por una diaclasa, con un diseño en ángulo recto. El desborde de las aguas altas, limpia la laja de arenisca a un lado y otro. No existen bancos de rodados en el lecho menor, solamente grandes bloques dispersos sobre la laja de arenisca, inundada únicamente durante las crecidas.

-----00000-----

El Adrar está formado por un sistema de cuevas vigorosas cuyo frente mira al occidente, y cuyo respaldo descende en dirección al oriente, la principal de entre ellas, el Grand Dhar, que domina Atar, forma la línea divisoria de las aguas entre las vertientes atlántica y la sahariana. Actualmente las aguas nunca alcanzan el océano, pero en el Terciario se ha edificado, al pie del Adrar, una importante llanura de erosión, jalonada por pedregales que llegan hasta las vecindades de la costa. Un drenaje exorreico parece haber funcionado durante una parte de la larguísima evolución de este relieve de mesetas y cuevas.

El modelado de disección del Adrar está caracterizado por los siguientes trazos:

-- El fuerte predominio de las influencias estructurales. El trazado de la red hidrográfica está bajo la estrecha

dependencia de la disposición y de la naturaleza de las capas. El Grand Dhar forma la línea divisoria de las aguas entre el Uadi Seguelil, que ocupa una posición subsecuente sobre una parte de su pie, y los uadis que van a perderse hacia el oriente, uadis peneconsecuentes que entallan débilmente la meseta estructural del respaldo de la cuesta. En el frente de esta última, no se abre brecha alguna, o bien es muy corta (algunos kilómetros), que comunique la depresión subsecuente y el respaldo. La misma dependencia de los trazados, con relación a los relieves estructurales es observada sobre las otras cuevas, principalmente en el Tassili II, situado al occidente del Grand Dhar y un poco menos elevado, aunque todavía vigoroso. El Uadi Seguelil sigue igualmente su pie y no lo atraviesa, único trazado consecuente de la región, sino merced a un importante accidente tectónico casi perpendicular al frente de cuesta. En los mismos frentes de cuesta,

las entalladuras obsecuentes están reducidas y los valles de los uadis que apenas festonean el talud. Los más profundos no sobrepasan una decena de kilómetros de longitud, y, excepcionalmente, están localizados sobre accidentes tectónicos. Aun cuando el Uadi Seguelil se extiende al pie del Grad Dhar, cuesta elevada típica, los uadis obsecuentes, como el de Toungad, no se relacionan con él. Este uadi entalla, al pie del Grand Dhar, el flanco del Tassili II. Situado inmediatamente al occidente, en una garganta de un centenar de metros de profundidad. Los uadis afluentes no disecan sus paredes: sino que caen allí en cascadas.

-- El Adrar está caracterizado, todavía, por la combinación de toda una serie de procesos morfogenéticos actualmente asociados. Las capas duras que forman cornisas están modeladas generalmente en entablados abruptos, aun sobreempinados, y retroceden por la combinación de una destrucción masiva y de una fragmentación de detalle. Las capas más arcillosas subyacentes están buriladas por el escurrimiento que entalla canales allí muy poco profundos, aunque lo suficiente, cuando el talud es bastante elevado, para evacuar la mayoría de los detritos provenientes de las cornisas. Tales escombros se instalan al pie de la cuesta abrigando la extremidad oriental del flanco de ella, situado más al occidente, bajo un glacís (explanada) continuo en donde el frente de cuesta no está dentellado por uadis importantes. Cuando el talud es más festoneado, el glacís continuo deja su lugar a una

sucesión de cimas rocosas y de conos de deyección. El viento remociona la importante fracción arenosa de los aluviones de los uadis, fosilizando algunos taludes bajo los médanos.

El Adrar, con precipitaciones anuales medias, comprendidas entre 100 y 200 milímetros, pertenece a las regiones desérticas. La cubierta vegetal es allí de las más reducidas y no forma, en ninguna parte, un manto continuo. En el fondo de los uadis, o sobre las llanuras de derrame, donde la presencia de reservas de agua subterránea le permite alcanzar su desarrollo máximo, se compone siempre de matorrales y espesuras de grandes gramíneas espaciadas, separadas término medio, por una decena de metros. Las plantas más pequeñas, que crecen después de las lluvias, si bien mucho más densas, sólo desempeñan un papel episódico, temporario. La existencia de un escurrimiento importante durante fuertes chaparrones, no permite ubicar al Adrar en las regiones áridas, sino solamente en las regiones semiáridas.

El papel del viento está subordinado aquí al de las aguas corrientes, siendo éstas las que ubican los detritos que aquél remociona; no se puede, pues, hacer entrar el Adrar en las regiones a las cuales se aplica el ciclo de erosión desértico imaginado por Davis, pero, siendo insuficiente el escurrimiento para asegurar el drenaje regular de las aguas en dirección al mar, no se puede clasificarlo en las regiones de erosión "normal". La teoría davisiana no está aquí en contradicción con los hechos, pero cae en falta: se enfrenta con un caso que no ha considerado ni previsto.

