

Composição e impressão
TIPOGRAFIA "MINERVA"
Av. Barão de Trovisqueira
Vila Nova de Famalicão

Propriedade e edição de
Domingos dos Anjos Amorim
Director: J. S. TAVARES

Redacção e Administração
Rua Eugénio dos Santos, 118
LISBOA

Brotéria

Série Botânica

SUMÁRIO DO FASCÍCULO II

VOL. XXIV — 1930

**Aplicação da Genética ao me-
lhoramento das plantas cul-
tivadas**, pelo Dr. Erwin Baur.
La germinación del Sorgo,
«Sorghum saccharatum», P.,
par Jaime Pujiula, S. J.

**Les Mousses de l'Archipel de
Madère, et en général des
Iles Atlantiques**, par A. Lui-
sier, S. J.

FASC. II

(Publicado a 1 de Maio)

LISBOA

1930

Assinantes beneméritos da BROTERIA (1)

-
- SR. FRANCISCO TAVARES PROENÇA, Castelo Branco.
SR. DR. JÚLIO DE MELLO E MATTOS, Porto.
SR. TITO LÍVIO LOPES, Porto.
SR. DR. SEBASTIÃO DOS SANTOS PEREIRA VASCONCELOS, Porto.
SR. DR. JOSÉ DE ALMEIDA EUSÉBIO, Covilhã.
SR.^a D. AMÉLIA CAPELLO FRANCO, Capinha (B. Baixa).
SR. DR. JOSÉ PEQUITO REBELLO, Gavião (Alemtejo).
SR. BENTO DE MORAIS SARMENTO, Porto.
SR. JOSÉ DA FONSECA CASTEL-BRANCO, P. de Rio de Moinhos (B. B.).
SR. GUSTAVO MATHIEU SNOECK, Bahia (Brasil).
SR. DR. SEBASTIÃO DO ROSÁRIO SARAFANA, Figueira da Foz.
R.do P.^o SIMON TANG, Shiu-Hing (Canton, China).
SR. DR. ANTÓNIO J. DE ALMEIDA COUTINHO E LEMOS FERREIRA, Porto.
SR. DR. JOSÉ J. DE ANDRADE ALBUQUERQUE DE BETTENCOURT, Ponta Delgada (Açores).
SR. DR. NUNO DE LACERDA RAVASCO, Moura (Alemtejo).
SR. MANUEL ANTUNES BARRADAS, Vila Pery (Africa Oriental).
R.do P.^o TORQUATO CABRAL RIBEIRO, La-Guardia (Espanha).
R.do P.^o CAMILO TORREND, Bahia (Brasil).

São dignos de particular referência, como bemfeitores especiais da BROTERIA, os seguintes assinantes:

- SR. TITO LÍVIO LOPES, Porto.
SR. DR. ANTÓNIO J. DE ALMEIDA COUTINHO E LEMOS FERREIRA, Porto.
SR. FRANCISCO TAVARES PROENÇA, Castelo Branco.
SR. DR. JOSÉ PEQUITO REBELO, Gavião (Alemtejo).
SR. ENGENHEIRO JOSÉ CROMWEL CAMOSSA VAZ PINTO, Lisboa.
SR. DR. JOSÉ J. ANDRADE ALBUQUERQUE DE BETTENCOURT, Ponta Delgada (Açores).

(1) São beneméritos da BROTERIA os assinantes que contribuem uma vez com uma ou mais prestações, no espaço de um anno, no valor de 1:500\$00 (no Brasil 750\$000 rs.); teem jus a ser o seu nome publicado para sempre em todos os fascículos da Revista, e a receber a BROTERIA, sem mais pagamento, durante tôda a sua vida.

Aplicação da Genética ao melhoramento das plantas cultivadas

Pelo DR. ERWIN BAUR

Professor da Universidade de Berlim (*)

No campo da física e da química, estamos habituados a ver tôdas as invenções teóricas imediata e praticamente aplicadas aos processos técnicos. Podemos mesmo afirmar, que a grande maioria dos trabalhos científicos, compreendidos nestas disciplinas, têm sempre em vista, desde o princípio, um fim prático. Esta íntima colaboração entre a teoria e a prática está muito menos desenvolvida no domínio da biologia, e, mais especialmente, no da genética.

Com efeito, os imensos progressos realizados neste ramo da biologia, nos últimos anos, estão longe de ser suficientemente explorados pela prática. E, contudo, é esta uma ciência, cujos resultados estão muito em condições de serem utilizados em proveito da economia nacional.

Consideremos, por exemplo, o trigo. Cada planta que se encontra nos nossos campos pode ser considerada como uma pequenina máquina, destinada a produzir albumina, amido e vitaminas. Ninguém ignora que há máquinas a vapor que funcionam de modo muito pouco racional, gastando carvão demais e produzindo muito pouca energia; e que, por outro lado, há outras que representam um ótimo de racionalização. Sucede exactamente o mesmo no que diz respeito ao rendimento das diferentes raças de trigo. Na mesma unidade de solo e com as mesmas despesas de trabalho e de dinheiro, uma destas raças poderá produzir uma colheita superior em 30 % à da outra. Ora, da mesma maneira que nos esforçamos continuamente por construir máquinas a vapor cada vez mais racionais, também é preciso que pensemos em tornar

(*) Conferência feita, no dia 19 de novembro de 1929, na Faculdade de Ciências de Lisboa.

tão elevada, quanto possível, a força produtiva destes milhões de minúsculas máquinas químicas, representadas pelas plantas cultivadas que se encontram em nossos campos.

Vejamos alguns números, que nos mostrem o que um melhoramento relativamente pequeno pode representar para a economia nacional. Se na Alemanha se conseguisse criar uma raça de trigo com um rendimento superior em 5 % ao actual, êsse progresso viria trazer à economia do país um benefício anual de 150 milhões de escudos.

Outro exemplo: se conseguirmos na Alemanha raças de videiras inteiramente resistentes ao mildio e à filoxera, a actual receita anual terá um aumento de 350 milhões de escudos.

Vejamos agora quais são os meios para remediar estes defeitos de construção, e por conseguinte, para obter, sem aumentar as despesas de produção, um rendimento superior dos nossos terrenos. E' a genética moderna que nos fornece estes meios.

Sabe-se desde há muito tempo que, como todos os organismos, as nossas plantas cultivadas vão sempre produzindo espontâneamente novas variedades. Por motivos que já conseguimos descobrir bastantemente, vemos, sem cessar, aparecer indivíduos que diferem em qualidades hereditárias da raça primitiva. Debaixo do ponto de vista prático, a maior parte destes tipos novos não representam progresso algum: contudo, de tempos a tempos, aparecem certos indivíduos com caracteres hereditários melhorados. O que importa é encontrar êsses indivíduos. Durante séculos e até há cêrca de 20 anos, o melhoramento das raças vegetais não fêz mais que tirar proveito desta variabilidade natural, procurando realizar progressos por meio de uma selecção sucessiva nas raças existentes.

E' desta maneira que as raças bravas se transformaram nas raças cultivadas. Ainda hoje nos podemos servir dêste método, claro está, duma maneira mais racional que outrora, sobretudo quando se trate de plantas cultivadas que ainda não foram objecto de muitas tentativas de melhoramento.

Nesta ordem de ideias vou citar-vos um exemplo prático que diz respeito à nossa agricultura alemã.

Estamos em presença dum problema de enorme alcance para a economia nacional; a Alemanha tem de importar por ano 3:500 milhões de escudos de forragens, ricas de albumina. Nos nossos solos arenosos poderíamos produzir a mesma quantidade de albumina por meio dos tremoços amarelos e azuis, se não tivessem um grave defeito de constituição.

Contém, com efeito, uma série de alcalóides bastante tóxicos e dum gôsto muito amargo, de maneira que os grãos, antes de serem empregados como forragem, devem ser artificialmente desintoxicados. Por outro lado, tôda a massa dos caules e fôlhas quási não tem valor. Ora, a experiência feita num grande número de outras plantas cultivadas, e os novos conhecimentos das leis das variações, permitiam supôr, com certeza, que de tempos a tempos devia aparecer algum indivíduo (cêrca de 1 para 200:000!) sem estas más qualidades. Só faltava encontrar êsses indivíduos.

Estas reflexões inspiraram-me a ideia de organizar essas investigações em grande escala no meu Instituto. Mas apresentava-se-nos uma grave dificuldade. Como se poderia examinar em muito pouco tempo uma tão grande quantidade de plantas isoladas, a fim de podermos estabelecer qual o conteúdo de cada planta em matérias amargas e tóxicas?

Foi um dos meus colaboradores, o Dr. von Sengbusch, que descobriu um método bastante exacto; e é êsse método que nos permitiu examinar cuidadosamente em pouco tempo mais de um milhão de indivíduos. — Qual o resultado? Acharam-se com efeito, conforme se tinha previsto, tanto na espécie azul como na amarela, alguns raríssimos indivíduos tão doces como o trevo ou as ervilhas. E estes caracteres transmitiram-se constantemente aos descendentes dêstes primeiros indivíduos. Daí por diante multiplicámos em grande escala esta raça, a qual provàvelmente permitirá dentro de pouco tempo colocar sôbre uma base inteiramente nova tôda a exploração dos nossos solos ligeiros.

Já não são sòmente os grãos, mas todos os elementos verdes da nova raça de tremoços que poderão servir de for-

ragem. Isto trará consigo, em especial, a vantagem de atrair à produção dos tremoços uma parte do terreno que hoje serve para a cultura do centeio. Produzimos hoje na Alemanha um excesso de 30 milhões de quintais de centeio, que se vende a baixos preços; por esta causa, a introdução das novas raças de tremoços terá uma repercussão muito sensível na economia nacional.

Há ainda uma série de outros problemas que poderiam ser resolvidos por esta via, tão simples, de selecção. Êste método está especialmente indicado, quando se tratar de obter novas plantas forraginosas para os climas temperados e mais particularmente para os países de clima mediterrâneo. Êste mesmo caminho deu-nos no ano passado, uma raça de tabaco que, a par de muito pouca nicotina, tem bom aroma.

Agora vou tratar de um segundo método que se está empregando com grande resultado há 20 anos. Êste método funda-se no facto de que cada uma das diferentes qualidades, que distinguem as raças existentes de plantas cultivadas, se transmitem na descendência, em conformidade com as leis descobertas por Gregório Mên del.

Suponhamos por exemplo duas espécies de trigo: uma, muito resistente ao frio, produz inferior qualidade de farinha, ao passo que a outra, menos resistente ao frio, dá farinha de muito boa qualidade. Dois bons caracteres, distribuídos por duas raças. Ora, nós podemos fecundar artificialmente uma destas espécies pela outra. Obtemos dêste modo híbridos que, em geral, não representam senão combinações entre as qualidades dos pais, e que, por consequência, não são melhores que êstes. Mas, se cultivarmos também a segunda geração dêstes híbridos, aparecerão nela tôdas as combinações possíveis das qualidades, por que diferiam as espécies primitivas. Teremos, portanto, além das antigas espécies, duas novas combinações de caracteres, a saber: plantas sem resistência ao frio e sem boa qualidade de farinha, isto é, a combinação das duas más qualidades dos avós; mas, ao lado, aparecerão plantas que, ao mesmo tempo que são resistentes ao frio, produzem farinha de boa qualidade, isto é, a combina-

ção das duas boas qualidades dos avós. Poder-se hia tirar proveito desta experiência para criar, primeiramente indivíduos e depois raças inteiras, que reúnam uma série de boas qualidades, repartidas até então por diferentes raças.

Este método é denominado método de «melhoramento por combinação». A sua importância foi assinalada a primeira vez pelo professor de biologia, von Tschermak de Viena. Ao sueco Nilson-Ehle cabe o mérito de o ter realizado praticamente. A primeira raça nova de trigo que criou por este sistema veio trazer à colheita sueca um aumento de 105 milhões de escudos anuais.

Este método aplica-se hoje em tôdas as regiões com resultados notáveis. Posso citar-vos um exemplo colhido entre os trabalhos do meu Instituto. Consideremos em primeiro lugar a vinha. Se quisermos manter na Alemanha a concorrência internacional neste campo, necessitamos uma videira resistente à filoxera e ao míldio, e que produza uvas de qualidade superior. A videira alemã distingue-se pela boa qualidade dos seus cachos, mas está muito exposta às duas doenças que acabo de citar. Por outro lado, conhecemos certas videiras bravas da América perfeitamente resistentes a estas doenças, mas que por seu turno dão uvas muito más. Hoje em dia enxertamos as nossas raças europeias nas videiras americanas, para evitar, pelo menos, o perigo da filoxera. Mas este processo é muito oneroso e não serve para proteger as nossas videiras contra o míldio. Se cruzarmos as nossas videiras europeias com as americanas, podemos esperar, com probabilidade, que na terceira geração, e entre vários milhões de indivíduos, haja um que represente a combinação somente das boas qualidades, e eis-nos então em presença da videira ideal, imunizada contra a filoxera, imunizada contra o míldio e produtora de boas uvas.

