

Coloquio interdisciplinario sobre los medios naturales supraforestales de las montañas de la Cuenca Occidental del Mediterráneo. Perpignan, febrero 1971.

por MARÍA DE BOLÓS Y CAPDEVILA

En el Palacio de Congresos de Perpignan y organizado por la Sociedad Botánica de Francia junto con el Centro Universitario de Perpignan se celebró, los días 5 y 6 de febrero de 1971, un interesante coloquio al que asistieron botánicos, ecólogos, geógrafos, zoogeógrafos, hidrogeólogos, climatólogos y palinólogos. En su mayor parte procedían de las diferentes universidades francesas, ya que de los 89 asistentes sólo eran extranjeros un representante del Jardín Botánico de Ginebra y la que suscribe estas líneas, del Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona.

Se presentaron 20 comunicaciones la mayoría de las cuales ofrecían el gran interés de plantear problemas en los que interferían diferentes disciplinas, quedando de manifiesto, por una parte, la necesidad de una colaboración interdisciplinaria entre las distintas ciencias de la tierra, y por otra la fragilidad de los límites entre las disciplinas que tienen un objeto común, en este caso el medio natural supraforestal de las montañas de la cuenca occidental mediterránea.

La primera comunicación, que sirvió de introducción, fue presentada por el profesor P. Quézel del Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Marsella-St. Jérôme, y consistió en una presentación esquemática de los grandes complejos fisonómicos y fitosociológicos de la vegetación de las altas montañas mediterráneas desde Marruecos al Tauro, así como una clasificación de los diferentes tipos de césped, de carácter bioclimático, distinguiendo dos series, una oromediterránea (semiárida y subhúmeda) básicamente ibero-mauritana y heleno-anatolia y otra submediterránea (húmeda) más septentrional. El mismo autor junto con M. Barbero y G. Bonin, ambos también del Laboratorio de Marsella-St. Jérôme presentaron una segunda comunicación acerca del significado de las *pelouses ecorchées* que podríamos denominar céspedes abiertos, en las montañas del contorno mediterráneo y su relación con los bosques de altura. Estos tipos de césped se integran en tres unidades fitosociológicas, *Ericetalia* y *Daphneeto-Festucetea*, en las montañas mediterráneas propiamente dichas con sequía estival bien definida, y *Festuco-Seslerietea* en las montañas submediterráneas.

El profesor J. Viers del Departamento de Geografía de la Universidad de Toulouse-Le Mirail presentó un mapa original de los glaciares cuaternarios del

Pirineo oriental con el fin de llegar a algunas conclusiones acerca del clima del período glaciario. Del mapa y de una serie de observaciones se deduce que el descenso de temperaturas del Cuaternario fue menos acusado que sus consecuencias ecológicas. En este sector marginal, tan sólo el descenso de algunos grados habría sido suficiente para que, con el recubrimiento de las crestas por el hielo los cambios ecológicos fueran muy acusados. Por otra parte, las condiciones meteorológicas no aparecen fundamentalmente distintas de las actuales; se registra el mismo contraste entre el régimen atlántico y mediterráneo, violencia de los vientos del norte y mayor abundancia de precipitaciones en el Vallespir que en el Conflent.

El profesor M. Julian del Instituto de Geografía «Raoul-Blanchard» de Niza presentó un estudio acerca de las temperaturas a 2.400 m de altura, en la cima del Aspre y el régimen del hielo en los pisos superiores de los Alpes Marítimos. La temperatura media anual, en el Aspre, es de 0,4°, la máxima de 2,9 y la mínima de -2,1. Las máximas alcanzan en julio los 19° y las mínimas -20 en enero. Febrero es el único mes que no registra nunca temperaturas positivas. A estas alturas el hielo domina. Al año se pueden totalizar 220 días de hielo y 145 de temperaturas positivas y sólo 92 de los 220 con alternancia de hielo y deshielo y 128 de hielo continuo. Gracias a estos datos junto con otros obtenidos en los Alpes Marítimos se puede llegar a la conclusión que el máximo de alternancia de hielo y deshielo se sitúa hacia los 2.100 m y que a partir de 2.300 el número de días de hielo continuo supera a los de alternancia.