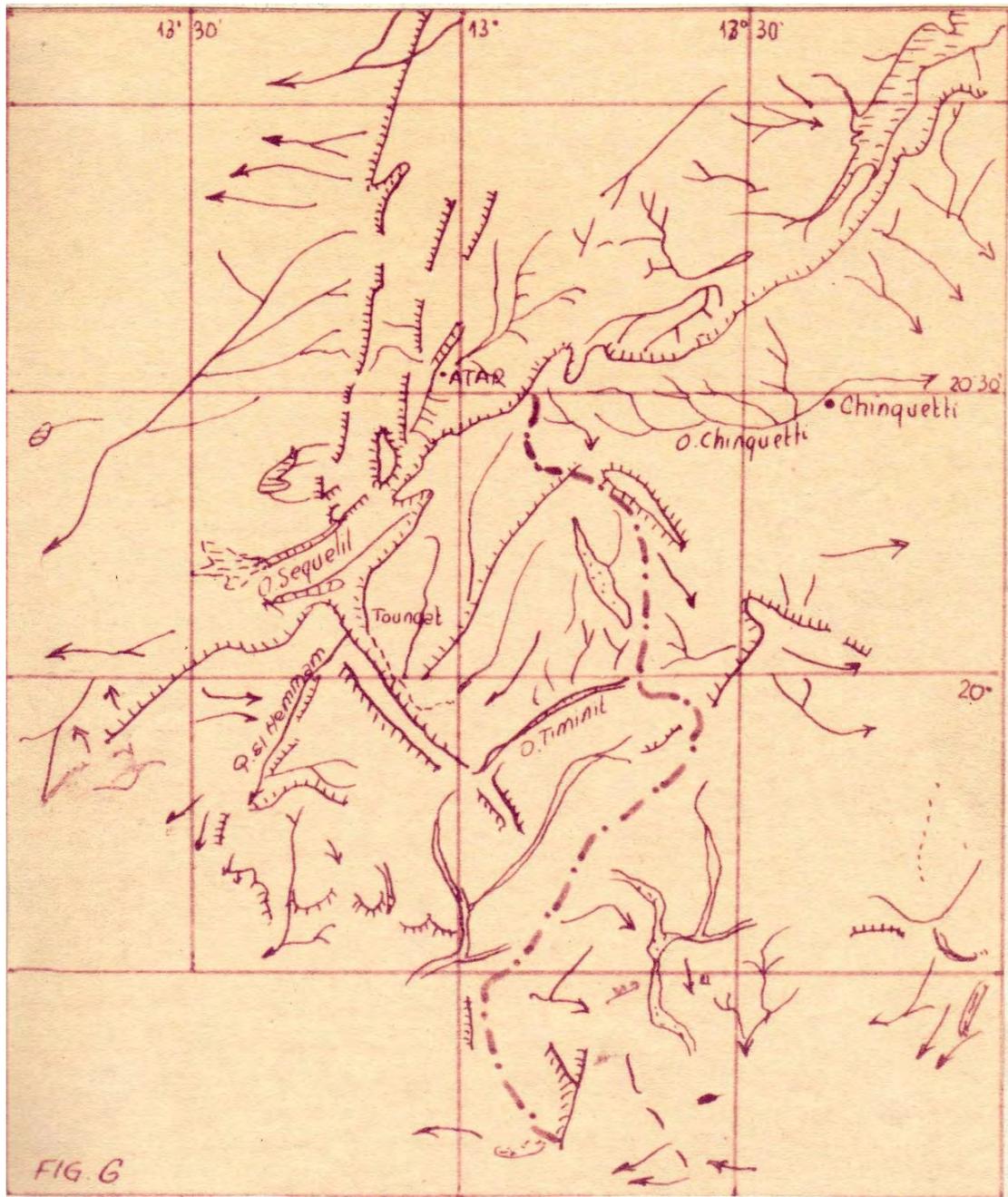


Figura 5.- El Adrar mauritano, según Th. MONOD

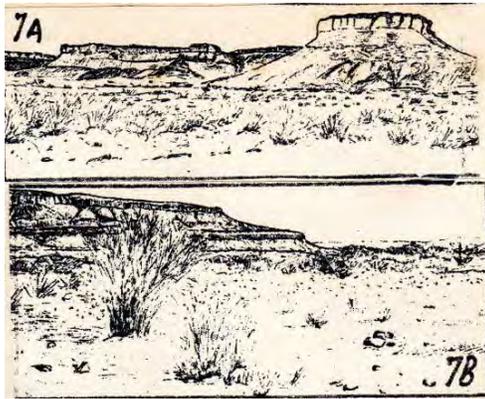


Figura 6.- A. la cuesta del Tassili II en el Gara Tamzak. Vista hacia el oriente. B, La cuesta del Grand Dhar en la desembocadura del valle del Uadi Tarjit, vista hacia el sur.

Dos cuestas diferentes del Adrar. Vegetación desértica, concentrada sobre los glacís (explanadas) de derrame al pie de los relieves. Disección de las capas blandas del frente y nitidez de las cornisas que se desplazan en paquetes más o menos grandes según su cohesión (notar el sobreempinamiento de la cornisa del Gara Tamzak). En la fig. 6 A, el Uadi Seguelil, en posición subsecuente, corre al pie de la cuesta, en el primer plano. En la fig. 6 B, se encaja unos 100 m en el sustrato del glacís de derrame, a la derecha, afuera de los límites del dibujo. Esta considerable diferencia de los niveles de base no influye en la disección de la cuesta. La noción de nivel de base es aquí inadecuada.

c) Los Vosgos Areniscosos

Hacia el norte y hacia el occidente, el zócalo cristalino hercínico de los Vosgos se hunde debajo de una cubierta mesozoica cuyos primeros términos están constituidos por Pérmico discordante, formado por una cuenca localizada y, sobre todo, por areniscas del Triásico inferior. Alcanzando 500 metros de potencia, estas últimas están formadas por una sucesión de capas más o menos bien cementadas, que van desde una arena apenas consolidada por

óxido de hierro hasta una arenisca cuarcítica conglomerádica. La continuidad de los bancos más duros y numerosas fallas, la mayoría niveladas, dan a las capas un aspecto muy irregular como para permitir el desarrollo sistemático de relieves de cuestas. El relieve es el de una meseta recortada por valles profundos de 200 a 300 metros.

Las características del modelado de disección de las mesetas de los Vosgos areniscosos son las siguientes:

- Importantes diferencias regionales ligadas al juego de las influencias tectónicas. Al occidente, en Lorena, las capas se hundían lentamente bajo los pisos más recientes de la Cuenca de París. Los ríos recorren grandes distancias antes de volcarse en el mar, de modo que el fondo de sus valles está relativamente elevado: a pesar de la altura mayor de las mesetas, no están más encajonadas que en el noreste de los Vosgos areniscosos. Las deformaciones tectónicas recientes han tomado el aspecto de un torcimiento lento, en flancos de domos. En el noreste, los Vosgos areniscosos forman un horst disimétrico sobre el borde de la Fosa Renana. Caen bruscamente sobre la llanura de Alsacia por una escarpa de falla que ha estado activa hasta el Cuaternario. A pesar de la altura menor de las mesetas, su disección es muy vigorosa, por consecuencia de la proximidad del nivel de base local de la fosa de hundimiento alsaciana. Se debería aguardar, pues, la presencia de un violento contraste entre una región madura, al occidente, y una región joven, al noreste. Todo

esto resulta mucho menos neto aún, si se hace abstracción de los sectores que han experimentado una glaciación cuaternaria. El gradiente medio de las pendientes es más elevado al noreste que al occidente, pero esto resulta solamente de un aspecto diferente de la curva de frecuencia de las pendientes: las pendientes empinadas (superiores a 25°) son más frecuentes en el noreste, aunque no están ausente en el occidente.