Para encontrarmos esta videira ideal, cultivamos por ano no meu Instituto cerca de 500:000 sementes desta terceira geração. Estas novéis videiras são primeiramente submetidas a um exame de resistência ao míldio. Tôdas aquelas que não resistem são postas de parte; tôdas as que resistem — e não são mais de 50:000 em 500:000 — são transplantadas, para se

investigar se a qualidade das suas uvas pode entrar em linha de conta, vendo-se que satisfarão talvez umas 500, quando muito, de entre as 500:000 mencionadas. Este resto formado de cerca de 500 entre 500:000 plantas que tínhamos a princípio, é então submetido a um exame de resistência à filoxera, exame que se efectua nos estabelecimentos especiais do Instituto biológico de agricultura do Reich. Dêsses 500 separam-se, quando muito, uns 10 indivíduos resistentes à filoxera e é este resto que se transporta para uma vinha de ensaios do sudoeste alemão. Se se continuar a trabalhar dêste modo, por uma forma rigorosamente sistemática durante 10 anos, podemos esperar que por fim se acabará por encontrar o nosso tipo ideal de videira.

E' inútil frisar que este exame sucessivo de uma enorme quantidade de plantas exige recursos financeiros consideráveis. Mas, se tomarmos em consideração a enorme vantagem da criação duma videira perfeita, este trabalho pode bem custar dois milhões de marcos, sem deixar de ser extraordinariamente produtivo. A Alemanha gasta por ano somente na luta contra o míldio a importância de 15 milhões de marcos, despesas que se tornarão desnecessárias, desde que tenhamos raças resistentes. Ora, sacrificando por uma vez 2 milhões de marcos nas experiências genéticas, economizaremos aqueles 15 milhões que seria necessário gastar todos os anos.

De modo análogo, o método de combinação permite resolver muitos outros problemas de melhoramentos. E' certo, por exemplo, que será possível criar espécies de centeio, vivazes ou plurianuais como a luzerna, isto é, não será necessário continuar a semear todos os anos. Estas espécies de centeio serão sobretudo de grande importância para as regiões orientais da Alemanha do norte.

O método de combinação presta-se sobretudo a serviços muito notáveis no melhoramento dos frutos. E' mister reconhecer que neste campo os trabalhos verdadeiramente racionais, na Europa, começam apenas a esboçar-se. E, contudo, pode prever-se com uma certeza quasi matemática, que é possível obter melhoramentos sensíveis para quasi tôdas as

nossas fruteiras. Além disso, não haverá dificuldade em criar espécies de frutos completamente novas. Assim é, por exemplo, possível cruzar o framboezeiro e a amoreira, ou então o mirabeleiro e a ameixoeira, e criar dêste modo raças inteiramente novas.

Nunca se encontram as raças novas e boas, senão a partir da segunda geração. Os primeiros híbridos não são melhores que as próprias raças cruzadas. E' verdade que há um longo caminho a percorrer, até se alcançar um resultado apreciável. Por exemplo, para se alcançar pela combinação um fruto de valor prático, o primeiro híbrido dever-nos há fornecer cêrca de 100:000 descendentes que será necessário cultivar até ao momento da primeira produção de frutos, e, entre estes 100:000, raras serão as plantas de pomos, cujo paladar e outras qualidades sejam verdadeiramente superiores.

O método de combinação permite mesmo criar novas plantas cultivadas em pouco tempo.

Eis um exemplo: Observamos hoje por tôda a parte a luta entre a cana de açúcar e a beterraba, e podemos calcular que a primeira acabará por vencer a segunda, o que equivale a dizer que a cultura da beterraba, não dando o rendimento necessário, está condenada a desaparecer e seremos forçados a substituí-la por outro género de planta. Por esta razão é provável que se criem em breve novas raças de topinambo, que produzirão inulina suficiente para a fabricação da frutose. Esta frutose, por sua vez, virá a sair mais barata que a sacarose extraída da cana de açúcar. A morte da beterraba será, por tanto, vingada pelo topinambo. O «Ôte-toi que je m'y mette» pode aplicar-se também aos progressos da agricultura.

Tomo ao acaso outro exemplo: é muito provável que dentro em pouco estejamos aptos a completar a produção de fios de algodão, pela produção de fios artificiais, que serão extraídos da madeira por via química. O fio artificial será inferior em preço e superior em qualidade ao fio de algodão. Isto trará de repente, consigo, a necessidade de certas plantas cultivadas que deem rapidamente grandes quantidades de madeira. E' êste um problema que constitui igualmente o objecto de estudos muito intensos.

Há ainda um terceiro método de melhoramento, método que começa justamente neste momento a ganhar importância prática. Este método é fundado na observação de que, por meio de irritações físicas ou químicas muito fortes, se podem criar novas raças. Se por exemplo expusermos a sementeira duma planta de ensaio à influência dos raios do rádio ou de Roentgen durante determinado tempo, a progénie desta planta será muito mais rica em tipos novos, do que no caso em que esta influência não actui. O que quer dizer que esta irritação muito forte nos dará um material de selecção muito mais rico do que aquele que a natureza espontâneamente nos oferece. Em lugar dos raios de rádio ou de Roentgen, podemos igualmente servir-nos dos raios ultra-violetas ou ainda da influência duma temperatura muito elevada ou muito baixa, ou ainda — e isto é especialmente interessante — de diferentes espécies de irritações químicas. Há certas plantas cultivadas que espontâneamente fornecem poucas variedades novas e que também, por outro lado, se não podem melhorar por meio de cruzamentos com outras espécies. Por esta causa, será necessário para o futuro aumentar-lhes o grau de variabilidade, por meio dessas irritações artificiais.

E' precisamente ao estudo dêste último método, para melhorar as nossas plantas cultivadas, que se estão dedicando actualmente todos os laboratórios de genética, sobretudo na América, na Alemanha e na Rússia.

As investigações do biologista americano Morgan demonstraram que cada diferença entre duas raças é determinada por uma diferença na estrutura do plasma germinal. Conseguiu também mostrar onde e de que modo estão localizadas nas células germinais estas diferenças estruturais.

Sabemos, por exemplo, que no *Antirrhinum* (a planta de ensaio mais utilizada pelo meu Instituto) a diferença que existe entre a raça branca e a raça vermelha está localizada num determinado ponto do cromosoma número 1.

Para esta planta e para um grande número doutros organismos, temos já verdadeiras tabelas topográficas dos cromosomas e sabemos mesmo precisar os pontos citológicos correspondentes a tal ou tal carácter.

O problema, ainda não resolvido, consiste em modificar sistematicamente estes pontos dos cromosomas, onde estão localizados os caracteres, isto é, concentrar ou especializar a acção dos raios Roentgen ou das irritações químicas nestes pontos dos cromosomas. Desta maneira poder-se iam criar sistematicamente novos caracteres.

Este último problema está ainda longe da solução, mas pareceu-me útil assinalar-lhe a importância.

No verão passado realizámos em o nosso Instituto grande número de experiências, com o fim de produzir variedades artificiais. Para uma só experiência cultivámos 500:000 specimens de *Antirrhinum*. O resultado foi positivo. Agora estamos em via de realizar experiências análogas com trigo e outras plantas de utilidade de primeira ordem.

Eis-nos pois nos primeiros passos em caminho completamente novo.

Há 100 anos, pouco mais ou menos, começou-se duma maneira análoga a pôr ao serviço da técnica os resultados da química. Hoje em dia produzimos pelos métodos da síntese química os nossos adubos, as nossas matérias corantes, os nossos artigos farmacêuticos, uma grande parte dos nossos fios têxteis e um grande número doutras matérias. Isto significa que a técnica deixou de estar sujeita a servir-se das matérias primas que lhe oferece a natureza.

E' exactamente o mesmo processo que actualmente se preconiza no domínio da biologia.

Servimo-nos ainda do *stock* tradicional de plantas cultivadas e animais domésticos, mas começamos a provocar variações muito sensíveis nestas plantas e nestes animais, pelos métodos da genética aplicada.

Desta maneira obtemos novas espécies de plantas e de animais em proporções que há umas dezenas de anos nos teriam parecido a miragem duma fantasia excitada. Estamos portanto em via de nos tornarmos, até certo ponto, independentes do que a natureza espontâneamente nos oferece.

Assim como a química abriu caminho à técnica, da mesma forma a genética abre o caminho ao melhoramento das plantas e dos animais.

La germinación del Sorgo, "*Sorghum saccharatum*", P. y sus disposiciones anatómico-microscópicas en sus primeros estadios

POR EL P. JAIME PUJIULA, S. J.

Director del Laboratorio Biológico de Sarriá (Barcelona)

La idea de tener a mano para el ejercicio o estudio práctico de los que frecuentan nuestro Laboratorio Biológico, material apropiado, hizo que, además de algunas plantas, ya conocidas bajo este concepto utilitario, como el *haba* (*Vicia Faba*, L.), el *cacahuete* (*Arachis hypogea*, L.), y alguna otra, buscáramos otras que pudiesen prestarnos igual servicio. Desde luego no dudamos de que en la familia de las gramináceas hallaríamos algo interesante respecto de la anatomía microscópica. Por esto incluimos en parafina material de varias plantas de esta familia: *trigo* (*Triticum sativum*), *cebada* (*Hordeum vulgare*) y *sorgo* (*Sorghum saccharatum*). Nuestro estudio o examen sobre estas plantas no está, ni con mucho, acabado, sobre todo no pudiendo disponer sino de tiempo muy tasado. Por esto, los datos anatómicos microscópicos, de que vamos a dar cuenta, tienen el carácter de nota previa más que otra cosa: con el tiempo se podrá ir completando el estudio de conjunto que preste buenos servicios. Lo que vamos a comunicar, se refiere a la última de las tres plantas mencionadas.

Como nuestro principal objeto era tener una idea exacta principalmente de los *meristemas* o puntos vegetativos, fuente de elementos histológicos y, por lo mismo, de los tejidos, comenzamos la serie de operaciones por obtener semillas en germinación. Esto no ofrece dificultad. Después de mojar por un momento en agua ordinaria unas cuantas semillas de esta graminácea que conservábamos en nuestro Laboratorio desde seis o siete años, las pasamos a una cajita con serrín mojado trasladando ésta a la estufa de 27°-28° C. Tuvo esto lugar a mitad de Febrero (1930), que este año fué muy frío.

A las 24 horas ya empezaban a germinar; pero para el estudio que pretendíamos hacer, esperamos el estadio de unas 48 horas, cuando la raíz ya tendría por lo menos 1-2 cm. de longitud.

No era nuestra intención observar los fenómenos macroscópicos sino los microscópicos. A este fin separamos la reciente plantita de lo restante de la semilla, esto es, del endospermo, y la fijamos en el líquido Boule C ⁽¹⁾, que se ha mostrado siempre un excelente fijador del núcleo, respectivamente de los cromosomas. Incluimos luego íntegro el tallo en parafina, para obtener una *serie completa de cortes longitudinales*.

En consonancia con el fin que pretendíamos, la tinción fué por la hematoxilina férrica de Heidenhain, que es sin duda la que, a nuestro juicio, da mejores resultados en esta parte.

I. Descripción de Datos

A. HISTOLOGICOS

Ante todo, procuramos orientar el material dentro del bloque de parafina de manera que los cortes cogiesen, a ser posible, toda la longitud del tallo, como efectivamente conseguimos (fig. 1). En un corte que pasa próximamente por el centro del eje caulino, se puede ver admirablemente la disposición anatómico-histológica, tanto del tallo hipercotiledonar como del hipocotiledonar. El primero está representado en este estadio por un cuerpo ovalado-oblongo, en el que se distingue un cuerpo central macizo, que se va esfoliando lateral y alternativamente para originar las hojas, de las cuales se ven ya cuatro o cinco a cada lado (fig. 1). Todas las hojas nacientes, no preformadas en la semilla, vienen a juntarse en una zona común (fig. 1), momentáneamente homogénea, que

⁽¹⁾ Véase la Citología práctica del autor, p. 52 (1918).

luego diferenciará los entrenudos a partir de las hojas más periféricas; entrenudos que quedarán tanto más bajos en el tallo, cuanto más periféricas sean las hojas y viceversa. De la zona común mencionada traerán origen los meristemos *intercalares*, propios de las gramináceas y algunas otras plantas.