En colaboración con F. Frey, N. Maudhuy y J. Maudhuy el profesor P. Gaibert del Instituto de Geografía de Aix-en-Provence presentó una comunicación referente a algunos aspectos del modelado supraforestal, concretamente en el flysch de las montañas del Embrunais occidental. Este macizo, constituido por flysch y situado en el límite de las influencias mediterráneas conserva una acusada herencia glaciario en el modelado de sus vertientes, sometidas, por una parte, a una fuerte innivación, pero también a una fuerte insolación a lo largo del año. Las lluvias violentas ejercen una acción eficaz incluso en altitudes supraforestales, donde se mezclan de una manera original con los fenómenos de innivación, gelifracción y crioturbación. No obstante, la disposición de las capas de flysch intervienen también en la organización y valor de las pendientes y formas de detalle. El autor distingue dos grandes dominios morfológicos: 1) El de las vertientes abruptas con fuerte pendiente, desnudas o muy poco recubiertas de vegetación herbácea, en las que la estructura, en sentido amplio (disposición y naturaleza de la roca) desempeña un papel fundamental y 2) el de las vertientes de pendiente más débil cubiertas por un manto de derrubios heterogéneos y sobre las que se desarrollan los prados alpinos; en ellas la estructura desempeña un papel más reducido, excepto en las crestas. La gelifracción, en las crestas y partes superiores de las vertientes, acusa las más pequeñas diferencias estructurales. Su perfil actual se borra rápidamente por debajo de los 2.300 a 2.400 m en las solanas. Por debajo de estas alturas son los modelados del pasado que plantean los problemas más interesantes, en particular acerca de la regularización de las vertientes. Parece que aquí, actualmente, el agente principal de

erosión es la arroyada, pero el hielo, favorecido por la naturaleza de las rocas y por la solifluxión junto a un grueso manto de nieve y lluvias abundantes contribuye a una erosión diferencial que se traduce en paisajes muy originales.

El trabajo presentado por J. Nicod, del Instituto de Geografía de Aix-Marseille versó sobre la dinámica de las depresiones cerradas del carso mediterráneo y alpino en las zonas supraforestales. Analiza las formas kársticas de superficie en los Prealpes calizos de Suiza y demuestra la existencia de extensos campos de lapiaz (*Karrenfeld*) en altitudes comprendidas entre el límite superior del bosque subalpino y las nieves perpetuas, estos tienen su correspondencia en los Pirineos occidentales, en Arnes d'Anie, estudiados por J. Viers y P. Barrère, pero también en los altos macizos calizos de los alrededores del Mediterráneo. Entre estos el autor analiza los macizos de Durmitor y de Marguareis. En ellos existen campos de lenar o lapiaz, labrados en los sectores recientemente abandonados por los glaciares. Canales de disolución (*Rillenkarren* según la terminología de A. BOGLI, 1960) y canales verticales (*Wandkarren*), corredores *Karstgassen*), etc. El aspecto general constituye el *Schichttreppenkarst* de los autores de lengua alemana (BOGLI, 1964). Se ha considerado el carso de los sectores altos de los Alpes como el dominio propio de los campos de lenar, mientras que las zonas del bosque nivoso sería, por excelencia, el de las dolinas. Esta idea es revisada por el autor ya que pone de manifiesto: 1.º La existencia frecuente de campos de dolinas en el límite superior del bosque, en la zona en que los árboles se espacian y donde las formas nanas y morfías particulares se desarrollan, este constituye el dominio particular de las dolinas disimétricas con derrubios interiores; 2.º A cualquier altitud se encuentran embudos que afectan los derrubios y materiales morrénicos; 3.º Los embudos en el yeso están tanto más bien definidos cuanto más se acercan al límite de las nieves perpetuas; 4.º Incluso en el *Schichttreppenkarst* se encuentran dolinas en forma de artesa (*Trichterdolinen*) cuyo retroceso de las paredes se efectúa por hundimiento; 5.º Existe una gama variada de depresiones más vastas, originadas por los glaciares y carsificadas, como los sumideros del Mont Perdut, descritos por P. BARRÈRE (1964) y las hoyas de los Picos de Europa (F. D. МИОТКЕ, 1968). En relación con el carso de los Prealpes helvéticos, bávaros o austríacos, los altos macizos mediterráneos calizos presentan una gran variedad estructural, las condiciones climáticas son diferentes y el deshielo se realizó por pulsaciones sucesivas. En las partes más altas la disolución se da directamente sobre la roca, dando origen a un lenar gigante, nichos de nivación y embudos de yeso. El fondo se halla a veces ocupado por pequeños lagos, o puede colmatarse y originar un suelo de tipo rendzina y cubrirse de vegetación. El hielo actúa, finalmente, sobre los derrubios y origina en ellos depresiones que pueden dividirse en glaciocársicas, cuando están formadas a partir de formas glaciares o crioclasticas, cuando la fusión del hielo tiene un papel preponderante.