Figura 7A- El valle del Zern aguas arriba de Saverne. (Dibujo de J. Tricart, según una fotografía). Horst de los Vosgos areniscosos que domina la fosa alsaciana, sometido a una violenta erosión plio-cuaternaria provocada por el ascenso tectónico.

Notar muy contraste entre la superficie muy débilmente ondulada de las mesetas, el empinamiento de las pendientes modeladas por los taludes (de gravedad) periglaciares cuaternarios, y el fondo, aunque llano, del valle, más o menos amplio.

Cubierta forestal. Debajo de la pendiente y a la derecha, erosión antrópica debida a un desmonte.

Al pie de la pendiente, el canal del Marne al Rhin.

e

- Se observa, además, un violento contraste entre el aspecto de las pendientes y el gradiente longitudinal de los talwegs. En todas las regiones de los Vosgos areniscosos, el perfil longitudinal de los cursos de

agua permanentes, es regular: las excepciones son raras y poco importantes. Se observan algunas cascadas sólo allí donde los arroyos franquean localmente rocas de excepcional dureza. La red hidrográfica está regularmente ramificada y los afluentes han incidido las pendientes, festoneando el borde de la meseta. La influencia de la exposición de las capas no aparece de una manera predominante. Se puede hablar, a la manera davisiana, de una red hidrográfica que ha alcanzado su madurez. Ahora bien, las pendientes son a menudo inclinadas. Si las cornisas abruptas están poco desarrolladas y siempre limitadas a algunos metros de espesor de un banco de conglomerado y sólo en poca longitud, las pendientes de 20-30° de gradiente medio no son raras. A menudo su perfil es rectilíneo, apenas interrumpido por los ligeros resaltes debidos al afloramiento de bancos más duros. Pero se relacionan con fondos de valles playos ampliados a veces en alvéolos. Han retrocedido, pues, sensiblemente sin suavizarse. Es verdad que existen pendientes menos empinadas, con formas abovedadas, irregulares, pero se localizan de manera diversa y coexisten con las pendientes empinadas en plano inclinado. En el occidente se las encuentra principalmente en el fondo de las depresiones, en el noreste, en la cabecera de los valles.

El modelado de los Vosgos areniscosos resulta de la sucesión repetida, en el Cuaternario, de períodos de clima templado y de fases

periglaciarias. La erosión templada postglaciaria y actual se reduce a poca cosa, de modo que la parte de los paleoclimas en la elaboración del modelado, es preponderante. Pero en ningún momento del Cuaternario ha habido allí desorganización de la red hidrográfica por la aridez: los ríos han fluido siempre y aun han acumulado mayor cantidad de aluviones durante las fases frías que durante las templadas. De tal modo, el “sistema de erosión normal” se ha ejercido en los Vosgos continuamente y durante largo tiempo. Éste debió haberle impreso, por lo tanto, el modelado de disección estándar de la madurez. Ahora bien, revelamos, con el esquema davisiano, dos grandes contradicciones:

1. El retroceso importante de algunas pendientes, sin el suavizamiento correlativo de las mismas-



Figura 7B.-Modelado arenoso templado: el valle de Taintrux (Vosgos arenosos. Foto: J.Tricart. El empinamiento de las pendientes y la amplitud del fondo de los valles haría creer que se trata de valles glaciarios, en primer plano, pero no lo son.

2. La existencia de una red hidrográfica que ha alcanzado su perfil de equilibrio, mostrando un diseño típico de la “madurez” y pendientes generalmente empinadas que serían típicas de la “juventud”.

2.- Generalizaciones y conclusiones

El caso de las areniscas que acabamos de analizar con algún detalle, ¿es un caso particular? ¿Podemos

generalizarlo antes de sacar conclusiones con respecto del valor científico de la teoría davisiana del ciclo de la erosión normal?

a) Generalización a otras rocas

Tomemos el caso de dos grupos de rocas particularmente difundidos en la superficie del planeta, y esquematicemos, con este propósito, una comparación análoga a la que hemos desarrollado para las areniscas.

Las *rocas cristalinas* (granitos, gneisses, esquistos muy metamorfizados) muestran, bajo clima cálido y húmedo intertropical, un relieve que se asemeja, por numerosos aspectos, al de las areniscas en el mismo medio morfoclimático. Una disección avanzada coexiste generalmente con pendientes muy empinadas. Los valles están ampliados en alvéolos de fondo playo o muy débilmente ondulado, formando fondos bajos en los cuales las aguas se estancan en medio de hierbas altas y espesuras de vegetación arborescente. La amplitud de estos alvéolos puede alcanzar varios kilómetros, aun en las regiones divisorias de las aguas. Estas depresiones de relieve indeciso, están dominadas por pendientes cuyo

gradiente medio alcanza generalmente unos veinte grados, pero a veces llega hasta 30 o 35°. Sus formas son muy variadas y revelan influencias estructurales y litológicas. Los taludes monoclinales con aspecto de cuesta, son frecuentes. Masas intrusivas de naturaleza diferente, o en las cuales la textura contrasta con la de las rocas encajantes, están aisladas como relieves atrevidos, en forma de “panes de azúcar”, con un aspecto de conjunto convexo y flancos que alcanzan 60-70°, sobre los cuales aflora la roca desnuda. Cuando la disección es más avanzada, el modelado se caracteriza por el

**20 DE JULIO
“DÍA DEL AMIGO”**

**PARA EL INOLVIDABLE
PROFESOR, AMIGO,
COMPAÑERO, UNICO**

**No hubo otro como él
No lo habrá**

**Este mensaje de afecto que
no se puede expresar con
palabras**

**Este Abrazo Enorme que viaja
por el ciber-espacio
intenta llegar hasta nuestro
QUERIDO AUGUSTO PABLO**

CON TODA LA FUERZA !