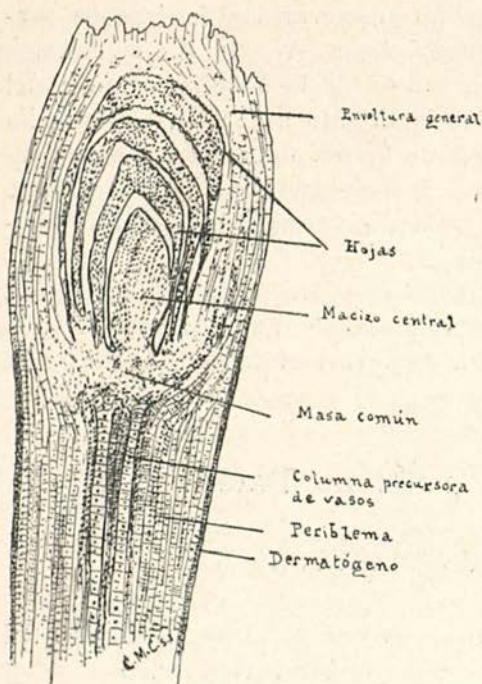


Fig. 1 — Corte longitudinal del tallo del Sorgo en germinación. (Dibujo del P. C. de Maria, S. J.).

que sucedería en la construcción de una casa, si fuese factible, en la que, apenas hechos los cimientos, se hiciese ya el tejado o cubierta; y luego se levantasen las paredes de los pisos, elevando el tejado.

Es de notar, como observa el autor aludido, que suele tener lugar la formación de meristemos *intercalares* en plantas anuales, a veces de pocos meses de duración, en las cua-

Llámanse *meristemos intercalares* los puntos de elementos y tejidos nuevos, colocados en la base (alguna vez en el extremo superior) del entrenudo: disposición admirable que permite, según sabiamente discurre G. Haberlandt (1), que la extremidad de la planta pueda atender en seguida a la formación de los órganos de la reproducción o flores, confiando el crecimiento en longitud de toda la planta a los *meristemos intercalares* que ha dejado en la base de cada entrenudo. Es lo

(1) G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, p. 68 (1904).

les apenas quedaría tiempo para fructificar, si el aparato de reproducción no se iniciase cuanto antes.

En el estadio tan precoz que describimos, no se ven aún dichos meristemos intercalares; porque todas las hojas en esbozo tienen su base en la masa común, no diferenciada todavía en partes o entrenudos. El meristemo caulino inicial, contenido en el macizo central, se continúa hacia abajo con la masa común, antes dicha, que representa en este estadio los meristemos intercalares que irán saliendo de aquélla, a medida que se pronuncien los entrenudos que son tantos cuantas son las hojas. Estas alternan siempre en las gramináceas, abrazando y envainando el tallo. En cada hoja inicial aparecen cariocinesis en abundancia, ya que en ellas se contiene un meristemo *primario*, derivado del meristemo intercalar o de la masa común, en este estadio tan precoz.

En cuanto al eje hipocotiledonar, cuyo crecimiento determina la notable longitud del tallo en este estadio, llamaremos la atención sobre la regularidad que presentan las tiras de células, todas tan bien alineadas, ya desde la región periférica o del *dermatógeno* hasta la central, formada por el *pleroma* (fig. 1). Entre esas filas de células, tan paralelas de arriba abajo, campean dos muy llamativas, por su claridad y por la magnitud de sus células (fig. 1): son las tiras destinadas a formar los vasos o tráqueas; de manera que a partir de este estadio se podrían estudiar de un modo continuo todos los procesos de transformación (metaplasia) histológica de las células en vasos. Su posición topográfica corresponde al *pleroma*, o, ya que aquí la regularidad de las tiras celulares dificulta el señalar límites, entre el *pleroma* o parte central y el *periblema* o región cortical. Persiguiendo esas hermosas columnas de células hacia arriba, se llega a un punto, en que cada una se divide en dos ramas: una que se desvía lateralmente para ir a introducirse en el espesor de la hoja más vieja, representada por la envoltura general del tallo embrionario, llamada *coleoptila*, y otra que se pierde en la masa común (fig. 1), de que antes nos hemos ocupado. La célula que sirve de base común a las dos ramas, es notable por su magnitud y forma (fig. 2). La rama interna dará luego los vasos

del tallo; al paso que la otra

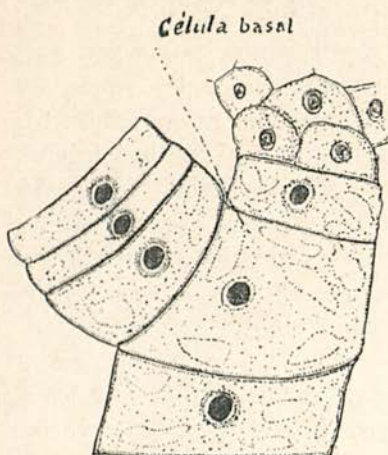


Fig. 2 — Porción superior de la columna de células grandes precursoras de vasos con la célula basal de bifurcación.

representan lo que más abajo son el tubo criboso y la célula acompañante (¹).

B. CITOLOGICOS

Al estudiar la disposición histológica de la plantita del sorgo, al salir de la semilla, no pudo menos de llamarnos la atención el conjunto de datos citológicos que se nos ofrecían al paso, sobre los cuales queremos decir algo en párrafo aparte.

No ha mucho le parecía a cierto doctor que trabajaba en nuestro Laboratorio, que en otras gramináceas que tenía en estudio, las células precursoras de los vasos, de aspecto casi idéntico al del sorgo,

formará el haz vascular de la hoja, representando su porción *hadromática* (leñosa o acuífera), donde se encuentra ya alguna tráquea espiralada.

A su lado externo se encuentran algunas tiras de células alargadas (fig. 3), riquísimas en protoplasma, como que parece llenar toda la cavidad celular: son los elementos del leptoma, que se convertirán luego en tubos cribosos. En este estadio son comparables estos elementos a los que constituyen el remate del leptoma en las últimas ramificaciones de las hojas, donde dos células alargadas repre-

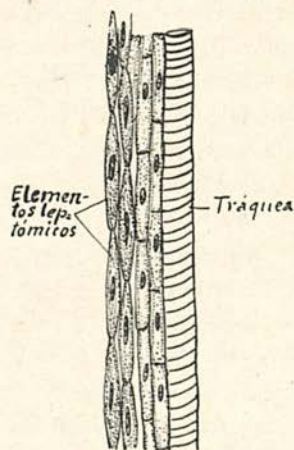


Fig. 3 — Porción del haz conductor de la coleoptila

(¹) Véase Histología, Embriología y Anatomía microscópica vegetales del autor, p. 117 (1921).

se dividían *directamente*, esto es, por *amitosis*. Pusimos algún reparo en creerlo. La única razón que le asistía, era seguramente que todas las células de la fila, tenían (en general) muy visible el nucléolo que tanto allí como aquí — sea dicho de pasada — se tiñe fuertemente por la hematoxilina férrica de Heidenhain, lo mismísimo que la cromatina, y estaban todas, al parecer, en quietud y en el mismo estado. Nuestras preparaciones, y refiriéndonos naturalmente al *sorgo*, han demostrado palmariamente que la división de estas células es también por *cariocinesis* o *mitosis* que representa la división normal, sobre todo, en los meristemas; y pertenecientes a un meristemo, al *pleroma*, son las células que nos ocupan, como antes se ha dicho. Al observarlas con inmersión homogénea, nos dimos pronto cuenta de que varias de ellas estaban en cariocinesis: los cromosomas son delgados y en forma de asa. Pero, como en general persiste el nucléolo hasta muy avanzada la división cariocinética, conservando la forma de un cuerpo respetable, redondo y negro, en el centro de un espacio o areola clara, causa el efecto de un núcleo en quietud, al examinarse la preparación con pequeño aumento.

Otro punto que deseábamos dilucidar, es el *número de cromosomas* de las células somáticas o de los núcleos diploides. Algunos núcleos se prestaban bastante bien para contarlos, al menos de un modo aproximado. Sin embargo, ninguno de los núcleos, que escogimos para el recuento de cromosomas, ofrecía los cromosomas en placa ecuatorial vista de plano que es seguramente la mejor disposición para contarlos sin tanto peligro de errar. El recuento no deja de tener sus dificultades. Los cromosomas ni tienen todos siempre la misma forma en el estadio en que se les considera (fig. 4), ni es fácil decir si son uno o dos o más, cuando se sobreponen. Sólo por repetidos ensayos se puede llegar a una probable fijación del número. Después de todo nos pareció que aquí

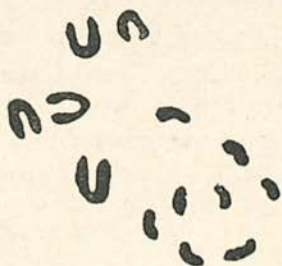


Fig. 4 — Formas de cromosomas en una célula en cariocinesis.

(en esta planta) oscilaba entre 16 y 18. Quizás más adelante podremos fijar con más exactitud este dato. En una célula

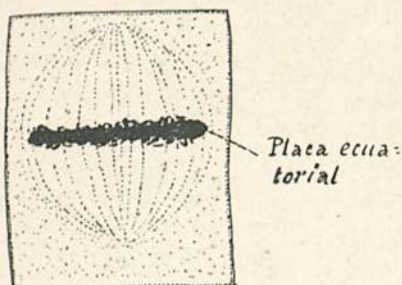


Fig. 5 — Célula del dermatógeno del tallo hipocotiledonar con una placa ecuatorial cariocinética.

del dermatógeno, en que dimos con una placa ecuatorial vista de perfil, nos llevamos la impresión de que la enorme placa (fig. 5) suponía quizás más de treinta o cuarenta cromosomas; lo cual se puede explicar, admitiendo alguna anomalía en la cariocinesis, originando núcleos triploides o tetraploides.

Si del núcleo pasamos al protoplasma o simplemente al contenido celular, llama la aten-

ción lo oscuros que son unos elementos respecto de otros. Desde luego hay que hacer resaltar bajo este concepto las células del dermatógeno, que son mucho más oscuras que otras a causa de la gran masa que llena todo su interior. En cambio, las tiras o filas de células destinadas a la formación de verdaderos vasos, que nos han ocupado más arriba, son claras, hialinas. Todas ellas están muy vacuolizadas (fig. 6). Fácilmente nos persuadimos de que su protoplasma se presenta tan claro y vacuolizado, porque está en vías de desaparecer para convertirse las células en segmentos integrantes de un vaso continuo. Su magnitud obedece también a la misma circunstancia de su destino. En general podemos sentar que la mayor parte de ellas tienen 12 μ . de altura por 24 μ . de diámetros horizontales. En alguna que otra la altura tenía hasta 18 μ (fig. 6). Estas células o están destinadas a sufrir una

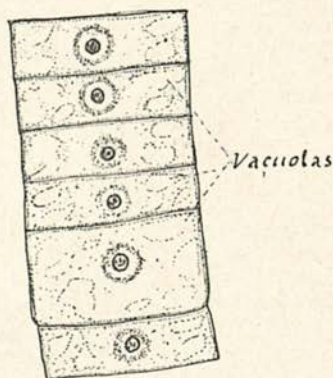


Fig. 6 — Porción de la columna de células precursoras de vasos, muy claras y muy vacuolizadas.

nueva división, o terminando el crecimiento definitivo para integrar un vaso traqueal. Alguna vez nos ha parecido ver como una desaparición incipiente de la membrana celular, resultando un canal de comunicación protoplásmica de dos células. Sin embargo, no queremos dar importancia a este dato, que puede fundarse en una lesión mecánica de la célula, producida incluso por el micrótopo.

Esta comunicación, como hemos ya advertido al principio, debe considerarse como nota previa; pues ya que el material se presta a un estudio interesante, esperamos poder dar más adelante nuevos y más precisos datos sobre esta planta en germinación y especialmente sobre sus meristemos intercalares que en este estadio no estaban aún formados.

Laboratorio Biológico de Sarriá, Marzo de 1930.

Les Mousses de l'Archipel de Madère et en général des Iles Atlantiques

Par A. LUISIER, S. J.