J. Couvreur, del Instituto de Geografía de Rennes estudió el papel de la nieve en la evolución de las formas cársicas en el Alto Atlas central (Marruecos). En este sector son abundantes los afloramientos calizos por encima del límite del bosque (más de 2.500 m). Se trata de amplios fondos sinclinales y algunos nudos

anticlinales menos extensos pero que alcanzan altitudes próximas a los 4.000 m. Las formas cársicas superficiales, las únicas conocidas, se encuentran por todas partes, y se hallan en íntima relación con la estructura y la facies; pero algunas particularidades exigen otras explicaciones, tales como la disimetría de las dolinas, independiente de la estructura (las vertientes que miran al E son las más verticales). Este hecho se ha puesto en relación con la acumulación de nieve por acción del viento, que favorece la disolución; pero más bien hay que acudir al papel protector de la nieve ya que la suavidad de la vertiente opuesta es debida a la gelifracción. Esta disimetría es general hacia los 3.330-3.400 m. Más arriba se atenúa como consecuencia de la eficacia creciente de la gelifracción cuyos derrubios enmascaran las formas. No obstante, la nieve continúa desempeñando un papel en la evolución del carso ya que permanece hasta el corazón del verano en los sumideros, siempre raros, en los que funde lentamente e inicia la formación de nichos que la disolución acentúa.

Acerca del modelado supraforestal y las variaciones climáticas recientes en el contrafuerte occidental del macizo del Puigmal (1.900-2.900 m) habló el profesor G. Soutadé del U.E.R. de Geografía de la Universidad de Toulouse-Le Mirail, el cual indicó que por encima de los 1.000 m el contrafuerte occidental del Puigmal cortado en los esquistos primarios, presenta una zonación interesante; tres formas llaman la atención: los montículos cubiertos de césped que hacia los 2.100 m limitan por arriba el césped cerrado, los claros que salpican los fragmentos de césped de los *plans* de las cúspides entre 2.400 y 2.600 m y los lentejones degradados de la vertiente occidental entre 2.200 y 2.700 m. Estas formas, en la actualidad estrechamente unidas a la acción del hielo, han permitido al autor observar algunas consecuencias geomorfológicas y biogeográficas de las variaciones climáticas recientes sobre una parte del macizo más seco de los Pirineos orientales franceses. Los montículos cubiertos de césped marcan el nivel a partir del cual se traducen, en superficie, las consecuencias de la crioturberación. Están aislados o dispuestos en campos, en los bordes de los sectores pantanosos que se forman en primavera. Su repartición se halla siempre en relación con afloramientos lineales de arcilla, ligados a la fracturación y a la alteración preglaciaria de las rocas. Pruebas geomorfológicas, edafológicas y palinológicas permiten pensar que se trata de formas recientes, posteriores al óptimo climático. Estos montículos son poligénicos y extraordinariamente sensibles a cualquier variación en la alimentación hídrica. En la periferia de las porciones húmedas de estos sectores pantanosos de altura, los montículos con los claros dan testimonio de los efectos de la desecación climática del siglo xx. El hombre es testigo de su formación. La comparación de fotografías aéreas de 1942 y de 1962 muestran su rápida formación. Los claros de los céspedes de altitud de los *plans* son una forma de degradación lenta de una cobertura vegetal antigua, se hallan incrustadas en una antigua red de suelos poligonales y la abertura del césped es también posterior a la fase del óptimo climático. La degradación del clima se traduce aquí por un refuerzo de la acción limitante del viento sobre los vegetales y el desarrollo puntiforme de especies adaptadas a los medios ventosos. Esta modificación fisonómica del tapiz vegetal ha permitido la constitución, en