**COMO EL VIENTO
PATAGONICO**

**MUY FELIZ DIA QUERIDO
MAESTRO DE MAESTROS !**

Susy y Carlos Sheffield

NOTA: El matrimonio Susy y Carlos Sheffield, que firman el mail, ambos Licenciados en Ciencias Geológicas en el Departamento de Geología de la UNS en la década de 1960, fueron discípulos del doctor Calmels, y la amistad entonces forjada ha perdurado a través del tiempo (un medio siglo) y del espacio (viven en la ciudad de Rawson, Chubut).

*Dr. Gustavo Campol Balles
-----00000-----*

**LAS PREMISAS DE LA
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA**

Todo comenzó en 1746, cuando Juan Esteban Guettard, médico, botánico y mineralogo, asistente de Reaumur y amigo de Lavoisier, publicó una obra intitulada “*Memoria y carta*

mineralógica sobre la naturaleza y situación de los terrenos que atraviesan Francia e Inglaterra”. Durante la presentación de su memoria en la Academia real de Ciencias, el 19 de febrero de 1746, Guettard precisó su pensamiento: *Yo me he propuesto hacer ver por esta carta que hay una cierta regularidad en la distribución que ha sido hecha de las piedras, de los metales y de la mayoría de los otros fósiles*” De hecho, sobre su carta, además de las indicaciones puntuales ya citadas, figuran tres “bandas”, más o menos concéntricas, que corresponden a terrenos “arenosos, margosos o esquistosos” que reúnen una gran parte de la Cuenca parisina a las regiones de Ent., de Middlesex y del Norfolk en Inglaterra, por la Manga y el Paso de Calais. Así encontramos realizadas, aun cuando de una manera torpe y rudimentaria, una primera tentativa de *cartografía geológica*.

**JORNADAS A LA MEMORIA DE
CHARLES POMEROL**

Los días 1 y 2 de abril de 2009 tuvieron lugar jornadas consagradas a la memoria de Charles Pomerol (1920-2008) organizadas por la Asociación de geólogos de la cuenca de Paris (AGBP) de la que él fue su fundador en 1964.

Estas jornadas en homenaje a un geólogo muy apreciado de la comunidad científica se han basado sobre dos grandes aspectos de su carrera: el estudio de la Cuenca parisina y la vulgarización de los conocimientos geológicos sobre el terreno y a través de numerosas obras.

La primera jornada, que se desarrolló en la universidad Pierre y Marie Curie (Jussieu-Paris 6), fue seguida por un público numeroso de amigos de Charles Pomerol, de horizontes diversos, que en un momento u otro de la vida han tenido la ocasión

de aprovechar de sus cualidades de pedagogo.

Jean Dercourt abrió la sesión evocando con mucha emoción la personalidad y la actividad científica de Charles Pomerol, su implicación en la enseñanza y la edición en ciencias de la Tierra y en las asociaciones, en particular la AGBP y la SGF (Sociedad Geológica de Francia). Era un maestro apasionado que marcó profundamente a sus alumnos, su universidad y su disciplina, la estratigrafía. Maurice Renard, su sucesor en la dirección de su laboratorio, Micheline Hanso, presidenta de la AGBP, André Schaaf presidente de la SGF y Bruno Granier, presidente del Comité francés de estratigrafía, evocaron a su turno, la personalidad atractiva de Charles Pomerol.

Bernard Pomerol leyó la carta dirigida a los asistentes por la señora Pomerol, en un momento de gran emoción para todos.

Fuente: Géochronique, Nº 111(2009):19

Trad. del Dr. Augusto Pablo Calmels

-----00000-----

MONOS Y HOMBRES

SENUT, B., 2009. **Grands singes / hommes quelles origines?** Collection "interactions", Vuibert/SGF, 152 p. Paris.

¿Qué ha pasado en el curso de los últimos 25 millones de años en la superfamilia de los Hominídeos? Es una verdadera encuesta policial a la cual se libran los expertos internacionales y, entre las comunidades, la francesa está bien ubicada: Yves Coppens con Lucy Michel Brunet con Tumai, Brigitte Senut con Orrorin.

Brigitte Senut, en este libro, hace un informe de encuesta que cubre la época que va desde los más antiguos elementos fósiles de grandes monos

conocidos (hace 25 millones de años, en el Oligoceno superior) hasta la aparición de los precursores del género *Homo*, los hominídeos (entre 10 y 5 millones de años, en el Mioceno superior).

Las solas pruebas materiales al servicio de la encuesta sólo son fragmentos de dentición y elementos de esqueletos, de estas pruebas se deducen hipótesis sobre el alimento, la locomoción y el comportamiento; pero estas hipótesis sólo adquieren sentido cuando se pueden formular los "caracteres de vida" de las especies y su situación sobre la escala cronológica y paleoambiental de referencia-

A partir de allí, el autor proporciona una breve descripción de lo que sabe sobre los testimonios de la veintena de especies identificadas en el antiguo mundo y las posiciones sobre el árbol filogenético de los grandes monos. Ella aborda igualmente la cuestión de el "período de recubrimiento" entre los ancestros de los grandes monos y los del Hombre y propone - apoyándose sobre su propio descubrimiento de *Orarrin tugenensis* en Kenya- propone que la fecha de divergencia, actualmente estimada en 6-7 millones de años, sea reputada a las proximidades de 8-10 millones de años.

Este libro, editado con la marca Planeta Tierra, puede ser visto igualmente como un catálogo de fichas de identidad en el cual el lector podrá buscar qué era y dónde vivía tal primate de nombre a menudo poco informativo: por ejemplo *Pierolapithecus catalauncus* vivía en Cataluña española hace 12-13 millones de años y podría ser un testimonio de los últimos ancestros comunes a los grandes monos modernos y al Hombre.