(Suite)

(Voir fascicule I, page 47, 1930)

Weisia crispata (Br. germ.) C. M. Synops. i, 1849.

Funchal: Caminho do Palheiro, c. fr.; Monte; Curral dos Romeiros, c. fr. (*Armitage*).

Ténériffe.

Europe centrale et méridionale, Asie Mineure, Amérique du Nord.

L'exemplaire de Funchal, remarque M. Dixon, présente un péristome très faiblement développé, rougeâtre; les feuilles larges et subobtusées sont munies d'une nervure de 50-60 μ de large. C'est une forme un peu différente du type, mais parfaitement distincte de *W. viridula*.

Weisia viridula (L.) Hedw. Fund. II, 1781.

Syn. *W. controversa* Hedw. Descr. III, 1792, Mitt. ap. Godman p. 294.

Funchal (*Johnson*); Monte, c. fr. (*Armitage*, *Trelease*); S. Martinho 850', c. fr. (*Fritze*, *Armitage*); Ribeiro de S. João (*Kny*, *Menezes*); S. António da Serra, c. fr. (*Menezes*, *Fritze*); Ribeiro de S. Luzia, 1500'; Ribeiro Frio (*Fritze*).

Var. **cylindrica** Schimp. — Madère (*Mandon*); Curralinho, c. fr. en société avec *Fossombronia angulosa* et *Fissidens pallidicaulis* (*Bornmüller*); Boa Nova, c. fr. (*Menezes*).

Açores, Canaries.

Espèce très répandue en Europe, Afrique septentrionale, Asie, Amérique septentrionale et régions tempérées de l'Amérique méridionale, Nouvelle-Zélande et Tasmanie.

Weisia leptocarpa Schimp. a été récolté par Husnot à Ténériffe et pourrait se trouver à Madère. Il avait été découvert à Sintra (Portugal) par Levier, en 1878, et établi par Schimper (lettre à Levier, 30 juin 1879). Il a été décrit par Bescherelle dans l'ouvrage de Leresche et Levier: *Deux Excursions botaniques dans le Nord de l'Espagne et le Portugal*, Lausanne 1880, p. 171. Cette espèce est restée à peu près inconnue, et, comme l'ouvrage de Leresche et Levier est devenu rare, je crois devoir reproduire ici la description de Bescherelle.

«*Weisia leptocarpa* Sch. (in litt. 30 jun, 1879). Monoica! caespitulosa. Caulis breviter fasciculato-ramosus, inferne fuscus vel nigricans, superne intense viridis. Folia laxè torquata, madida erecto-patentia, basi laxè areolata hyalina longè linearia, curvula, apice contorquata obtusiuscule acuta, inferiora ovata obtusa valde breviora, omnia concaviuscula margine anguste revoluta integerrima laevia, costa lata canaliculata infra apicem evanida; cellulis inferioribus rectangularibus, caeteris quadratis grossis chlorophyllosis parietibus conspicuis. Folia perichaetialia externa caulinis similia, intima apice rotundata. Flores masculi gemmiformes in ramulis brevissimis terminales. Capsula ovata vel anguste ovato-cylindrica, sublaevis, annulata. Peristomii dentes lanceolati acuti, raro truncati. Caetera?»

Bescherelle ajoute: «Paraît se rapprocher beaucoup du *Weisia Welwitschii* Sch. de la même localité (1), mais en diffère au premier abord par les feuilles très entières et non papilleuses, ainsi que par les feuilles périchétiales obtuses et non subulées».

(1) Sintra. La plante de Sintra doit se rapporter au *Campylosteleum strictum* Solms.

Gymnostomum Hedw.

Clef des espèces :

Plante généralement très petite, ressemblant à un *Gyroweis*; tapis compacte d'un beau vert; feuilles supérieures linéaires-lancéolées, obtuses ou brièvement acuminées, faiblement carénées; nervure faible jaune; péristome à anneau persistant.— Murs et rochers calcaires (*Madère, Açores, Canaries*) **G. calcareum**

Plante plus robuste, d'un vert olivâtre; feuilles supérieures lancéolées, brièvement acuminées ou subobtus. nettement carénées; nervure forte; péristome sans anneau.— Murs et rochers calcaires ou non (*Canaries*) **G. rupestre** (Schw.)

Gymnostomum calcareum Br. germ. 1, 1823.

Funchal: sur un mur à l'ombre, stér.; sur un mur à S. António, c. fr.; Caniçal (*Armitage*); Ribeiro Frio, sur le mortier d'un pont, stér. (*Fritze*); Rabaçal, sur les murs, 1200 m. (*Winter*).

Açores, Canaries.

Europe, Tunisie, Asie Mineure, Himalaya, Sibérie, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Australie, Nouvelle Zélande, Tasmanie.

Les exemplaires de Madère semblent, en général, appartenir à la var. *muticum* Boul. à feuilles arrondies au sommet et ressemblant beaucoup à celles de *Gyroweis tenuis* dont elles se distinguent, en particulier, par les cellules de la base qui sont très courtes. La plante de Rabaçal présente cependant, comme le remarque Winter, des feuilles plus acuminées sur les innovations fertiles, et Dixon rapporte au type, à feuilles subaiguës, l'exemplaire de Funchal.

Gyroweisia Schimp.**Gyroweisia reflexa** (Brid.) Schimp. Syn. ed. 2, 1876.

Tiges très courtes; feuilles arquées en dehors à l'état humide, lancéolées-ligulées, obtuses; péristome rouge à 16 dents très petites, papilleuses. — Murs, rochers et terrains calcaires (*Madère*).

Madeira (*Johnson*); Levada dos Moinhos, c. fr. (*Menezes*).
Midi de la France, Espagne, Algérie, Tunisie.

Eucladium Br. eur.**Eucladium verticillatum** (L.) Br. eur. (1846).

Feuilles étroitement et longuement linéaires, dressées à l'état humide, hyalines et munies de dents crochues à la base. — Rochers et tufs calcaires humides (*Madère*).

Madère (*Johnson*, *Mandon*); Ribeiro de João Gomes; S. Vicente (*Fritze*).

Var. **angustifolium** Jur. — Funchal: Levada de S. João, dans une fontaine en société avec *Fissidens Moureti* Corb., c. fr. (*Winter*); Curral dos Romeiros (*Menezes*, *Armitage*); dans la même localité, sur les rochers humides le long du canal, à env. 600 m. (*Winter*).

Var. **setaceum** Schimp. in Mandon M. Madeir. n.º 6. — Madère (*Mandon*, in herb. Husnot).

Açores, Canaries.

Europe, Asie, Nord de l'Afrique, Amérique septentrionale.

Bien que les exemplaires récoltés à Madère par Fritze soient rapportés par Geheeb au type lui-même, ainsi que ceux de Johnson et de Mandon, je suis porté à croire qu'ils appartiennent à la var. *angustifolium*. Mitten fait remarquer que les spécimens de Madère récoltés par Johnson et Mandon ont les feuilles plus étroites que les spécimens européens.

Les fruits de cette variété étaient, je crois, restés inconnus jusqu'à la publication du travail de Winter. Le péristome, d'après ce naturaliste, est un peu différent de celui du type dessiné par Limpricht. Les dents, cohérentes entre elles à la base, sont grossièrement papilleuses. Chaque dent est formée de 8-10 cellules péristomiques ovales ou quadrangulaires, et rétrécies aux articulations.

La var. *setaceum* Schimp. n'est connue que de Madère. Je ne crois pas qu'elle ait été décrite.

Leptobarbula Schimp.

Leptobarbula berica (De Not.) Schimp. Syn. 1876.

Syn.: *Leptotrichum bericum* De Not. 1866.

Trichostomum bericum De Not. 1869.

Trichostomum smaragdinum Mitt. (ms.) in herb. Sem. Funchal.

Funchal: sur un mur c. fr. (*Johnson*).

Dans l'herbier du Séminaire de Funchal, j'ai trouvé un exemplaire étiqueté: *Trichostomum smaragdinum*. Il avait été examiné par Mitten et récolté par Johnson. Il ne porte que des sporogones très jeunes, la capsule n'est pas encore formée. Je pense cependant qu'il faut rapporter cet exemplaire à *Leptobarbula berica*. En voici la description :

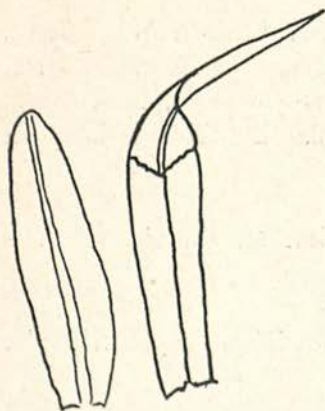


Fig. 5 — *Leptobarbula berica*.
Feuille caulinaire basilaire
et feuille périchétiale.

Plante très petite, de 1-3 millimètres. Tiges simples. Feuilles inférieures lancéolées, obtuses, à nervure arrivant près du sommet; les supérieures crispées à l'état sec, plus longues et passant insensiblement aux feuilles périchétiales; celles-ci sont complètement embrassantes sur plus de la moi-

tié de leur longueur, puis subitement tronquées et prolongées par une pointe rétrécie, pliée en gouttière, un peu oblique et

à peu près de la même longueur que la partie engainante; cellules inférieures étroitement rectangulaires ou oblongues; les supérieures courtes, carrées ou polygonales, couvertes de papilles basses et formant un tissu obscur. Inflorescence dioïque.

Leptobarbula berica est une plante assez rare, de la région méditerranéenne et de quelques autres pays. Il n'avait pas été signalé jusqu'ici aux Iles atlantiques et n'a pas été, que je sache, retrouvé depuis Johnson; mais de nouvelles recherches sur les murs calcaires des environs de Funchal seront peut-être fructueuses.

Rhamphidium Mitt.

Rhamphidium purpuratum Mitt. in Godman Nat. Hist. of Ins. Azor. p. 290 (1870); Bryol. atl. Pl. II.

Madère (*Johnson*); Ribeiro da Metade; Ribeiro Frio, entre S. Antonio da Serra et Fayal; sur les rochers de la Levada entre Ribeiro Frio et Ribeiro da Metade (*Fritze*).

Açores: S. Miguel.

Cette belle espèce, découverte par Godman à S. Miguel, établit un nouveau lien de parenté entre la flore bryologique des Iles atlantiques et celles des régions tropicales. On connaît de ce genre une dizaine d'espèces seulement, dont huit de l'Amérique méridionale et centrale et une de l'île de Sumatra.

Voici la description publiée par Mitten, d'après les exemplaires de S. Miguel:

«Caulis erectus simplex, inferne radicellis ferrugineis tomentosus; folia a basi subquadrata, superne latiora, amplexantia, patentia, sensim subulato-angustata, canaliculata, apice obtusiusculo subintegerrimo, nervo percurrente, marginibus ad basin partis patentis sinuato-recurvis, cellulis in parte erecta angustis elongatis pellucidis, in parte superiore patente parvis ovalibus brevioribusque obscuriusculis: perichaetia conformia, parum longiora; theca in pedunculo purpureo oblongo-cylindracea inclinata subinaequalis laevis leptoder-

mis, operculo anguste subulato recto aequilongo, peristomio dentibus ad basin divisus, laciniis rubris punctulatis angustis.»

Mitten ajoute les remarques complémentaires suivantes :

«Stems in the Azorean specimens densely tufted, an inch high, the lower half matted together with rusty rootlets; the upper portion dull yellowish green, tinged with brown, scarcely altered when dry. Seta scarcely half an inch high. Capsule of a red-brown colour and thin papery substance, about a line long, at base tapering into the seta, inclined at an angle of 45°; the operculum is of the same colour as the capsule; and the peristome, which is about one-third of the length of the capsule, is composed of red teeth, which, after the fall of the operculum, remain in an erect position; the calyptra is pale brown, and reaches to the middle of the capsule» (1).

La magnifique planche de la *Bryologia atlantica*, complète admirablement cette description. Rappelons que les espèces connues de *Rhamphidium* sont dioïques.

Trichostomum Hedw.

Clef des espèces :

- I. Monoïque; feuilles ordinairement cucullées au sommet; capsule oblongue, sur un pédicelle rouge-pâle (*Açores*) **T. azoricum**
- II. Dioïque. Feuilles à bords plans ou infléchis en dedans :
 1. Feuilles linéaires-lancéolées acuminées, à bords infléchis en capuchon à l'extrémité, entières, terminées par un tout petit apicule; pédicelle rouge; péristome rouge, très papilleux.— Rochers et murs calcaires (*Madère*) . **T. crispulum**

(1) Godman, Nat. Hist. of the Azores, p. 291.