profundidad, de movimientos de crioturbación y la subida de arcilla en superficie. Sobre las pendientes que dominan estos *plans* en dirección al norte, los lentejones abombados y cubiertos de vegetación muestran movimientos de masa. Con frecuencia este modelado es aplanado. El análisis geomorfológico y estratigráfico (granulometría y riqueza en carbono orgánico) muestran el paso de un modelado lineal, fase de los lentejones, a un modelado areolar, fase de los mantos. Actualmente un período de rexistasia dominado por la criomorfogénesis sucede al período de biostasia atlántica al que correspondió la formación de un césped de amplio recubrimiento. Dos plantas aparecen como las verdaderas indicadoras de la dinámica actual: *Festuca durissima* y *Ranunculus parnassifolius*. En los sectores de exposición al oeste, la zona en la que el hielo parece alcanzar su máxima eficacia se encuentra entre los 2.400 y 2.600 m, es en este nivel que la neviza primaveral, en período de fusión, es más agresiva en relación con los ciclos de hielo y deshielo. En esta misma zona altitudinal la regularización de las pendientes es la consecuencia del cambio de sistema morfobioclimático.

G. Jalut, de la Facultad de Ciencias de la Universidad «Paul Sabatier» de Toulouse, presentó los resultados del análisis polínico de una turbera del Pla de Salines (2.200 m) en el macizo del Puigmal. Este análisis permite seguir las principales etapas de la evolución del yacimiento, así como las variaciones altitudinales locales del límite superior del bosque de pino (*Pinus mugo*) a partir de los 2.000 m aproximadamente. Las conclusiones a que el autor ha llegado son las siguientes: En la evolución del yacimiento se pueden distinguir dos grandes fases, la primera corresponde al período de depósito del material detrítico. El límite altitudinal del *Pinus mugo*, entonces más bajo que el actual, se eleva progresivamente para alcanzar una altitud parecida a la presente. El césped estaba entonces bien representado y el polen de las plantas higrófilas, en particular de las ciperáceas, era muy abundante. Durante esta fase, las condiciones climáticas eran tales que permitían la formación de coladas que constituían el sedimento arcilloso, rico en elementos groseros. El depósito de estos materiales cesa en la primera mitad del Subatlántico. Su acumulación acaba por constituir como una presa que permite retener una parte de las aguas de fusión y de arroyada. Una vegetación de pantano comienza a desarrollarse. Su expansión caracteriza la segunda fase que se inicia con un período de transición, en el curso del cual las ciperáceas y el *Pinus mugo* presentan una tendencia general a la expansión. Por otra parte, esta fase está caracterizada por el desarrollo de las actividades humanas en los valles (nogal, cereales, viñedo) y por tres episodios de extensión de las ciperáceas y retroceso del *Pinus mugo*. El primero de estos episodios termina hacia el año 800 antes de J. C. y es el más largo, el segundo es breve y el tercero presenta un límite superior difícil de precisar que se sitúa en la época contemporánea. Entre cada uno de estos episodios el *Pinus mugo* está representado por porcentajes de polen superior a los del nivel de superficie, lo que permite pensar que el límite altitudinal superior del bosque se ha remontado tres veces desde el comienzo del período de turbificación, por encima del límite superior actual.

Finalmente puede considerarse la importancia de las tres fases sucesivas

de expansión de las ciperáceas que marcan una tendencia general a la regresión, lo que puede ser indicio de la aridificación del clima.