Nota: se podrá leer también, del mismo autor, el libro intitulado "*Et le singe se mit debout*" publicado en 2008 en Albin

Michel: así como el primero es de una lectura austera, el segundo es un verdadero libro de aventura que ilustra las condiciones épicas - y a veces peligrosas- en las cuales se desarrollan las campañas y las prospecciones de terreno en la búsqueda de nuestros ancestros.

P. SOLETY

Trad. del Dr. Augusto Pablo Calmels

-----00000-----

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL MUNDO

MARGAT, J., 2008. **Les eaux souterraines dans le monde**. BRGM Éditions, 137 p. Orléans.

Esta síntesis, notablemente documentada, ofrece una visión global de las aguas subterráneas en el mundo en la aurora del siglo XXI. Está ilustrada con numerosos cortes temáticos en la escala del planeta, de cuadros y figuras. La obra está dividida en cinco capítulos.

El primero tiene por tema "*Las aguas subterráneas en el ciclo mundial del agua*", las cuales representan la mayor reserva en agua dulce líquida del planeta, unos 8 a 10 millones de km³, es decir entre 98 y 99 % del total. El volumen renovable anualmente por infiltración de las precipitaciones es estimado en más de 12.000 km³, de los cuales 800 km³ son explotados cada año. Las aguas subterráneas participan en el ciclo del agua y ellas están en estrecha relación con las aguas de superficie y los ecosistemas acuáticos.

El segundo capítulo intitulado "*geografía mundial de las aguas subterráneas*" recensa los grandes sistemas acuíferos de la Tierra y define los diferentes tipos de acuíferos.

En el tercer capítulo se ocupa de los "*recursos ofrecidos por las aguas*

subterráneas" éstas sólo constituyen recursos en agua en la medida en la cual son accesibles y explotables, lo que depende tanto de las características locales de los acuíferos como del contexto socioeconómico. Ellas están desigualmente repartidas sobre el planeta, tanto en cantidad como en calidad.

Un cuarto capítulo está consagrado a las *explotaciones y utilizaciones de las aguas subterráneas en el mundo*". En el mundo entero, los relevamientos de agua subterránea deben alcanzar 800 km³ y están muy desigualmente repartidos por continente. La irrigación y la alimentación en agua potable de las colectividades son las utilizaciones predominantes. Globalmente, los 2/3 de las cantidades de agua subterránea relevada en el mundo, de la cual al menos 500 km³ por año sirven: a la irrigación. 1/4, es decir unos 200 km³ por año, contribuyen a las alimentaciones en agua potable, 1/10, o sea un centenar de km³ por año es utilizado para las industrias o extraída para las minas.

El capítulo 5 trata el tema "*administrar durablemente este patrimonio*". La gestión de las aguas subterráneas apunta a resolver, de preferencia por anticipado, los problemas siguientes: asegurar los aprovisionamientos en agua en cantidad y en calidad. Prevenir y ajustar los eventuales conflictos de uso, prevenir o reducir sobreexplotaciones. Esta obra está destinada a todos los públicos y cada uno podrá encontrar en ella datos esenciales para el conocimiento y la comprensión del comportamiento de las aguas subterráneas.

J.-J. RESLER

Trad. del Dr. EDUARDO E. MARIÑO

-----00000-----

GEÓLOGOS Y PALEONTÓLOGOS DE LA PASIÓN A LA PROFESIÓN

GAUDANT, J. (Coord.), 2009. **Géologues et paléontologues, de la passion à la profession.** Collection Histoire et Sociétés, Presses de l'École des mines, 293 p Paris.

En el curso de los años recientes, durante reuniones trimestrales del Comité francés de historia de la geología (COFRIGHEO) han sido presentadas la vida y la obra de geólogos célebres o menos conocidos que se han destacado al final del siglo XVIII y en el siglo XX. El primer volumen agrupa las biografías de una decena de estos personajes, a veces fuera de lo común, que van desde aficionados esclarecidos de origen modesto a los notables afortunados que acumulan cargos y honores.

El mat Palassou evoca, por mucho, una pudinga que resulta de la erosión de los Pirineos en el Oligoceno-Mioceno. Con inspiración es contada la vida del padre Pierre-Bernard Palassou, pionero de la geología de los montes Pirineos, contemporáneo de Guettard y amigo de Lavoisier.

Es al conde Dominique-François de Montlosier, d'Áuvergne, diputado de la Asamblea nacional, emigrado a Inglaterra, nombrado por Talleyrand agregado al ministerio de asuntos exteriores a quien se le debe una visión original de los volcanes de Auvergne al final del siglo XVIII.

Joachim Barrande, paleontólogo emigrado, bohemio y...colonial, se transformó en el especialista de los trilobites, reconocido en el conjunto del mundo sabio, que había seguido en el exilio, en Bohemia al nieto de Carlos X.

Edouard de Verneuil se volvió tardíamente un pionero de la biostratigrafía del Paleozoico. Abogado, la vocación le vino siguiendo los cursos

de Elie de Beaumont en el Colegio de Francia.

Amédée Burat, un gran profesor de geología aplicada en la época del vuelo industrial de Francia, que hizo carrera en la Escuela central. Sus contactos con la industria minera y las hulleras orientaron su obra hacia la explotación del carbón en pleno vuelo de mediados del siglo XIX.

Marie Rouault, el peluquero geólogo, carecía de fortuna familiar, sin bagaje intelectual, destinado a volverse barbero peluquero. Fue muy pronto cautivado por la geología bretona volviéndose un especialista de los trilobites y la ciudad de Rennes le confió la dirección del Museo geológico.

Los profesores Alexandre Leymerie y Víctor Raulin cumplieron cada uno en su dominio, una obra geológica estimable. Las querellas de "dos amigos de veinte años" fijan la atención sobre un desacuerdo, sin duda fundamental a sus ojos, sin el tamaño de los caracteres tipográficos a utilizar sobre la página de título del volumen consagrado a la Estadística geológica del departamento de Yonne.

Alexandre-Eugène de Chancourtis vivió en la sombra de sus maestros, sobre todo en la de Elie de Beaumont, cuya teoría de la red pentagonal defendió ardientemente.

Albert de Lapparent por sí mismo es el título del capítulo consagrado a este célebre profesor de geología en el instituto católico de París. Cartas manuscritas y documentos inéditos vuelven su lectura particularmente viviente.