2. Feuilles linéaires-lancéolées brièvement acuminées, planes ou faiblement infléchies au sommet, fortement mucronées par l'excurrence de la nervure; pédicelle jaune pâle; dents du péristome orangées, lisses. — Rochers humides (*Madère, Açores, Canaries*). **T. brachydontium**
3. Feuilles allongées, planes aux bords ou légèrement infléchies, mucronées, ordinairement dentées au dessus de la base. — Murs et rochers du littoral (*Madère, Açores, Canaries*) .
 **T. littorale**

Trichostomum crispulum Bruch in Flora 1829.

Funchal: à côté du canal, près de la propriété Reid (*Winter*); Caminho do Palheiro, c. fr. (*Armitage*).

Europe, Afrique septentrionale, Caucase, Amérique du Nord.

Winter fait remarquer que les feuilles de la plante récoltée par lui ne sont canaliculées qu'à l'extrémité, (*nur an der äussersten Spitze öfters rinnig*) et qu'elles sont plus larges que dans le type. C'est peut-être, dit-il, la var. *madeirense* Geheeb. Geheeb, en effet, a donné ce nom à une plante stérile récoltée par Fritze entre le Ribeiro de Santa Luzia et Nossa Senhora do Monte (*Bryol. atl.*, p. 13); malheureusement il n'en a donné ni description ni figure.

Trichostomum brachydontium Bruch, in Flora 1829.

Syn. *Trichostomum mutabile* Bruch Muser.; De Not. Syl. (1838).

Funchal: murs (*Johnson*); Environs de Funchal: Neves 1000', c. fr., Camacha, 3500', c. fr., Monte, c. fr., (*Armitage, Barreto*); Caminho do Meio, 900', Caminho do Palheiro (*Armitage*); Rocha do Caldeirão (*Mandon*); Ribeiro de S. Luzia; S. Martinho, c. fr.; Ribeira de João Gomes, c. fr.; Grão Curral, c. fr. (*Fritze, Armitage*); Ribeiro da Metade, c. fr. (*Fritze*); Rabaçal, 1200 m. (*Wintzr*); Curral dos Romeiros, c. fr. (*Menezes, Bornmüller, Armitage, Winter*); entre S. Vicente et Sei-

sal; Ponta do Pargo (*Fritze*); Santo Antonio: Levada da Negra; Boaventura c. fr. (*Barreto*).

Açores, Canaries.

Europe occidentale, centrale et méridionale, Afrique septentr., Japon, Nouvelle Zélande.

C'est, dit Winter, tant à Madère qu'à Ténériffe, une des mousses les plus communes; elle recouvre souvent de grandes parois de rochers, elle est souvent stérile, fertile aux endroits ombragés et humides. Non moins polymorphe, elle atteint parfois jusqu'à 4 cm., comme à Rabaçal, où elle fructifie abondamment sur les rochers humides; naine en d'autres endroits et ressemblant à un *Anoetangium*. La base des feuilles est généralement hyaline et non jaunâtre, comme dans la plante européenne, parfois même d'un blanc brillant, comme au Curralinho. Les capsules sont soit cylindriques, soit ellipsoïdes, quelquefois plus courtes et presque ovales (Curralinho) (1). Des remarques analogues ont été faites par Dixon sur les exemplaires récoltés par Miss Armitage. Au Curralinho il a été récolté par Bornmüller en soc. avec *Barbula vinealis*, *Fissidens asplenioides* et *Philonotis rigida*.

Quelques exemplaires du Monte et du Caminho do Palheiro ont les feuilles munies inférieurement d'une très étroite marge hyaline.

Var. **nigro-viride** Ren. et Card. in Bull. Herb. Boiss. 2 Sér. 1902, p. 436, Pl. VII, fig. 21.

Campanario (*Menezes*); Serra d'Agua (*Johnson* in Herb. Sem. Funch.).

Canaries.

«Cespites robusti, superne atro-virides, intus nigricantes; folia pro more medium versus paululum contracta». (Ren. et Card. loc. cit.).

Il faut peut-être rapporter aussi à cette variété, selon la

(1) Hedwigia LV, p. 97.

remarque de M. Dixon, un exemplaire récolté par Miss Armitage, près de Funchal.

M. Cardot a décrit aussi une var. *robustum*, à feuilles plus grandes et lâchement crispées à l'état sec et qui n'a été signalée jusqu'ici qu'aux Canaries (1).

Trichostomum littorale Mitt. in Journ. of Bot. 1868.

Syn. *Trichostomum mutabile* var. *littorale* Dix. et Jam.

Tr. mucronatulum Card. in Eighth Ann. Rep. of Missouri Bot. Gard. 1897, p. 57.

Ribeiro de S. Luzia, stér.; Caminho do Palheiro, stér. en soc. avec *Tr. crispulum* (Armitage).

Açores, Canaries.

Côtes de l'Atlantique, en Espagne, Portugal, Normandie, Iles britanniques, Norvège.

M. Cardot a décrit deux autres espèces de ce genre découvertes aux Açores: *Tr. azoricum* et *Tr. mucronatulum* (2). Ce dernier n'est cependant, d'après M. Dixon, qu'une forme plus grêle de *Tr. littorale* (3).

Tr. azoricum est une espèce monoïque voisine de *Tr. triumphans* De Not. et de *Tr. pallidisetum* C. Müll. dont elle se distingue facilement par ses feuilles plus larges et son pédicelle d'un rouge pâle. — Tige de 2-3 mill. de long; feuilles inférieures courtes, espacées, les supérieures agglomérées en rosette au sommet des tiges, de 2,5-3 mill. de long, aiguës, très entières, ordinairement cucullées au sommet; cellules supérieures petites, arrondies, les inférieures plus lâches, rectangulaires, pellucides. Dents du péristome d'un rouge pâle, allongées, bifides jusqu'à la base, très papilleuses. — Ile Terceira.

(1) Bull. Herb. Boiss. 2 Sér. 1902, p. 436, Pl. VII, fig. 20.

(2) In Eighth ann. Rep. of the Missouri Bot. Garden, 1897, p. 57-58, pl. 5. M. Cardot parle aussi de *Tr. mucronatulum* dans Bull. Herb. Boiss, 2 Sér. T. v, 1905, p. 206.

(3) Journ. of. Boi. Oct. 1909, p. 373.

Timmiella Limpr.

Clef des espèces :

1. Eurycystes médians en une seule rangée; fleurs synoïques ou monoïques; capsule munie d'un anneau; péristome faisant au moins un tour de spire entier. — Sur la terre ombragée (*Canaries*).
 **T. anomala**

2. Eurycystes médians sur deux rangées; fleurs paroïques; capsule sans anneau; dents du péristome faiblement infléchies à gauche. — Rochers, murs (*Madère, Açores, Canaries*). **T. Barbula**

Timmiella Barbula (Schwgr.) Limpr. in Rabenh. Kryptogfl. (1888).

Syn. *Trichostomum Barbula* Schwgr. (1811).

Madère (*Johnson*); Funchal, c. fr.; Moinhos, c. fr. (*Mezses*); S. Martinho (*Fritze*); Ribeiro de S. Luzia, c. fr. (*Kny, Johnson*); Cural das Freiras (*Mandon, Armitage*); Versants du Cural das Freiras, sur le chemin de S. António (*Kny*).

Açores, Canaries.

Europe méditerranéenne, Asie Mineure, Perse, Abyssinie.

Var. **minor** Schimp.

Madeira (*Mandon*, in herb. Schimp.); Gonçalo (*Fritze*).
Ténériffe.

Obs. — *Timmiella anomala* (Br. eur.) Limpr. a été découvert, il y a quelques années, à Ténériffe, par le Dr. Salter⁽¹⁾. L. Mitten l'indique aussi à Madère dans une lettre du 17 Septembre 1861, dans laquelle il rend compte à Johnson des nouveautés contenues dans le dernier envoi de celui-ci. Il est indiqué aussi dans le catalogue manuscrit de Johnson. Mais l'exemplaire que je trouve sous ce nom dans l'herbier du Séminaire de Funchal, appartient à *T. Barbula*. Mitten d'ailleurs ne l'a pas inclus dans son travail sur les Muscinées des Iles atlantiques.

(¹) Cf. Dixon, Ténériffe Mosses -- Journ. of Botany, January 1911, p. 2.

Tortella (C. M.) Limpr.

Clef des espèces atlantiques :

I. Fleurs femelles terminales :

A. Dents du péristome à peine tordues :

1. Nervure blanche brillante, très apparente à l'état sec :

a. Feuilles non marginées, entières, fragiles linéaires-lancéolées, brièvement mucronées par l'excurrence de la nervure qui est forte et élargie à la base ; pédicelle orangé ; péristome très court. — Rochers et murs calcaires (*Madère, Canaries*) **T. nitida**

b. Feuilles munies jusque vers le sommet d'une marge hyaline très distincte et de dents espacées.—Murs. (*Canaries*). **T. limbata**

2. Nervure peu apparente à l'état sec :

a. Feuilles lancéolées-linéaires brièvement acuminées ; cellules de la base hyalines formant une bande très distincte qui remonte assez haut sur les bords ; cellules vertes munies de longues papilles.—Lieux pierreux ou sablonneux, collines calcaires (*Madère, Açores, Canaries*) . . **T. flavovirens**

b. Feuilles beaucoup plus étroites ; cellules de la base beaucoup moins apparentes (*Madère, Canaries*) **T. cirrifolia**

B. Dents du péristome faisant 2-3 tours de spire ; plante élevée, munie d'un feutre ferrugineux

abondant; feuilles lancéolées-subulées longuement acuminées, planes aux bords. — Rochers et terrains calcaires (*Canaries*). . . . **T. tortuosa**

- II. Fleurs femelles latérales (**Pleurochaete**). Tapis lâches, sans feutre; feuilles à base élargie, puis lancéolées-acuminées, finement dentées jusqu'au dessous du milieu; cellules marginales de la base hyalines, étroites, formant une marge qui remonte assez haut. — Terrains sablonneux (*Açores, Canaries*). **T. squarrosa**

Tortella flavovirens (Bruch) Broth. Natürl. Pflzf. I Teil, 3 Abt. (1902).

Syn. *Trichostomum flavovirens* Bruch in Flora 1829.

Funchal: Monte, stér. (*Armitage*).

Açores, Canaries.

Régions méditerranéennes, Europe occidentale, Floride.

La plante récoltée par Miss Armitage, comme le fait remarquer M. Dixon, s'éloigne un peu du type: les feuilles sont vivement contournées comme dans *T. nitida*.

Tortella nitida (Lindb.) Broth. loc. cit.

Syn. *Tortula nitida* Lindb., De Tort. (1864).

Trichostomum nitidum Schimp.

S. Martinho, stér. (*Fritze*); Currealinho, peu abondant et stér. (*Winter*).

Canaries.

Régions méditerranéennes, Angleterre, Suisse, Dalmatie, Istrie, Herzégovine, etc., Amérique du Nord.

Winter a décrit une var. *irrigata* (*Trichostomum nitidum* var. *irrigatum*) de l'île de Ténériffe à feuilles munies d'une marge hyaline et très voisine de *T. cirrifolia*.

Tortella limbata (*Trichostomum limbatum*) découvert à la Grande Canarie par Bornmüller et décrit par Schiffner dans Hedwigia (vol. xli, 1902, p. 283), est très voisin de *T.*

nitida. Il s'en distingue en particulier par ses feuilles munies d'une marge à dents espacées mais très distinctes, et formée de cellules allongées épaissies, inférieurement sur 4-5 rangs, vers le sommet sur 2-3.

Tortella cirrifolia (Mitt.) Broth. loc. cit.

Syn. *Tortula cirrifolia* Mitt. in Godman Nat. Hist. Azor. p. 296 (1870).

Trichostomum cirrifolium Paris Ind. bryol. ed. 1 (1898).

Funchal: sur les murs (*Johnson*); Ribeiro do Vigario; Boaventura (*Trelease*).
Canaries.

Il ne faut pas confondre cette espèce avec le *Barbula cirrifolia* Schimp. (Syn. ed. 2, p. 219) (*Tortula hibernica* Mitt.) de l'Irlande et que Roth a décrit sous le nom de *Tortella cirrifolia* (Schimp.). Elle a été découverte à Madère par Johnson, et à Ténériffe par Bornmüller.

