

VÉGÉTATION MACROPHYTIQUE DU LAC DE PRESPA

par.

Stevan J. Jakovljević

Les falaises et les terrasses d'abrasion de l'ancien état supérieur de l'eau du lac, constituent en grande partie la rive du lac de Prespa.

Les falaises, hautes de 30 à 40 m. se trouvent sur le côté Ouest du lac, tandis que les terrasses d'accumulation se trouvent sur les côtés Nord et Est du lac. Les roches calcaires constituent les falaises, tandis qu'une matière éparsée recouvre les terrasses d'accumulation qui forment une très bonne base pour le développement des aquihérophites. D'un côté nous voyons une base calcaire, de l'autre une base limoneuse et ces différents facteurs physiques conditionnent l'apparition des différentes formes végétales: éphémère, adnate et radicante, au sens de Gam s.

Mais, en cette circonstance, les radicantes nous intéressent le plus comme types à racines. En vérité, nous ne pouvons négliger les autres formes qui entrent dans la composition de la réunion écologique, car toutes ensemble, elles forment la phytocénose.

Comme cela a été déjà dit, les conditions physiques de la base et en dehors d'elles, le vent et la force des vagues, influent sur l'apparition et la composition des associations végétales.

L'action des vents, et, en liaison avec elle, la force mouvante des vagues influent sur la répartition de la végétation et produisent deux étendues visibles de végétation: lotique et lénitique.

L'étendue végétative lotique se trouve sur le côté qui est le plus exposé aux chocs des vagues; cette place, sur le lac de Prespa, se trouve au N depuis Asamati, jusqu'au près de Perovo, et au S depuis Stenje. Car, le côté sud est exposé aux chocs des vagues que meut le vent du nord, et le côté nord est exposé aux chocs des vagues que meut le vent du sud. Ses vents ont la plus grande intensité et la force frappante des vagues que ces vents meuvent est la plus intense sur le côté opposé à leur

point de départ. En vérité, sur le côté sud se trouvent des falaises hautes de 30 à 40 m. mais le relief de cette rive ne permet pas que se développe sur elle une grande végétation, à l'exception de quelques néréides déterminées. Et, malgré le développement des terrasses d'accumulation vers Stenje, la force des vagues ne permet pas que paraissent des sociations d'hélophytes, mais on y rencontre seulement des sociations submersibles (limnophytes).

Mais une végétation spéciale s'est développée sur les cordons littoraux qui se trouvent sur les côtés, là où la force des vagues est plus intense. Ces places s'étendent au nord depuis Asamati jusqu'àuprès de Perovo, et au sud depuis Stenje jusqu'aux falaises au-dessus de Štenjska Uvala. Ces cordons, en forme de digues, proviennent du rejet d'une matière éparsée des terrasses d'accumulation au moment des violents vents du nord et du sud, quand la force des vagues est la plus intense.

En même temps que la formation de ses cordons littoraux on a remarqué sur leur côté est des mares ou lagunes littorales, qui sont, par un chemin souterrain placé sous le cordon, reliées à l'eau du lac. Le niveau de l'eau dans ces mares est dans une dépendance absolue des oscillations de l'eau du lac. Ceci s'est le mieux vu sur une lagune derrière Stenje, appelée „Blato“. Pendant le temps de l'état supérieur de l'eau du lac, l'étendue de la lagune a été remplie d'eau et recouverte d'une végétation exubérante de plantes aquatiques. Mais, en 1933, pendant de temps de l'état inférieur de l'eau dans le lac, l'eau s'est retirée de la lagune qui est demeurée tout à fait sèche.

Cependant, les côtés ouest et nord-ouest, depuis Stenje jusqu'à Perovo sont exposés à la plus faible force frappante des vagues et sur cette partie du littoral s'est développée une végétation luxuriante de plantes aquatiques. Sur cette partie s'est formée l'étendue lenitique.