Henri Farol, ingeniero geólogo, pionero de la teoría de los deltas, tomó los datos de su teoría en el curso de su explotación de los terrenos hullíferos de Commeny. La vida de ese personaje

habría merecido ser un poco más escudriñada.

Obra muy agradable de leer, en la cual se transparenta la simpatía de los autores de las diferentes biografías por los personajes de los cuales retrazaron no solamente su obra sino también la vida.

J. LOREN

Trad. del Dr. Augusto Pablo Calmels

-----00000-----

LITOSFERA OCEÁNICA

Los fragmentos complejos oceánicos (*“oceanic core complexes o OCC*) son secciones de la litosfera oceánica exhumados del fondo marino por fallas de despegue de largo período, formadas sobre el flanco de las dorsales oceánicas ultra lentas o intermedias. Ellas han llamado la atención por causa de que ofrecen ventanas de litosfera oceánica, siendo un componente importante de acreción litosférica a lo largo de las dorsales, que expone una gran variedad de campos hidrotermales de baja y alta temperatura, representando un caso extremo de localización de los stress y de deformaciones tectónicas, y, en fin, pueden aportar visiones nueva sobre las fallas de despegue y los complejos metamórficos de los márgenes continentales.

NUEVAS REDES CRISTALINAS

Nuevas redes cristalinas, tanto orgánicas como inorgánicas, han hecho su aparición estos últimos años y se desarrollan rápidamente. Para comprenderlas, una buena aprehensión de las bases de la cristalografía matemática se ha vuelto indispensable. Esta formación se dirige a los jóvenes científicos que se interesan en esta especialidad o en sus dependencias, y a

los cristalógrafos que desean ver las estructuras que le son familiares con una nueva visión.

ARQUEOLOGÍA DEL PAISAJE

La *geoarqueología* consiste en el estudio de las dinámicas ambientales en relación con la ocupación humana. Si por ejemplo nos referimos a Egipto, vemos que se caracteriza, a la vez, por la diversidad de sus medios naturales y un potencial arqueológico excepcional. Entonces, habrá que interesarse en las evoluciones del Nilo con sus consecuencias sobre las especies periféricas (litorales, planicies aluviales, desiertos, uadis tributarios). Los geomorfólogos, geólogos y arqueólogos confrontarán sus visiones y ampliarán la temática al conjunto de los medios vecinos.

GEOMORFOSITIOS

El año internacional del planeta Tierra (2009) sirvió para que en su ámbito tuviera realización el *Geomorfositios 2009*, estampería, inventario, puesta en valor y vulgarización del patrimonio geomorfológico, dirigido a todos los prácticos de las geociencias y de las ciencias humanas para tratar en conjunto el abanico de las representaciones y de las significaciones que recubre para ellos la noción de *patrimonio geomorfológico*.

Dijo Shakespeare: El tiempo es un magistrado muy antiguo, que más tarde o más temprano llama a todos a su tribunal



mente iguales para la enseñanza y la investigación de "a Geología pura".

"Muchas otras cosas quisieramos agregar de los encantos geológicos de que están dotadas estas sierras, y también —porqué no decirlo?— de lo agradable y placentero de los encantos naturales con que las ha adornado la naturaleza, convirtiendo así en insignificables lugares de solaz y esparcimiento, pero no queremos abusar de la gentileza del señor Director; es por ello que sólo nos resta agradecer a Ud. ahora, el habernos permitido cumplir con esta obligación de justicia y de gratitud."

tud marcada los camiones, acoplados, combinaciones (Unidad tractora y semiacoplado) y tren (unidad automotora y acoplado), con la salvedad que no se admitirá la circulación de trenes compuestos por unidad tractora, semitremolque y acoplado y que excedan de 20,50 m. Podrán exceder el peso fijado todos los vehículos tan que para el transporte de cargas líquidas en general.

Asimismo, para los propietarios que no puedan poner sus vehículos en condiciones para fin de año deberán solicitar una prórroga antes de dicha fecha ante los organismos de Vialidad Nacional.

1959

Figura 1.- El diario "El Argentino" de la ciudad de Pigüé, documentó otro de los primeros viajes de aplicación práctica del Departamento de geología y geografía de la UNS. En este caso fueron los alumnos de la cátedra de geomorfología que viajaron en tren hasta la ciudad de Pigüé, dirigidos por el profesor de la cátedra Dr. Augusto Pablo Calmels, quien había realizado los contactos con las autoridades del Arsenal "Angel Monasterio" para recibir apoyo logístico en el traslado hacia y de la zona de operaciones durante los tres días de duración de las tareas de campaña.

RECORDANDO EL PASADO TE ACORDARÁS DE MI

Dr. Gustavo Campol Balles

-----000000000-----

Dijo B. GRACIAN: A muchos se les acaba la felicidad, pero les sobre vida.

Dijo G.. Hebert: La corona real no quita el dolor de cabeza

-----000000000-----

Dijo F. CARACCIOLI: La calumnia tiene siempre más historiadores que la verdad.

PROVERBIO INGLES: Recuerda la regla de oro, quien tiene oro, hace las reglas.

-----00000-----

CLIMA PLIOCENO

Despiertan interés actualmente las hipótesis recientes que han surgido de los datos y de las modelizaciones concernientes a los cambios climáticos pliocenos y los problemas que ellos plantean.

Para satisfacer esos intereses será menester encontrar respuesta a las siguientes cuestiones:

- La aplicación de los procesos paleoclimáticos al Plioceno.
- El impacto global de las chenalizaciones marinas.
- La interacción entre bajas y altas latitudes.
- La modelización del clima plioceno.

LOS ESQUISTOS BITUMINOSOS

Las necesidades de energía han puesto delante de la escena a los esquistos, o *shales* (en inglés) bituminosos, hasta el presente poco explotados en razón notablemente de los costos elevados de recuperación de los hidrocarburos y de los problemas ambientales que plantea su explotación

El 28 *symposium Oil shale* realizado en octubre de 2008 en Denver (Colorado) ha permitido abordar por los 300 participantes, los diferentes aspectos concernientes a la explotación de este recurso: geología de los yacimientos, modelización de los reservorios, métodos de tratamiento, ambiente.