La riqueza en carbono orgánico de los suelos de alta montaña de la cuenca mediterránea occidental fue el tema analizado por los profesores A. Baudière y L. Serve del Laboratorio de Botánica del Centro Universitario de Perpignan. Los resultados obtenidos se basan en más de 2.000 medidas efectuadas en muestras tomadas en los medios más diversos de las zonas supraforestales de los Pirineos orientales y de Sierra Nevada, y tienen una aplicación en el problema de la delimitación teórica del piso alpino, en la alta montaña mediterránea. Las plantas de las montañas mediterráneas sufren un período más o menos largo y acusado de sequía estival, por lo que presentan las adaptaciones morfológicas y anatómicas indispensables. La adaptación morfológica principal es la disposición en forma de cojinete y disminución de la superficie evaporante, el espesor de la cutícula junto con el predominio de tejidos esclerófilos y lignificados. Como resultado inmediato está la reducción de materia orgánica, lo que repercute sobre la edafogénesis. Las formaciones orofitas de carácter mediterráneo se caracterizan edáficamente por una reducida riqueza en carbono orgánico en los suelos por oposición a las formaciones alpinas que son las más productoras de carbono. El estudio tiene así mismo una aplicación al conocimiento de la dinámica de las vertientes. En el caso que las muestras hayan sido tomadas sobre vertientes permiten conocer si ha habido o no cambios en el medio, y en el caso afirmativo hasta qué profundidad interviene el fenómeno. En una estación en terreno llano, la tasa de carbono orgánico decrece más o menos regularmente en profundidad. Sobre pendientes totalmente recubiertas de vegetación pasa lo mismo (como en el caso de algunos céspedes compactos de *Festuca supina*.) Al contrario en las formaciones en banquetas, en las vertientes soleadas (céspedes abiertos de *Festuca scoparia*, *F. eskia*, *F. paniculata*, *F. durissima*) las tasas del carbono orgánico permanecen constantes en los 10-25 primeros cm del perfil antes de registrar un perceptible descenso, lo que parece una prueba irrefutable de un movimiento que afecta a las capas superiores del suelo. Finalmente permite una aplicación en los estudios referentes a las recientes variaciones climáticas. La existencia, en el macizo del Puígal de césped abierto de *Festuca durissima*, en un suelo cuyos horizontes superiores, muy pobres en carbono orgánico, recubren horizontes más profundos, aparentemente fosilizados, cuyas tasas en carbono recuerdan las que se encuentran en los suelos de los céspedes alpinos, constituye un argumento complementario a los aportados por la morfología y la florística para permitir afirmar que actualmente se asiste, en este sector del Pirineo oriental a la extensión de agrupaciones vegetales oromediterráneas en detrimento de los céspedes alpinos.

H. Gaussen, profesor honorario de la Facultad de Ciencias de Toulouse trató de los rellanos de festuca en alta montaña. En su exposición M. Gaussen explicó la razón de que las matas de festuca dibujen curvas de nivel cuando la pendiente es fuerte, mientras que cuando es suave cada mata crece sola como un atolón. En país seco es imposible la formación de un tapiz continuo y las matas sueltas toman formas determinadas en las que, en las pendientes fuertes,

interviene claramente la acción del ganado que pasando en sentido horizontal desplaza las matas hasta formar una serie de escalones. Estas formas se observan también en los canchales donde no existe vegetación. Hay que subrayar que se trata de pequeños rellanos y no de fenómenos de grandes mantos ondulados, los cuales poseen un origen muy distinto.

Las agrupaciones vegetales de los puntos culminantes de las montañas de las Baronnies septentrionales fueron el objeto de la comunicación de C. Allier del Laboratorio de Taxonomía Vegetal Experimental y Numérica de la Facultad de Ciencias d'Orsay, asociada al C.N.R.S. y del Laboratorio de Botánica de Niza. Las crestas formadas por calizas duras, a pesar de su débil altitud (1.600 m por término medio) no presentan formaciones forestales, lo que está en relación con las condiciones edáficas (sustrato rocoso, suelo poco desarrollado), climáticas (exposición al viento) y humanas. Las crestas están ocupadas generalmente por el *Androsaceto gentianetum* o el *Genistetum villarsii*. Las cubetas o rellanos rocosos situados delante de las crestas, donde se acumulan las partículas finas acarreadas por el viento están colonizadas por un césped abierto, rico en terofitos y geofitos, el *Valerianeto-Poetum xerophilae*. El suelo oscuro y su exposición al sur, entre las rocas, hacen de ella una asociación termófila. En la parte opuesta, en el flanco norte, al abrigo del escarpe, aparece un césped muy cerrado dominado por la *Sesleria coerulea*.