T. cirrifolia est voisin de *T. flavovirens*, mais les feuilles sont beaucoup plus étroites et les cellules hyalines de la base beaucoup moins distinctes. Voici la description qu'en a donnée Mitten (loc. cit.):

« Dioica; caulis humilis; folia a basi brevi erectiore parum latiore, utrinque ad margines cellulis oblongis rectangularibus pellucidis areolata, exinde angustata linealia, apice nervo excurrente mucronata, erecto-patentia integerrima, canaliculata, cellulis superioribus rotundis obscuris, perichaetialia basi latiora; theca in pedunculo elongato rubro, cylindracea, operculo subulato. »

D'après Schiffner (Hedwigia Bd. xli, p. 284), Bornmüller aurait rapporté aussi de Madère le *T. squarrosa* (Brid.) Limpr. Schiffner n'en cite aucune localité, mais il renvoie à son travail: *Ein Beitrag zur Flora von Madeira* publié dans Oester. bot. Zeitschr. 1901, n.º 4. Or, dans cet article, il n'indique qu'une localité des Iles Canaries. Je me demande donc si cette donnée est exacte. Geheeb cite *T. squarrosa* à Madère dans le *Uebersicht* qui termine la *Bryolo-*

gia atlantica, mais il n'en fait pas mention dans le corps de l'ouvrage. Nous n'avons donc aucune donnée positive sur l'existence de *T. squarrosa* à Madère. Il croit cependant dans plusieurs des Iles Canaries et a été observé aussi par Trelease à l'Île de Santa Maria (Açores).

Hyophila Brid. (1)

Pas de péristome. Feuilles linéaires-lancéolées largement acuminées par l'excurrence de la nervure (Açores) .

. **H. Treleasei**

Péristome à dents courtes membraneuses hyalines. Feuilles largement oblongues — lancéolées, élargies à la base, à nervure épaisse un peu excurrenente. — Sur les pierres (*Madère*) **H. contorta**

Hyophila contorta (Kunze) Jaeg. Adumbr. 1 (1871).

Syn. Hymenostomum contortum Kunze, in Flora 1830, II, p. 373.
Pottia Hollii C. M. Syn. 1 (1849); Gen. musc. p. 395 (1901).

Pico Branco, sur les pierres, c. fr. (*Holl*, déc. 1828); Boa Ventura, au bord des cascades, stér. (*Fritze*).

(1) Ce genre, dont Mitten avait fait une section de *Weisia* (*Musci austro-am.* p. 135), et C. Müller, avec plus de raison, ce me semble, une section de *Pottia*, représente, en effet, dans la sous-famille des *Trichostomées* le type *Pottia*. Ses nombreuses espèces sont presque toutes des régions tropicales. Il a été cependant découvert en Portugal, en 1911, par MM. Dixon et Nicholson (*H. lusitanica*) et plus récemment par M. Machado (*H. crenulata*). M. Fleischer a identifié le *Trichostomum Warnstorffii* récolté, en 1887, au bord du lac de Zürich, avec *Hyophila riparia* (Aust.) pl. de l'Amérique du Nord. *Hyophila contorta* et son congénère des Açores sont donc d'intéressants traits d'union entre les rares représentants européens de ce genre et les nombreuses espèces répandues dans les contrées tropicales de l'Asie, de l'Afrique, de l'Australie et surtout de l'Amérique.

J'ai donné dans l'introduction la courte description originale publiée par Kunze. Voici celle plus complète de C. Müller :

« Dioica; humilis parce divisa rigida sordide viridis; folia caulina contorta, late oblongo-lanceolata, basi dilatata, nervo crasso in cuspidem brevem excurrente, basi e cellulis longioribus laxioribus flavide diaphanis superne minutissimis opacis areolata; perichaetia subconvolutacea; theca in ped. stricto medio rubente erecta ovalis, *peristomata*; peristomii dentes infra orificium oriundi membranacei articulati latiusculi; operculum conico-subulatum subrectum ».

C. Müller ajoute: «Dentes imperfectos, tenuissime membranaceos, hyalinos, breves vidimus et hac nota species memorabilis, habitu et structura omnino *Hyophilae*. Perist. ut in *Anacalypta?* » (*Synops. musc. I*, p. 561).

Geheeb fait remarquer que dans la plante récoltée par Fritze les feuilles sont obtusément dentées au sommet (1). Mitten ne fait aucune mention de cette espèce connue cependant, à Madère, depuis 1830.

H. Treleasii Card. de l'île Santa Maria (Açores) est bien distinct de *H. contorta* par ses feuilles linéaires-lancéolées, largement acuminées, et l'absence totale du péristome. Cf. Cardot in Eighth Ann. Rep. of Missouri Bot. Gard., p. 57, Pl. 3.

Didymodon Hedw.

Clef des espèces atlantiques :

- I. Feuilles formées d'une seule couche de cellules; cellules de la base petites, épaissies, les médianes seulement ovales ou rectangulaires :

(1) Geheeb semble ici corriger une description publiée précédemment. Il dit: «Die Blätter der Fritzeschen Pflanze sind nicht «*integerrima*», sondern apice obtuse dentata». J'ignore à quel propos cette remarque a été faite.

- a. Feuilles largement lancéolées, brièvement acuminées, à nervure disparaissant avec ou avant le sommet, à bords révolutés. — Rochers et talus siliceux et calcaires (*Canaries*) . **D. luridus**
- b. Feuilles lancéolées obtuses à nervure disparaissant au dessous du sommet, à bords révolutés. — Tufs et rochers calcaires humides (*Madère, Canaries*) **D. tophaceus**
- II. Feuilles lancéolées formées sur les bords et au sommet de deux couches de cellules; cellules de la base rectangulaires, diaphanes. — Rochers et murs calcaires (*Canaries*) **D. rigidulus**

Didymodon tophaceus (Brid.) Jur. Laubmfl. 1882.

Syn.: *Trichostomum tophaceum* (Brid) Mant. (1819).

Funchal: rochers de Praia Formosa, stér. (*Fritze*).
Canaries.

Europe, Afrique septentr., Asie mineure, Thibet, Amérique du Nord, Bolivie.

Barbula Hedw.

Clef des espèces atlantiques :

- I. Feuilles non engainantes, les périchétiales non ou à peine distinctes des caulinaires **Eubarbula**
- A. Feuilles imbriquées, dressées contre la tige à l'état sec, à base ovale, assez longuement acuminées, aristées; cellules lisses ou peu papilleuses. — Lieux incultes, argileux ou calcaires (*Açores*) **B. gracilis**
- B. Feuilles plus ou moins contournées en spirale à l'état sec :

1. Feuilles lancéolées vivement acuminées à bords fortement révolutés jusqu'au sommet. Dents du péristome faisant 1-2 tours de spire. — Lieux sablonneux argileux ou calcaires (*Canaries*). **B. hornschuchiana**

2. Feuilles révolutées jusqu'au dessus du milieu :

a. Feuilles se renversant vivement quand on les mouille, puis légèrement recourbées en dehors, linéaires-lancéolées, à nervure diminuant peu à peu vers le sommet; cellules inférieures brièvement rectangulaires ou carrées. Opercule de la longueur de l'urne; dents du péristome faisant 3-4 tours de spire. — Terrains frais, surtout calcaires (*Madère*). **B. fallax**

b. Feuilles se renversant modérément quand on les mouille, puis dressées-étalées. Toutes les cellules beaucoup plus uniformes, celles de la base un peu élargies, brièvement rectangulaires. Opercule égalant les $\frac{2}{3}$ de l'urne. Péristome ne faisant qu'un tour de spire. — Lieux pierreux, murs, rochers (*Madère, Açores, Canaries*). **B. vinealis**

Feuilles plus longues, plus fortement crispées, moins hautement révolutées
 var. **cylindrica**

II. Feuilles non engainantes, ordinairement spiralées à l'état sec; les périchétiales demi-engainantes
 **Helicopogon**

Bords des feuilles fortement enroulés en spirale dans toute la partie supérieure; nervure biconvexe. — Lieux pierreux, calcaires (*Canaries*)
 **B. revoluta**

III. Feuilles périchétiales internes longuement engainantes, enroulées autour du pédicelle. . . **Streblotrichum**

Feuilles planes aux bords ou un peu révolutes vers la base; nervure disparaissant avant ou avec le sommet. Pédicelle jaune-paille. — Lieux calcaires, murs, lieux ensoleillés (*Açores, Canaries*) . . . **B. convoluta**

Barbula fallax Hedw. Descr. 1 (1787).

Madère (*Johnson*, fide Mitten).

Europe, Afrique septentrionale, Sibérie.

Cette espèce n'a pas été retrouvée à Madère et est encore inconnue dans les autres îles atlantiques. On se demande s'il ne s'agit pas de *B. vinealis*, qui lui ressemble de si près. Cependant Mitten fait remarquer, à la suite de l'indication de cette espèce, que quelques tiges avec sporogones appartiennent probablement à *B. fallax* et certainement pas à *B. vinealis*.

Barbula vinealis Brid. Bryol. univ. 1 (1826).

Serra d'Água, stér. en société avec *Tortula muralis* (*Fritze*); Currealinho, 700 m., peu abondant, en société avec *Trichostomum mutabile*, *Philonotis rigida*, *Fissidens asplenioides* (*Bornmüller*); Rabaçal 1200 m., forme à tiges très courtes (*Winter*); Fajã dos Pecegueiros, c. fr. (*P. Costa*).

Var. **cylindrica** (Tayl.) Boulay, Musc. de France (1884).

Monte c. fr. (*Armitage*).

Europe, Afrique septentrionale, Asie mineure, etc. Amérique du Nord. — La var. un peu moins commune.

B. CINCLIDOTEAE

Cinclidotus Pal. B.

Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) Pal. B. Prodr. 1805, var. **madeirensis** Card. in Luisier Bul. Soc. Portug. Sc. Nat. II, 1908, p. 53.

Feuilles grandes lancéolées, acuminées, à bords très épaissis. Vaginule très courte. Capsule incluse. Péristome développé. — Sur les pierres dans les eaux courantes (*Madère*).

Levada de Santa Luzia, stér. (*Menezes*).

Europe, Asie centrale, Afrique septentr. Amérique du Nord.

Cette espèce, très rare à Madère, puisqu'elle n'y a été observée qu'une seule fois, est inconnue dans les autres Iles Atlantiques. — La var. *madeirensis* diffère du type par le sommet des feuilles moins rétréci et à limbe distinctement denticulé.

C. POTTIEAE

Pottia Ehrh.

Clef des espèces atlantiques :

- I. Capsule globuleuse sur un pédicelle très court, munie d'un opercule persistant. Plante très petite . **Pottiella**

Anthéridies nues à l'aisselle des feuilles supérieures. Pédicelle droit ou peu recourbé. Spores couvertes de fins aiguillons. — Terrains calcaires, sur les collines (*Canaries*). **P. recta**

- II. Capsule sur un pédicelle plus ou moins élevé, munie d'un opercule caduc **Pottia** sens. str.

A. Péristome nul :

- a. Capsule courte, largement tronquée après la chute de l'opercule. Feuilles assez grandes oblongues, brièvement acuminées, cuspidées par l'excurrence de la nervure, planes aux bords, lisses ou peu papilleuses. Plante de 1-5 millim. — Terres argileuses ou siliceuses humides (*Canaries*) **P. truncatula**

- b. Capsule oblongue cylindrique. Feuilles ligulées, largement arrondies au sommet plus ou moins longuement cuspidées par l'excurrence de la nervure, à bords faiblement réfléchis au milieu; cellules lisses; opercule à bec aigu. — Sables du littoral (*Canaries*) . . . **P. pallida**

B. Péristome plus ou moins développé:

1. Péristome pâle à dents bien développées. Feuilles ovales ou lancéolées munies d'un mucron brun recourbé, formé par l'excurrence de la nervure, à bords révolutés jusqu'au sommet; cellules faiblement papilleuses. — Lieux sablonneux ensoleillés (*Canaries*) . **P. lanceolata**
2. Péristome à dents très courtes, papilleuses:
 - a. Spores grossièrement verruqueuses. Feuilles ovales lancéolées, acuminées, cuspidées par l'excurrence de la nervure, à bords réfléchis jusqu'au sommet; opercule conique, obtus. — Terrains calcaires, bords des chemins (*Madère, Canaries*) . . **P. starkeana**
 - b. Plante affine, à feuilles ovales très brièvement mucronées, à nervure non excurrente. — Terrains calcaires (*Canaries*) . . **P. mutica**
 - c. Spores épineuses. Feuilles oblongues, ovales, à nervure très brièvement excurrente. — Terrains calcaires (*Canaries*). **P. commutata**

Pottia Starkeana (Hedw.) C. M. Syn. 1 (1849).