Zones ae végétation lacustre. Nous avons mentionné que le niveau de l'eau du lac de Prespa est soumis à des oscillations. Ce phénomène consiste en une élévation progressive de l'eau du lac et en un lent abaissement. Cette élévation et cet abaissement durent 2 à 3 ans, après quoi le lac se trouve plus longtemps en repos. Et, pour cela, chaque état supérieur et inférieur de l'eau en un temps marqué, peut être considéré comme un état de stagnation. Puisqu'il n'existe pas d'oscillation saisonnière il est fa-

cile d'effectuer la division en régions lacustres au point de vue purement biologique.

Thi en e m a n n divise bental en: 1) région littorale, qui embrasse la rive baignée depuis la limite supérieure de l'état normal de l'eau jusqu'à la plus profonde limite où poussent des plantes aquatiques (kormophytes); 2) région sublittorale qui commence là où cesse la végétation et se caractérise par la présence des mollusques; 3) région profonde qui est recouverte proportionnellement de limons.

Mes examens ne se sont pas limités seulement à l'étude de la végétation dans l'eau de lac (bental), mais j'ai considéré aussi la végétation environnante, sur la rive sèche et sur les lagunes. En réalité, la végétation sur ces places n'appartient pas dans l'hydrobiose; mais très souvent, des parties desséchées de plantes terrestres se rencontrent à l'état de détritiques dans l'eau libre. Il a donc fallu étudier ces plantes et leurs causes. Pour cela, nous avons pris en considération les zones, tout en combinant notre division avec celle qui a été établie par Thi en e m a n, N a u m a n n, Th u n m a r k. Nous avons:

La zone *terrestre* embrasse la terrasse d'abrasion aux environs immédiates du lac, partie recouverte d'une végétation grande. Cette région de végétation lacustre correspond au *supralittoral*.

La zone *tehlmatique* embrasse les lagunes lesquelles sont en liaison avec l'eau du lac. Elles sont principalement recouvertes de sinusies herbeuses. Cette zone lacustre correspond à l'*eulittoral*.

La zone *limnique* est constamment recouverte d'eau. Elle se trouve sur la terrasse d'accumulation du lac qui descend, en pente douce, jusqu'à la plaine centrale du lac. Cette partie de la zone limnique est recouverte partiellement de roseaux et de plantes submersibles et correspond à la région littorale. Depuis l'endroit où cesse la végétation submersible, commence la région sublittorale où vivent les mollusques puis, en arrière la région profonde qui embrasse la plaine centrale du lac.

Grouperment des matières. Par une vue sur Th u n m a r k nous effectuerons la division de nos matières en zones de végétation lacustres afin que cet exposé soit plus clair. Nous commencerons nos considérations par la limite extrême du *supralittoral*, puis nous passerons à l'*eulittoral*, ensuite nous exposerons la végétation du littoral qui se trouve constamment sous l'eau.

Supralittoral.

Les limites du supralittoral sont instables par suite des oscillations de l'eau du lac. En réalité, elles ne sont pas tellement fréquentes. Le mouvement des oscillations pour les cinquante dernières années a permis de constater l'état supérieur de l'eau en 1896, 1915, 1930. Ce déplacement des masses d'eau influe considérablement sur les rapports floristiques et sociologiques, et sur le changement des zones de végétation lacustre. Par une heureuse circonstance j'ai été présent jusqu'à ce que l'eau ait atteint son état supérieur en 1930 et déjà en 1933 l'eau se retirait. La végétation supralittorale est la plus nette sur le côté nord-ouest vers le village de Perovo, tandis qu'elle est à l'est moindre. À l'est, les successions naturelles ne peuvent être connues, car la terre libérée de l'eau, se recouvre immédiatement de plantes cultivées.

Le pourcentage des espèces dans la sociation végétative s'exprime avec les nombres (Rübel), ce qui signifie: 5=80-100%, 4=le plus souvent, 3=souvent, 2=rarement, 1=sporadique.

Suivant la quantité d'eau qui arrose la terre et suivant le degré de submersion, les sociations de plantes se sont développées en forme de ceintures ou bien se trouvent disséminées ici ou là suivant la hauteur du terrain.