J. Zaffran del Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias Saint-Jérôme de Marsella nos ofreció una visión general de la vegetación de las altas montañas de la isla de Creta, concretamente del Lefka Ori, Ida y Dikté. Por encima de los 1.700 m tres biotopos principales se reparten el territorio. Los céspedes abiertos, que cuantitativamente son las formaciones más importantes y la garriga con plantas xerofíticas espinosas que ocupan los sectores favorables. El segundo biotopo lo constituyen los canchales y canturrales, que con frecuencia constituyen acumulaciones de material fino en las que se refugian numerosas especies endémicas. Finalmente el tercer biotopo está constituido por los cantiles, también refugio de numerosas especies interesantes de la isla. Hay que hacer notar ante todo, la gran abundancia de especies endémicas que permiten definir gran número de asociaciones propias de la isla. Desde el punto de vista fisonómico destaca la abundancia relativa de xerofitos espinosos en forma de cojinetes.

Los profesores A. Archiloque, L. Borel y A. Lavage, de la Facultad de Ciencias de Marsella, Facultad de Ciencias de Saint-Charles, definieron en su comunicación la noción de piso pseudoalpino en los Prealpes franceses meridionales. Si se compara la zonación de los Prealpes franceses con la de los grandes Alpes internos del sur, se pueden constatar marcadas diferencias. El límite superior del bosque desciende considerablemente en los Prealpes del sur en relación con los Alpes interiores (1.600 m en vez de 2.200 m) y el piso subalpino forestal desaparece totalmente, y en su lugar se encuentra una vegetación de montaña boscosa que no puede ser calificada de alpina ni de subalpina, por cuyo motivo los autores han vuelto a la denominación de pseudoalpina de Flahault. En este piso pseudoalpino los autores subrayan el doble condicionamiento de la

vegetación y distinguen: 1.º Un sector pseudoalpino nival que sufre una innivación que condiciona el tapiz vegetal caracterizado por una asociación de *Anthoxanthum villosum* y *Deschampsia montana*. Constituyen pastos de fisonomía alpina que se localizan en los rellanos y pendientes suaves del norte y este de los macizos; 2.º Un sector pseudoalpino térmico con escasa innivación y que sufre en todo momento los rigores del clima y se caracteriza por una asociación de *Avena sempervirens* y *Koeleria alpícola*. Estos prados, más ricos en especies endémicas ocupan los flancos sur y soleados de los macizos pseudoalpinos. Los canchales y las rocas presentan una vegetación propia, asociación de *Iberis candolleana* y *Heracleum minimum* en los canchales y asociación de *Bupleurum petraeum* y *Avena setacea* en las rocas.

G. Beaudet, del Centro Universitario de Perpignan presentó una comunicación acerca del límite superior de los bosques de Marruecos, y un ensayo acerca de sus variaciones postvillafranquienses, afirmando que en el estado actual de conocimientos es imposible en Marruecos precisar el límite superior del bosque. En efecto la aridez es allí un factor igual limitante que el frío, lo que explica la ausencia del bosque, incluso mediterráneo, donde teniendo en cuenta sólo el factor térmico debería existir en pleno desarrollo. Pero es interesante conocer la altitud de los últimos árboles ya que éstos, regulados exclusivamente por el frío, representan *grosso modo*, el umbral buscado. Por otra parte, la acción devastadora llevada a cabo por el hombre sobre los frágiles bosques mediterráneos fue tal en Marruecos que impide también el estudio serio del límite del bosque, incluso donde éste existe. Por lo que concierne a las variaciones de este límite durante el Cuaternario sólo pueden aventurarse hipótesis fundadas sobre observaciones de las formas y depósitos. El análisis polínico constituiría la única posibilidad de llegar a algún conocimiento concreto acerca de dichas variaciones.