Madère: Funchal: Praça Académica (*Kny*).

Canaries.

Europe, Algérie, Syrie, Californie.

Il est fort probable que d'autres espèces de ce genre croissent à Madère. Il faudrait faire des recherches en hiver.

Crossidium Jur.

Infloresce monoïque. Feuilles largement ovales-allongées, faiblement dentées au sommet, planes et décolorées aux bords, terminées par un long poil hyalin.—Murs, rochers calcaires (*Madère, Canaries*) . . **C. squamigerum**

Inflorescence dioïque. Feuilles planes et non décolorées sur les bords; poil terminal moins long.—Murs (*Canaries?*) **C. chloronotos**

Crossidium squamigerum (Viv.) Jur. Laubmfl. (1882).

Syn. *Barbula squamigera* Viv. Ann. bot. (1804).

Tortula chloronotos Brid. Sp. musc. 1 (1805).

Tortula membranifolia Hook. Musc. exot. 1 (1818).

Barbula membranifolia Schultz Recens. gen. Barbul. (1823).

Madère: Funchal c. fr. (*Menezes*); Ribeiro da Igreja, Porto da Cruz (*Johnson*).

Canaries.

Europe, Asie Mineure, Perse, Algérie, Tunisie, régions occidentales de l'Amérique du Nord.

Crossidium chloronotos (Bruch.) Limpr. est l'unique espèce de ce genre citée jusqu'ici à Madère. Il y aurait été découvert par Johnson. Dans la liste des mousses atlantiques publiée par Mitten, dans l'ouvrage de Godman (1870), on lit, en effet, p. 298: « *Tortula chloronotos* Schultz. Canaries (*Despréaux*), Tenériffe (*Schmidt*); Madeira (*Johnson*) ». Aucune localité n'est indiquée. Geheeb dans la *Bryologia atlantica* reproduit la citation relative à Madère, en rapportant la plante à *Crossidium chloronotos* Jur. (!) (*Barbula chloronotos* Bruch), et ajoute qu'il n'a pas vu d'exemplaires. L'indication à Madère de *C. chloronotos* ne s'appuie donc que sur le passage cité de Mitten, qui ne fait mention d'aucun autre *Crossidium* madérien. Mitten avait cependant parfaitement reconnu le *C. squamigerum* dans les récoltes de Johnson faites en 1858. Dans une note manuscrite relative à l'envoi de cette année, je trouve en effet: « *Tortula membranifolia*, Specimen very good but small. » Le catalogue manuscrit de

(!) Cette indication est inexacte. La combinaison *C. chloronotos* n'est pas de Juratzka, mais de Limpricht. Juratzka a donné à cette espèce le nom de *C. crassinerve*.

Johnson porte de même cette indication: « *T. membranifolia* Hook. Tufa cliff, Rib. da Igreja, Porto da Cruz ». De *C. chloronotos*, il n'est nullement question. Comment concilier ces deux citations avec le texte publié en 1870? Mitten aurait-il plus tard corrigé la détermination faite en 1858 et attribué à *C. chloronotos* Bruch la plante qu'il avait d'abord considérée comme étant le *T. membranifolia*? ou bien aurait-il omis, par oubli, d'indiquer le *T. membranifolia*? Aucune de ces hypothèses ne me paraît probable.

Je crois plutôt que Mitten a simplement conservé en 1870, pour désigner le *Tortula membranifolia*, le nom spécifique de *T. chloronotos* donné en 1806 par Bridel, qui réunissait en une seule espèce et le *Barbula membranifolia* Schultz et le *B. chloronotos* Bruch. Ce ne fut qu'en 1829 que Bruch sépara cette dernière comme espèce distincte. En cela Mitten avait raison, car si le nom de *B. squamigera* donné en 1804 par Viviani n'avait pas eu la priorité, le nom spécifique de *Tortula chloronotos*, introduit deux ans plus tard par Bridel, devait de droit être conservé au *Crossidium squamigerum* Jur. beaucoup plus répandu que son très rare congénère. On a conservé à ce dernier le nom Bridélien devenu libre. Juratzka, sans doute pour éviter toute ambiguïté, remplaça ce nom par celui de *Crossidium crassinerve*. Mitten, au contraire, reprit, dès 1859, dans son « Musci Indiae orientalis », le nom spécifique de *chloronotos* pour désigner la plante qu'il avait, l'année précédente, dans la note manuscrite citée plus haut, appelée *Tortula membranifolia* (1). Si, comme je le crois, cette explication est exacte, c'est à *Crossidium squamigerum* et non à *C. chloronotos* (Bruch) Limpr. que se rapportent les indications de Mitten relatives à Madère et aux Iles Canaries.

(1) Il est vrai qu'en toute hypothèse la combinaison *Tortula chloronotos* Schultz adoptée par Mitten dans Godman me semble fautive. Schultz est bien l'auteur du nom de *Barbula membranifolia* pour désigner le *C. squamigerum* (Viv.), mais je ne trouve nulle part un *Barbula*, encore moins un *Tortula chloronotos* Schultz. Il est possible aussi qu'il y ait ici un lapsus calami d'un autre genre. Mitten, qui désignait le *B. squamigera* Viv. tantôt par le nom spécifique de *membranifolia* (Liste manuscrite de 1858), tantôt par celui de *chloronotos* (Musc. Ind. Orient. 1859), a peut-être voulu écrire *Tortula membranifolia* Schultz, au lieu de *T. chloronotos* Schultz. Mais le quiproquo lui-même, en soi bien explicable, prouverait encore que Mitten avait bien en vue la même plante qu'il avait indiquée en 1858. Quant au passage du nom générique de *Barbula* employé par Schultz à celui de *Tortula* adopté par Mitten pour le même groupe de plantes, il n'offre aucune difficulté. Les exemples abondent dans Mitten lui-même. Il eût été plus exact, puisqu'il s'agissait de *Tortula*, de dire *T. membranifolia* Hook. comme on lit, de fait, dans la catalogue manuscrit de Johnson, mais Mitten ne s'était pas astreint aux exigences des lois récentes de nomenclature.

Il est certain que *C. squamigerum* croît à Madère, bien qu'il y paraisse rare. La plante que M. Menezes a récoltée à Funchal appartient, en effet, à cette espèce (1). Un examen plus attentif m'a permis d'y découvrir des anthéridies situées tout près des folioles involucreales. Les feuilles planes et membraneuses aux bords sont beaucoup plus obtuses au sommet que celles figurées par Roth (Europ. Laubm. I. Pl. XXI, fig. 8); mais il en est souvent de même dans les exemplaires espagnols que j'ai dans ma collection. Aux Canaries, il a été observé par Bryhn (2).

Quant au vrai *C. chloronotos* (Bruch) Limpr., il peut bien se faire qu'on vienne à le découvrir à Madère; mais je crois que, jusqu'ici, il n'y a pas été observé, et il faut, sans doute, l'exclure, pour le moment, de la liste des mousses atlantiques. Geheeb se demande aussi s'il ne faut pas rapporter au *C. squamigerum* tous les exemplaires de ces lles attribuées à l'espèce voisine (3).

Tortula Hedw.

- I. Plantes petites, à feuilles contournées ou irrégulièrement crispées à l'état sec, à tissu lâche ordinairement papilleux. Peristome (exc. *T. canescens*) à tube court.

. Tortula sens. str.

- A. Feuilles non marginées; péristome à tube très court:

1. Feuilles oblongues elliptique ou spatulées, brièvement apiculées, à bords révolutés au

(1) J'avais précédemment rapporté moi-même à *C. chloronotos* (Bruch.) Limpr. la plante de M. Menezes (Brotéria, VIII, p. 37. Je n'étais pas parvenu à découvrir d'anthéridies et j'avais cru que la plante était dioïque. La figure 8 de la pl. XXI de Roth, représentant une feuille beaucoup plus aiguë que celle de mon spécimen avait contribué à me confirmer dans mon erreur.

(2) Ad cognitionem Bryophyt. Archipel. Canar., p. 21.

(3) Voici les remarques de Geheeb à propos du *C. chloronotos* des lles Canaries :

« Exemplare nicht gesehen. Ob wirklich diese Art, oder doch nur zu *Crossidium squamigerum* gehörend ?

NB. In Hookers « Musci exolici », tab. 26, ist *Crossid. squamigerum* abgebildet und als auf Teneriffa vorkommend bezeichnet, ob daher alle Angaben von Mitten sich auf *Crossid. squamigerum* beziehen ? » (Bryol. atl., p. 32).

milieu et à nervure très épaisse vers le sommet; cellules papilleuses. Péristome à dents dressées ou un peu obliques. — Coteaux ensoleillés (*Açores, Canaries*) . . . **T. atrovirens**

2. Feuilles supérieures très largement obovales arrondies, en rosettes, à bords plans et à nervure faible n'atteignant pas le sommet, cellules lisses. Dents du péristome faisant au moins un tour de spire. — Murs, fossés (*Madère, Canaries*) **T. cuneifolia**

- B. Péristome à tube élevé, en damier, à dents décrivant 1-3 tours de spire. Feuilles non marginées, obovées, acuminées, faiblement révolutes aux bords, surmontées d'un poil médiocre jaunâtre ou hyalin. — Collines pierreuses, murs (*Canaries*) **T. canescens**

C. Feuilles marginées :

1. Marge épaisse formée de plus d'une couche de cellules, sur 2-4 rangs. Dioïque. — Murs, pierres (*Madère, Açores, Canaries*). **T. marginata**

2. Marge plus ou moins épaisse, mais formée d'une seule couche de cellules :

a. Feuilles planes aux bords :

- a. Feuilles ondulées, étroitement ligulées. à marge formée d'une seule rangée de cellules, terminées par une arête jaunâtre. Monoïque. — Fossés, bords des chemins (*Canaries*) **T. wahliana**

- b. Feuilles ligulées, entourées d'une marge formant un bourrelet ovale de 3-4

rangées de cellules (*Madère, Canaries*).

. **T. perlimbata**

- c. Feuilles elliptiques ou ligulées, à nervure ordinairement excurrente en une arête terminale forte; marge des feuilles ne formant pas de bourrelet ovale (*Madère, Canaries*) **T. Solmsii**

- b. Feuilles largement révolutes jusqu'au sommet, ligulées, obtuses, terminées par un long poil hyalin lisse.—Murs, rochers (*Madère, Açores, Canaries*) **T. muralis**

Dioïque; poil des feuilles jaunâtre.—

Murs, rochers (*Madère, Açores, Canaries*) Subsp. **aestiva**

II. Plantes médiocres. Tube du péristome élevé, en damier , **Zygotrichia**

1. Feuilles marginées, planes aux bords, lancéolées, allongées, aristées par l'excurrence de la nervure.—Sur la terre, bords des chemins (*Canaries*) **T. subulata**
2. Feuilles non marginées, oblongues-ligulées, à bords enroulés jusque près du sommet, nervure forte non ou peu excurrente.—Collines ensoleillées (*Canaries*) **T. inermis**

III. Plantes robustes; feuilles pilifères. Tube du péristome élevé, en damier **Syntrichia**

A. Tige à cordon central très distinct:

1. Plante croissant sur les arbres. Feuilles révolutes au milieu; nervure lisse sur le dos,

excurrente en un long poil lisse ou peu denté (*Canaries*) **T. laevipila**

2. Plante croissant ordinairement sur les rochers, les murs ou au pied des arbres. Feuilles révolutées inférieurement; nervure rouge, scabre sur le dos, formant un poil hyalin fortement denté (*Madère, Canaries*) . . **T. Mulleri**

B. Tige sans cordon central:

1. Feuilles humides dressées-étalées, arrondies ou émarginées, révolutées aux bords jusqu'au milieu, à poil hyalin denté.— Murs, rochers calcaires (*Canaries*) **T. montana**
2. Feuilles humides arquées en dehors, à limbe se rétrécissant et remontant le long du poil et un peu dentées, poil orangé à la base et fortement denté.— Lieux sablonneux (*Canaries*) **T. ruraliformis**

Tortula cuneifolia (Dicks.) Roth. Tent. fl. germ. III, P. I, (1800).

Funchal: murs? (*Johnson* in Cat. man.).

Canaries.