Sur certaines places isolées on aperçoit le passage entre les sociations terrestres et limniques, liées avec une série des sociations telmatiques. Mais il existe aussi le cas rare où la continuité des phytocénoses est interrompue par un phénomène de cordon littoral sur lequel vivent des sociations de plantes de physiognomies spéciales.

Au nord, le cordon littoral s'étend en demi-cercle depuis le village d'Asamati jusqu'à l'embouchure de la rivière Golema Reka. A partir de là, l'eau du lac se répand librement dans la plaine de Rissan, vers le village de Perovo. Cette partie isolée appartient clairement au supralittoral.

Dans un exposé ci-après, nous donnerons la composition des sociations végétales.

En partant de la rive du lac et en allant au nord vers les villages de Perovo et de Jezerine, on rencontre l'une après l'autre les sociations suivantes: *Phragmiteto-macrocaricetum*, *Typ-heto-glycerietum*, *Salicetum Cinereae* et au bord extrême du

supralittoral l' *Alnetum*. Nous commencerons notre exposé par la sociation du bord nord du supralittoral.

Alnetum glutinosae

Au nord vers le village de Jezerine, et à le limite extrême du supralittoral se trouve une sociation d' *Alnus glutinosa*. Pendant le temps de l'état supérieur de l'eau du lac, celle-ci parvient jusqu' à cette place.

Comme membres de cette association (au sens la sociation) en 1933, ont crû:

<i>Althaea officinalis</i> 1	<i>Scutetellaria gelericulata</i> 1
<i>Bidens tripartitus</i> 1	<i>Eleocharis acicularis</i> 1
<i>Veronica Beccabunga</i> 1	

Salicetum cinereae

Avec la sociation *Alnus* se limite la phytocenose des *Salicetum*.

Les principaux membres de cette sociation sont:

<i>Spurganium ramosum</i> 4	<i>Alisma Plantago</i> 3
<i>Polygonum Hydro Piper</i> 4	<i>Glyceria aquatica</i> 2
<i>Nephrodium Thelypteris</i> 4	<i>Typha latifolia</i> 2
<i>Lythrum Salicaria</i> 3	<i>Lycopus europaeus</i> 2
<i>Carex nutans</i> 3	<i>Cucubalus baccifer</i> 1
<i>Carex elata</i> 3	<i>Amarantus silvester</i> 1
<i>Lysimachia vulgaris</i> 3	<i>Myosotis palustris</i> 1
<i>Solanum Dulcamara</i> 1	

Sur un cordon étroit, à l'endroit appelé Staro Selo, entre *Salicetum* et *Phragmitetum* qui embrasse jusqu' au bassin du lac, croit le *Typheto Glycerietum* (*Typha latifolia* et *Glyceria aquatica*). Comme satellite de cette sociation se manifeste le *Carex acuta* (3).

Eulittoral et littoral

Au nord, vers Perovo et Jezerine s'élargit la spacieuse plaine de Rissan que l'eau arrose jusqu'à une certaine distance pendant l'état supérieur de l'eau du lac. A l'endroit où la rivière Golema se jette dans le lac de Prespa termine le cordon littoral demi-circulaire. L'eau s'avance sous l'apport épars du cordon et ainsi se forment les lagunes qui s'élargissent vers Jezerine. L'eau de ces lagunes se mélange avec l'eau du lac qui, librement, se répand sur la première partie de la plaine

de Rissan. En 1933, régnait l'état supérieur de l'eau du lac et il était difficile, au nord, de fixer la limite entre l'eulittoral et littoral. De même, il était difficile de fixer les limites approximatives des zones de végétations lacustres, car on pouvait trouver tous les passages entre les formes qui vivent dans l'eulittoral et le littoral. Cependant, en 1933, l'eau du lac s'est retirée dans son bassin, les lagunes se sont desséchées, et un grand nombre de formes, caractéristiques de l'eulittoral, a disparu.

Nous commencerons notre exposé par les espèces rencontrées quand le lac était à l'état supérieur. L'eau du lac s'étendait alors près de l'école de Perovo au nord ouest, au nord jusqu' à la place appelée Staro Selo, d'où commence vers le nord la sociation *Salicetum*.