J. Contandriopoulos del Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias de Saint-Charles de Marsella trató de la diferenciación de las campanuláceas en la cuenca mediterránea. Esta diferenciación se establece sobre todo a nivel de género, de los cuales 11 sobre 15 se encuentran en el sector oriental, caracterizado por un endemismo pronunciado. La variación de especies se hace según diferentes procesos: variación del número de cromosomas o poliploidía sin variación del número de base, o bien por los dos procesos a la vez. Para el género *Campanula*, cuyo centro principal de diferenciación se sitúa en el sector oriental, parece que existe un centro secundario en el occidental pero que concierne exclusivamente a las especies orofilas. El género *Jasonia* raza poliploide se ha encontrado solamente en el sector occidental.

En el Laboratorio de Botánica mediterránea y pirineo-alpina del Centro Universitario de Perpignan, A. M. Cauwet ha realizado un estudio presentado en el coloquio acerca de las razas cromosómicas del *Bupleurum Ranunculoides* L. y sus relaciones con las glaciaciones cuaternarias. Las especies de este género, en el medio supraforestal mediterráneo son escasas y se clasifican entre las endémicas de macizos, solamente el *B. Ranunculoides* que tiene una área de repartición muy vasta, coloniza estaciones muy diversas entre 1.600 y 2.500 m. Hasta el momento, cuatro razas (diploide, triploide, tetraploide y hexaploide) han podido

ser puestas en evidencia. En los Pirineos la repartición geográfica de la raza diploide y tetraploide se superpone exactamente a la de las glaciaciones cuaternarias que afectaron a este macizo. Hasta el momento la triploide se ha encontrado exclusivamente en el límite del frente morrénico.

A. Geslot, de la Facultad de Ciencias de Marseille-Saint-Jerôme, presentó un estudio citotaxonómico de las *Campanula recta* Dul., *C. scheuchzeri* Vill. y *C. ficarioides* Timb.-Lagr. en los Pirineos centrales, llegando a la conclusión que los tres taxones son variables y próximos morfológicamente. Desde este punto de vista los Pirineos aparecen como una zona de diferenciación de las campanulas de la subsección *heterophilla*.

G. Ruox del Laboratorio de Taxonomía experimental y numérica de la Facultad de Ciencias d'Orsay asociada al C.N.R.S. presentó un trabajo consistente en aportar datos complementarios a los estudios biosistemáticos objeto de muchos trabajos en el Laboratorio. El profesor Guinochet les confió, hace varios años, un estudio de las asociaciones vegetales del sector meridional de la meseta del Emparis (Altos Alpes) cuyo trabajo ha sido objeto de una memoria que comprende dos partes, una dedicada a los inventarios de las agrupaciones vegetales observadas y la otra a la aplicación de los métodos estadísticos en el análisis de los datos. Los datos fueron tratados por ordenador utilizando diferentes métodos (análisis factorial de las correspondencias, método de clasificación automática según diferentes métodos de aglomeración, método del «*minimum spanning tree*»). Si bien la utilización de los métodos matemáticos dio resultados análogos a los obtenidos según los métodos tradicionales correctamente utilizados, tiene la ventaja de la rapidez y ofrece la posibilidad de manipular un mayor número de datos a la vez. Por otra parte los métodos de análisis factorial particularmente, pueden ayudar a la comprensión de la evolución de las agrupaciones. A pesar de aportar elementos nuevos, los métodos estadísticos confirman el sólido fundamento de los métodos utilizados hasta ahora y dan una total confianza a los trabajos fitosicológicos clásicos.

Finalmente queremos reseñar el trabajo del profesor C. Combes del Departamento de Biología animal del Centro Universitario de Perpignan cuyo interés consistía en poner de manifiesto la importancia de la vegetación en los estudios epidemiológicos en los medios supraforestales, en los Pirineos orientales. Las investigaciones efectuadas en la Cerdanya y sectores próximos sobre la epidemiología de muchos helmintos de la rana (*Rana temporaria* L.) demuestran que el medio supraforestal presenta ciertas particularidades en este campo. Determinados helmintos, muy frecuentes en altitudes medias, desaparecen totalmente en las localidades situadas por encima del bosque. Otros por el contrario, parecen presentar su máxima frecuencia en estas localidades. En unos casos el conocimiento del ciclo biológico permite explicar tal distribución, en otros, es la distribución que permite establecer hipótesis sobre el ciclo, particularmente sobre la naturaleza y abundancia de los vectores.