Europe occidentale, régions méditerranéennes, Californie.

Mitten, dans l'ouvrage de Godman, ne cite pas cette espèce. Dans une note manuscrite relative aux récoltes faites par Johnson en 1859, il dit: «*Tortula cuneifolia*? I have not been able to find a single perfect leaf; they are all devoured; it is evidently a *Tortula* near or identical with the above». — Il pourrait s'agir de *T. perlimbata* ou de *T. Solmsii*. *T. cuneifolia* a d'ailleurs été récolté aux Canaries. L'exemplaire récolté à Porto da Cruz par Johnson appartient certainement à *T. Solmsii*. J'ai pu découvrir des feuilles à peu près entières. Elles sont allongées-ligulées, planes aux bords

et munies d'un *margo* à 3-4 rangs de cellules; nervure excurrente formant une arête terminale.

Tortula Solmsii (Schimp.) Limpr. Laubm. 1 (1888).

Syn. *Barbula Solmsii* Schimp. Syn. ed. 2 (1876).

Madère: Funchal, sur les talus c. fr. (*Menezes*). Porto da Cruz: Eglise (*Johnson*), in herb. Sem. Funchal, sub nomine *T. cuneifolia*.

Canaries. — Portugal.

Var. **minor** Geheeb Bryol. atl. p. 14 (nom. nud.).

Camara de Lobos c. fr. (*Fritze*).

L'exemplaire de Funchal récolté par M. Menezes a été déterminé par M. Cardot. Geheeb ne donne malheureusement aucune description de sa var. *minor*. D'après Roth (¹) qui en a vu un exemplaire original, cette var. se distinguerait du type par ses tiges très courtes (1 mill.), les feuilles obtuses et à nervure non excurrente, et par les cellules marginales un peu moins épaisses. Roth ajoute que cette var. forme une transition entre le type et certaines formes rabougries et à feuilles marginées de jaune de *T. aestiva*.

Geheeb se demande si elle appartient bien à cette espèce.

Tortula perlimbata Geheeb. Bryol. atl. p. 14 et 56, Taf. III.

Syn. *T. flaviseta* Mitt. mns. et in herb. Sem. Funch.

Rochers au bord de la mer, près de Funchal (*Johnson*); Funchal, sur la terre, c. fr. (*Menezes*); S. Martinho; Ribeiro da Metade et Grão Curral (*Fritze*); Rabaçal, à 1200 m. (*Winter*).

Canaries.

Il n'existe pas encore de description complète de cette plante: Geheeb s'est contenté d'indiquer, en trois lignes, les caractères qui la distinguent des deux espèces voisines: *T. marginata* et *T. Solmsii*. La description suivante a été faite sur les exemplaires de Funchal qui m'ont été envoyés par M. Menezes:

(¹) Die Europ. Laubmoose 1, p. 562.

Port et taille de *T. marginata*. Plante très petite formant des touffes compactes d'un vert jaunâtre. Feuilles ligulées, parfois légèrement spatulées, les supérieures de 2-2,4 mill. de long. et 0,5-0,6 mill. de large, planes, entourées d'une marge renflée formée de 3-4 rangées de cellules brièvement rectangulaires, en une seule couche; les cellules de la base du limbe sont allongées, hyalines, à sept transversal ordinairement oblique, de 90-105 μ de long, 20-25 μ de large; les supérieures arrondies ou polygonales vertes et chargées de petites papilles, excepté les marginales qui sont à peu près lisses ou papilleuses seulement au sommet de la feuille; nervure verdâtre excurrente en forme de poil plus ou moins long. Coupe de la nervure: cellules ventrales en une ou deux couches, 2 eurycystes accompagnées d'un groupe de sténocystes, 2-3 couches de stéréides ou de substéréides, cellules dorsales externes peu distinctes.

Inflorescence dioïque; les plantes mâles petites mêlées aux femelles; feuilles périgoniales petites ovales ou elliptiques, à nervure longuement excurrente, marginées, papilleuses; paraphyses peu nombreuses.

Vaginule jaune cylindrique.

Pédicelle jaune, de 10-15 mill., tordu à gauche. Capsule étroitement cylindrique, urne de 1,5 mill. de long; opercule jaunâtre égalant presque en longueur la moitié de l'urne. Cellules de l'exothecium oblongues à parois épaisses; stomates blanchâtres sur un rang, à la base de l'urne. Anneau formé de 2-3 rangs de cellules. Péristome jaune orangé, à branches très papilleuses formant un tour et demi de spire. Spores lisses jaunâtres de 7-10 μ .

Tortula marginata (Br. eur.) Spruce in Hook. Lond. Journ. iv (1845).

Syn.: *Barbula marginata* Br. eur. 13/15 tab. xix (1842).

Tortula acuminata Sw. Fl. Ind. Occid. (fide Mitten) Mitt. in Godman Nat. Hist. of the Azores p. 297 (1).

(1) Je ne trouve aucune autre référence au sujet de ce *Tortula acuminata* Sw. Mitten avait déjà adopté ce nom dans ses *Musci Austro-ame-*

Madère (*Johnson*); Ribeiro Frio (*Fritze*).

Açores, Canaries.

Europe occidentale et méridionale; Algérie, Tunisie; Amérique du Nord.

Il existe une étroite affinité entre les trois espèces précédentes: elles appartiennent, sans doute, à un même type primitif. La plus différenciée des trois, et sans aucun doute la plus ancienne, est le *T. marginata*, qui se distingue facilement par ses feuilles à bord formé de deux couches de cellules allongées et épaissies, tandisqu'elles sont sur une seule couche, plus courtes ou presque carrées dans les deux autres. Les spores sont aussi plus petites et n'atteignent que 7-10 μ dans *T. marginata*. Par contre, la forme et la dimension des feuilles et l'excurrence de la nervure sont assez variables et peuvent donner lieu à des confusions, surtout entre *T. Solmsii* et *T. perlimbata*. Winter fait remarquer que les feuilles de *T. perlimbata* sont un peu plus longues et plus étroites que dans *T. Solmsii*, l'arête terminale est forte, les cellules de la marge brièvement rectangulaires, presque carrées; mais on trouve, ajoute-t-il, dans les mêmes localités, des formes à feuilles plus courtes et plus larges qui constituent des formes de transition entre les deux espèces. Les cellules marginales de *T. perlimbata* formant un bord renflé, ovale sur coupe, me semblent être un bon caractère distinctif.

Mitten, qui a remarqué lui aussi la grande variabilité des feuilles de son *T. acuminata*, a peut-être réuni sous ce nom des plantes appartenant aux trois espèces en question:

«The Madeiran species, dit-il, present several forms, which, at first sight, might easily be mistaken for distinct species;

ricani (p. 167), comme synonyme plus ancien de *Barbula marginata* Br. eur. Swartz a bien décrit dans son *Prodromus fl. Ind. orient.*, p. 139, un *Bryum acuminatum*, mais c'est un synonyme de son *Bryum agrarium* décrit à la même page et qu'il a rapporté lui-même plus tard au genre *Tortula*. C'est une plante distincte, à feuilles dépourvues de marge. (cf. Dozy et Molkenboer *Prodr. Fl. Bryol. Surinamensis* p. 16, tab. VIII). Mitten décrit d'ailleurs les deux plantes l'une à la suite de l'autre dans ses *Musci Austro-Americani*, p. 167).

but after many examinations it has been impossible to discover a reliable character by which they might be separated. One form has its leaves very short, ovate, or ovate-oblong, and the nerve produced considerably beyond the point, another has leaves almost ligulate, the nerve not excurrent into a point, but ending with the leaf.» (loc. cit.).

Tortula muralis (L.) Hedw. Fund. II, 1782.

Funchal, sur les murs (*Johnson*, Catal. manusc.) *Mandon*, *Menezes*, *Armitage*, *Winter.*); Caminho do Conde de Carvalhal (*Armitage*); Monte (*Menezes*, *Armitage*); Serra d'Água, Grão Curral (*Fritze*); Ponta do Pargo (*Menezes*).

Dans le monde entier.

Subsp. **Tortula aestiva** (Brid.) Pal. B. — Funchal, sur les murs, c. fr. en soc. avec *Funaria hygrometrica* (*Bornmüller*).
Canaries.

Europe.

Tortula Muellerei (Bruch) Wils. Bryol. brit. (1885).

Syn.: *T. princeps* De Not.

Madère (*Mandon* in Herb. *Bescherelle*).

Canaries.

Europe occidentale, jusqu'en Norvège; régions méditerranéennes, Asie Centrale, Amérique du Nord, Chili, Tasmanie.

D. ENCALYPTAEAE

Encalypta Schreb.

1. Péristome double, papilleux. Feuilles ligulées à bords réfléchis vers la base. Plante robuste à feutre papilleux. — Rochers, murs calcaires (*Canaries*) **Enc. streptocarpa**
2. Péristome nul. Feuilles obovales-elliptiques, planes aux bords. Terrains calcaires, murs (*Canaries*) **Enc. vulgaris**

(À suivre).

Conditions de publication de Brotéria

Cette Revue, dédiée à la mémoire de Brotero, le prince des naturalistes portugais, se compose de trois Séries soigneusement illustrées — « *Foi, Sciences, Lettres* », *Zoologie* et *Botanique*.

Ces trois Séries sont entièrement indépendantes; on peut s'y abonner séparément: la première est mensuelle, les deux autres paraissent tous les quatre mois.

Série « Foi, Sciences, Lettres »

Cette Série exclusivement écrite en portugais, dans un style attrayant, est destinée aux personnes qui désirent être au courant des principales questions religieuses, scientifiques et littéraires du moment. D'une impression irréprochable et ornée quelquefois d'illustrations, elle se compose de douze fascicules par an.

Séries de Zoologie et de Botanique

Ces deux Séries, purement scientifiques et destinées aux professionnels, aux académies, instituts scientifiques et bibliothèques, renferment des travaux originaux de spécialistes renommés.

Bien qu'elles s'occupent de toutes les branches de la Zoologie et de la Botanique, elles traitent cependant plus particulièrement de l'Entomologie et de la Cryptogamie, sans exclure les questions d'Histologie, d'Anatomie et de Physiologie.

La description de plusieurs centaines d'espèces nouvelles, le nombre et la perfection des gravures originales, l'importance des monographies et le choix, enfin, des sujets scientifiques ont rendu ces Séries très estimées des savants et des sociétés scientifiques du monde entier.

Les articles sont écrits dans différentes langues au gré des auteurs. Chaque Série se compose de trois fascicules par an.

PRIX D'ABONNEMENT

Paiement d'avance

Portugal et ses Colonies: — Série mensuelle, 50\$00; Séries Zoologique et Botanique, 25\$00 chacune; les trois Séries, 80\$00. Pour les Colonies, port en plus.

Brésil: — Série mensuelle, 20\$000 réis; Séries Zoologique et Botanique, 10\$000 réis chacune; les trois Séries, 32\$000 réis.

Espagne: — Série mensuelle, 15 pesetas; Séries Zoologique et Botanique, 10 pesetas chacune; les trois Séries, 25 pesetas.

Indes Anglaises: — Série mensuelle, 20 p̄setas ou 8 rupias.

Pour les autres Pays: — Série mensuelle, 3 dollars = 13,5 shillings = 12,50 marks = 15,60 francs or; Séries Zoologique et Botanique, 2 dollars = 8,9 shillings = 8,4 marks = 10,40 francs or, chacune.

S'adresser à l'Administration de Brotéria:

Rua Eugénio dos Santos, 118 — LISBOA (Portugal)

Collection de la Série Botanique de Brotéria

La Revue BROTERIA forme depuis 1907 trois Séries indépendantes. La Série Botanique se compose donc de 19 volumes (de 1907 à 1930; en 1911, 1923, 1925, 1928, 1929, la publication de cette Série ayant été interrompue); on les vend au prix de l'abonnement. Aux acheteurs de la collection complète on fait une remise de 15 %.

S'adresser à :

ADMINISTRATION DE "BROTÉRIA"

Rua Eugénio dos Santos, 118

LISBONNE—PORTUGAL



Vient de paraître:

Cynipidae Peninsulae Ibericae

Auctore JOACHIMO DA SILVA TAVARES

VOLUMEN I

Un volume de 315 pages, format 160×225 mm., 71 figures (presque toutes originales) et cinq planches photographiques.

Prix, 12,50 M.= 3 dollars= 20 pesetas= 75 fr.

En vente à l'Administration de Brotéria

Rua Eugénio dos Santos, 118, LISBONNE (Portugal)