Las comunicaciones relativas a la geología (sedimentología y litología de los yacimientos) correspondían a más de la mitad de las intervenciones. Ellas han permitido, en particular, presentar un cierto número de ejemplos muy diferentes tan bien en lo que concierne a las dimensiones de los yacimientos como al estado de avance

de su cocimiento y/o de las operaciones de explotación.

En Europa, Estonia explota desde 1918 en mina subterránea y a cielo abierto, una formación bituminosa del Ordovícico. La producción anual, que alcanza 17,5 Mt en los años 1980, no es más que de 10 a 11 Mt actualmente. Las reservas serían muy importantes (del orden de las 3Gt).

En Brasil, sociedad Petrobrás explota desde los años de 1950, en el Estado de Paraná, shales bituminosas (2 capas de 6 y 3 metros) de la formación permiana de Iratí, a partir de las cuales se habrían producido más de 20 millones de barriles de aceite (1 barril = 159 litros). Las reservas de este yacimiento se elevan a 600 Mbl (86 Mt aproximadamente).

En Australia, en el oriente de Queensland, un yacimiento de esquistos bituminosos ha sido explotado desde 1998 a 2004; la producción alcanzaba 3.700 barriles por día. La mediocre rentabilidad y la presión de las asociaciones ambientales han producido el final de la explotación

En Jordania, donde un pequeño yacimiento había sido explotado en 1915, los recursos son considerables; ellos se elevaban a 100.000 Gt repartidos en 23 yacimientos, principalmente en el Campaniano-Maestrichtiano en el cual los espesores de shales bituminosas variaban entre 29 y 64 metros. El yacimiento más rico, El Lajum, podría ser explotado a cielo abierto con un precio de costo de 30 \$/barril.

En Marruecos, donde los esquistos bituminosos de edad cretácica superior cubren vastas superficies, dos yacimientos importantes están en curso de evaluación: Timhedit, a 250 km al SE de Rabat, y Tarfaya en el borde de la frontera con el Sahara occidental.

En China, un inventario realizado durante los últimos 5 años, ha permitido identificar 47 cuencas favorables, de edad mesozoica o cenozoica en su mayoría, cuyos recursos totales alcanzan 720 Gt de aceite. Un yacimiento, Fushun ha producido 300.000 t de aceite en el 2007.

En los Estados Unidos finalmente, los esquistos bituminosos de las cuencas eocenas del Green River son objeto de importantes investigaciones, tanto en el dominio de la evaluación de los recursos explotables, como en el de los métodos de extracción de aceite. Estas cuencas, localizadas en tres estados contiguos UTA, Colorado y Wyoming, corresponden a cuencas marginales laguno-lacustres. Se han reconocido 13 niveles bituminosos repartidos entre 180 y 1.300 metros de profundidad que contendrían un recurso de 3.000 G barriles equivalente petróleo. El tenor en aceite variaría entre 5 y 35 galones/t (1 galón = 3,79 l). En UTA, una reevaluación de los recursos, indica una reserva probada de 145 Gt de aceite.

La explotación de este recurso no convencional está en discusión desde hace más de 20 años. Una mina subterránea había sido abierta por un consorcio petrolero en UTA; la caída del precio del petróleo había provocado su cierre en 1980. Por otra parte, un primer ensayo de recuperación *in situ* había sido hecho en 1982 por Conoco-Chevron cuya usina piloto había sido detenida por la misma razón.

Varios obstáculos se levantan antes de encarar la explotación de estos esquistos bituminosos. En efecto, es indispensable respetar las disposiciones relativas al Programmatic Environmental Impact Statement (PEIS) del Departamento de Interior de los Estados Unidos. Las cuestiones más cruciales concernientes a los recursos en

agua (indispensable para esta industria), muy reducida en esta región, los peligros de polución de las capas subterráneas y el respeto del paisaje, riqueza turística, en particular en el Colorado (parque natural). Para acordar los permisos de exploración o de explotación, la administración exigirá demandadores que sus proyectos satisfagan a las exigencias del PEIS y que demuestren la eficacia de sus procedimientos de recuperación del aceite. Condiciones que, sobre todo podrían ser exigidas en muchos otros países

I. SALPETEUR

Trad, del Dr. Augusto Pablo Calmels

-----00000-----

EL POLEN

LEZINE, A.M., 2008. **Outil d'étude de l'environnement et du climat au Quaternaire**. SGF/Vuibert, 118 p.

Desde que se ha comprendido, en el siglo XVIII, que los climas del pasado no habían sido forzosamente idénticos a los del presente, restituir sus cambios en el curso del tiempo se volvió la preocupación de numerosos investigadores. Entre las diversas aproximaciones utilizadas, el estudio de los granos de polen contenidos en los sedimentos se reveló particularmente fructífero, a partir del comienzo del siglo XX. En este libro, Ana María Lazine presenta las técnicas, métodos y resultados de la *Palinología*, fundándose en su gran experiencia en esa disciplina. Luego de un recuerdo de los conocimientos de base sobre el polen, ella explica cómo los palinomorfos pueden ser utilizados para reconstituir los ambientes vegetales del pasado, y a partir de ellos los climas bajo los cuales crecían las plantas en cuestión. Del hecho que el polen, por definición, se dispersa a favor del viento, las interpretaciones de las reuniones polínicas halladas en los sedimentos es cosa delicada y requiere

un conocimiento profundo de los fenómenos actuales, ya sean de orden biológico o geográfico.

Una vez planteados los principios de la palinología, Ana María Ñezina los ilustra por ejemplos tomados, por lo esencial, en Europa (cuna de los estudios sobre este sujeto) y en África, uno de sus terrenos de predilección. En el curso del Cuaternario, estas dos regiones del mundo no han conocido exactamente las mismas vicisitudes ambientales, pero, como lo muestran bien los datos palinológicos, los cambios climáticos en la escala mundial han tenido repercusiones diferentes pero paralelas: grandes fríos y recalentamientos en Europa, episodios secos y húmedos en África. Gracias al polen, las repercusiones de estas variaciones sobre los ambientes en la escala local como en la del continente, pueden ser seguidas con una gran precisión. El “Sahara verde” de una parte del Holoceno, es uno de los ejemplos más llamativos de un episodio climático geológicamente reciente pero que contrasta de manera llamativa con las condiciones actuales. Y la rapidez de las modificaciones que revela la palinología da también a reflexionar, el mejor ejemplo es, sin duda, el del episodio frío (designado de acuerdo con una planta ártica “*Dryas reciente*”), hace unos 12.000 años, que vio bajar bruscamente las temperaturas. En el pasado también, mucho antes de la era industrial, el cambio climático podía ser repentino y prolongado.

Claro y conciso, bien ilustrado con cartas y diagramas y apoyándose sobre una rica bibliografía, el libro de Ana María Lezine tiene el gran mérito de presentar no solamente resultados científicos, sino también los métodos y aproximaciones que han permitido llegar a él

E. BUFFETAUT

Trad. del Dr. Augusto Pablo Calmels

-----00000-----

LENGUAJE DE LA NATURALEZA

Bernardo de Balbuena, en este pasaje de su célebre poema “El Bernardo”, sostiene que todas las cosas tienen un lenguaje, no de todos comprendido, sino de algunos privilegiados.

Todas las cosas que en el mundo vemos,
cuantas se alegran con la luz del día,
aunque de sus lenguajes carecemos,
su habla tienen, trato y compañía;
si sus conversaciones no entendemos,
ni sus voces se sienten cual la mía
es por tener los hombres impedidos
a coloquios tan graves los sentidos.

¿Quién publica a las pródidas abejas
sus sabios aranceles y ordenanzas?
Y ¿a quién el ruiseñor envía sus quejas
si siente al cazador las asechanzas?
¿Quién a las grullas dice y las cornejas
de los tiempos del mundo las mudanzas?
Y al prado que florece más temprano
¿Quién le avisa que viene ya el verano?

¿Quién sino estos lenguajes, que,
escondidos,
no de todas orejas son hallados,
mas de sus sordas voces los ruidos
los raros hombres a quien dan cuidados?
Tan absortos los traen, tan divertidos
y en tan nuevas historias ocupados,
que es fuerza en esto confundirse todos
en varios casos por diversos modos.

Créese que del ruido que las cosas
unas con otras hacen murmurando,
de su armonía y voces deleitosas
las suspensiones dan de cuando en
cuando;
Que en su canto y palabras poderosas
así el seso se ve desengazando,
que el de más grave precio se alborota,
y el saber de mayor caudal se agota.

Desto a veces se engendra la locura
y las respuestas sin concierto dadas,
sin traza al parecer, sin coyuntura,
ni ver cómo ni a quien encaminadas:
los árboles, los campos, su frescura
las fuentes y las cuevas más calladas,
a quien llega a sentir por este modo
todo le habla y él responde a todo.

Y el no entender ni oír este mensaje
con que el mundo se trata y comunica,
y a su Criador en feudo y vasallaje
eternos cantos de loor publica.

La ocasión cuenta que es cierto brebaje
que el Engaño, en naciendo, nos aplica,
de groseras raíces de la tierra,
que el seso embota y el sentido cierra.

Mas aquel que, por suerte venturosa
y favorable rayo de su estrella,
la voz desta armonía milagrosa
libre de imperfección llega a entendella,
Al cuerpo la halla y alma tan sabrosa
que a todas horas ocupado en ella,
a sólo su feliz deleite vive,
y de otra cosa en nada la recibe.

-----00000-----

EL ARCO IRIS

Dice La Biblia que después del diluvio Dios tendió el arco iris en señal de reconciliación con el hombre. Heredia recuerda este pasaje y sus ilusiones de la infancia, para poetizar ese bello fenómeno de óptica, cuyos encantos disipa el frío análisis de la Ciencia.

Arco sublime de triunfo
que adorna el vasto cielo
cuando su confuso velo
recoge la tempestad;
no al oráculo severo
del alma filosofía
pregunta la mente mía
la causa de tu beldad.

Paréceme como en tiempo
de mi niñez deliciosa,
cuando tu frente radiosa
parábame a contemplar;
y estación te imaginaba
para que entre tierra y cielo
descansara de su vuelo
del justo el alma inmortal.

¿Pueden los ópticos fríos
explicar tu forma bella
para agradarme con ella
cual mi ignorancia feliz?
En lluvia fugaz convierten
el espléndido tesoro
de perlas, púrpura y oro,
que ardiente soñaba en ti.

Cuando a Natura la ciencia
quita el misterioso encanto.
¡cuánto disminuye, cuánto
el brillo de su beldad!
¡Cuál ceden a yertas leyes
mil deliciosas visiones!

¡Cuán plácidas ilusiones
miramos. ¡ay! disipar!

Pero el mismo Omnipotente
nos revela, arco divino.
tu orden y tu destino
con su palabra inmortal.
Al dibujarse tu freno
en el cielo y mar profundo,
al cano Padre del mundo
fuiste sagrada señal.

Cuando tras fiero diluvio
la verde tierra te amaba,
cada madre a su hija alzaba
a ver el arco de Dios.
El campo te daba incienso,
y aroma puro la brisa,
cuando en tu luz la sonrisa
del cielo resplandeció.

Y como entonces brillabas,
sereno brillas ahora,
y cual del mundo la aurora,
su fin tremendo verás.
Que Dios, fiel a su promesa
intacta guarda tu gloria,
para perpetua memoria
de que a la Tierra dio paz.

De la música primera
sonó en tu honor el acento,
y del primer poeta el viento
oyó la mágica voz.
Sigue, pues, siendo mi tema,
símbolo de la esperanza,
fiel monumento de alianza
entre los hombres y Dios.

-----00000-----

QUERIDA NATURALEZA

Para todos los poetas nos ha
sido la Naturaleza un refugio
incomparable y perpetuo venero de
poesía pura y altísima. En ella se
han inspirado los vates de todas las
épocas, sirviéndoles de asunto para
muchísimas composiciones que han
llegado a ser inmortales. A. P. C.

-----00000-----

Término de impresión: 25-07-2011