Sur les bords extrêmes des mares et aux carreaux entre les *Phragmites* se sont développés:

<i>Salvinia natans</i> 5	<i>Potamogeton pectinatus</i> 2
<i>Ceratophyllum demersum</i> 5	<i>Potamogeton crispus</i> 2
<i>Myriophyllum spicatum</i> 5	<i>Potamogeton natans</i> 2
<i>Utricularia vulgaris</i> 5	<i>Nojas minor</i> 2
<i>Ranunculus fluitans</i> 4	<i>Glyceria aquatica</i> 2
<i>Chara foetida</i> 4	<i>Butomus umbellatus</i> 2
<i>Chara fragilis</i> 4	<i>Alisma Plantago</i> 2
<i>Myriophyllum verticillatum</i> 3	<i>Nymphoides peltata</i> 2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> 3	<i>Oenanthe aquatica</i> 2
<i>Beckmannia eruciformis</i> 3	<i>Roripa silvestris</i> 2
<i>Polygonum amphibium</i> 3	<i>Castalia alba</i> 2
<i>Potamogeton lucens</i> 1	<i>Nitella flexilis</i> 1
<i>Potamogeton acuminatus</i> 1	<i>Rumex palustris</i> 1

Sur la rive baignée commençait la puissante sociation de:

Phragmiteto-macrocaricetum

La sociation *Phragmitetum* commence à l'endroit de Staro Selo puis embrasse le large cordon au-dessous du village de Perovo jusqu' auprès de Sir-Han à l'ouest du lac. Là cesse le supralittoral et avec lui la sociation *Phragmitetum* car la terrasse d'abration est surélevée. En réalité, les *Phragmites* débordent dans la zone limnique du littoral, et comme un étroit ruban d'une profondeur de 1—2 m s'étend jusqu' à la douane du village de Stejnje à l'ouest, où il cesse tout à fait. Bien que la région littorale soit douce, les *Phragmites* ne peuvent y croître parce que ce côté

est exposé aux attaques des vagues violentes que meut le vent du nord. De même, les *Phragmites* demeurent difficilement sur le littoral du lac, au nord du village d'Asamati jusqu' à l'embouchure de la rivière Golema Reka, parce que le nord est exposé aux chocs du vent du sud. Sur ce côté, les *Phragmites* poussent ici et là, à l'aspect de nids, sur les parties élevées du littoral. De même, les *Phragmites* croissent disséminées à l'est du lac jusqu' aux bancs des sédiments lacustres qui séparent la Golema Prespa (Grande Prespa) du Malo Jezero (Petit lac)

Comme cela se voit, les vents influent sur le phénomène des *Phragmites*. C'est pourquoi, au nord-ouest et à l'ouest s'est formée une étendue de végétation lénitique sur laquelle croît une puissante sociation *Phragmitetum*. Elle s'adosse au nord sur *Typhetum* et parvient jusqu' à Staro Selo. Elle se prolonge seulement vers l'ouest en un large cordon, au-dessous du village de Perovo. L'eau du lac a atteint ces places en 1933.

Comme membres de cette société *Phragmiteto-macrocaricetum*, au nord, autour de Staro Selo, se sont développés:

<i>Salix cinerea</i> 4	<i>Galega officinalis</i> 3
<i>Alisma Plantago</i> 3	<i>Dipsacus laciniatus</i> 3
<i>Mentha aquatica</i> 3	<i>Lycopus europaeus</i> 2
<i>Lythrum Salicaria</i> 3	<i>Typha latifolia</i> 2

Parmi les *Phragmites*, dans la direction de l'école de Perovo:

<i>Polygonum Hydropiper</i> 5	<i>Glyceria fluitans</i> 4
<i>Polygonum amphibium</i> 4	<i>Alisma Plantago</i> 3
<i>Eleocharis acicularis</i> 4	<i>Rumex palustris</i> 3
<i>Cirsium siculum</i> 4	<i>Panicum crus galli</i> 3
<i>Oenanthe aquatica</i> 4	<i>Sparganium ramosum</i> 3
<i>Glyceria aquatica</i> 4	<i>Alopecurus fulvus</i> 3
	<i>Beckmania eruciformis</i> 4
<i>Nymphaea (Castalia) alba</i> 2	<i>Juncus glaucus</i> 2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> 2	<i>Carex Pseudocyperus</i> 2
<i>Lythrum Salicaria</i> 2	<i>Agrostis alba</i> 2
<i>Galega officinalis</i> 2	<i>Bidens cernuus</i> 2
	<i>Juncus lamprocarpus</i> 1

Pendant le temps de l'état supérieur de l'eau en 1931, la population a percé des canaux parmi les *Phragmites*, à cause de la moisson des cannes et dans ces canaux et leurs alentours se sont développés:

<i>Polygonum amphibium</i> (<i>Polygo-</i>	<i>Trapa natans</i> (<i>Trapetum</i>) 5
<i>netum amphibii</i>) 5	<i>Oenanthe aquatica</i> (<i>Oenanthe-</i>
<i>Castalia alba</i> (<i>Castalietum</i>) 5	<i>tum</i>) 5
<i>Hydrocharis morsus ranae</i> (<i>Hy-</i>	<i>Nymphoides peltata</i> (<i>Nymphoi-</i>
<i>drocharidetum</i>) 5	<i>detum</i>) 5
<i>Potamogeton natans</i> (<i>Potamo-</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i> 3
<i>getonetum</i>) 5	<i>Potamogeton lucens</i> 2
<i>Ludwigia palustris</i> 4	<i>Potamogeton crispus</i> 2
<i>Sparganium ramosum</i> 3	<i>Roripa amphibia</i> 2
	<i>Schoenoplectus lacustris</i> 2

Mais en 1933, l'eau s'est retirée et la rive autrefois baignée est restée sèche entièrement jusqu' au bassin du lac. Un grand nombre de plantes qui appartiennent à la formation des plantes aquatiques sont tombées sur la terre sèche. La sociation *Phragmitetum* a été en grande partie coupée et à leur place sont maintenant des plantes cultivées. À mesure que la sociation est restée, était suivie de:

<i>Alisma Plantago</i> 3	<i>Dipsacus laciniatus</i> 3
<i>Mentha aquatica</i> 3	<i>Lycopus europaeus</i> 2
<i>Lythrum Salicaria</i> 3	<i>Typha latifolia</i> 2
<i>Galega officinalis</i> 3	<i>Salix cinerea</i> 1

Eulittoral

Au nord du lac depuis le village d' Asamati jusqu' à l'embouchure de la rivière Golema Reka et au sud jusqu' à Stenje se trouvent les cordons littoraux, dont la hauteur s'élève jusqu' à 2 m. Lors de l'état supérieur de l'eau du lac, l'eau se répand à travers la matière éparsée de limon lacustre et du côté postérieur du cordon paraissent les mares littorales ou lagunes. La plus grande lagune se trouve en arrière du village de Stenje et s'appelle „Blato“. En dehors d'elle, on en trouve encore deux petites entre le village de Stenje et la douane. Au nord, se trouve encore une grande lagune. Mais jusqu' à ces lagunes, parvient l'eau du lac qui s'écoule librement dans la première partie de la plaine de Rissan. Et l'eau des lagunes se mélange avec l'eau du lac. De l'embouchure de la rivière Golema Reka jusqu' au village d' Asamati se trouvent encore quelques petites lagunes séparées l'une de l'autre.

Comme ces lagunes sont baignées par l'eau du lac, elles forment cependant une région de végétation propre, biotop. Par un jugement sévère, elles n'appartiennent pas à l'hydrobiose, mais

elles ont assez de formes végétales communes. Et le détritrus organique arrive facilement dans l'eau du lac, ce qui, quelquefois, a une influence sur la variation des gaz dans l'eau du lac.

L'exposé suivant provient de l'année 1931, pendant l'état supérieur de l'eau du lac.

Lagune „Blato“. Cette lagune est la plus grande et complètement isolée. Elle embrasse une surface de 5 ha. La formation des plantes aquatiques est fortement développée et les aréales

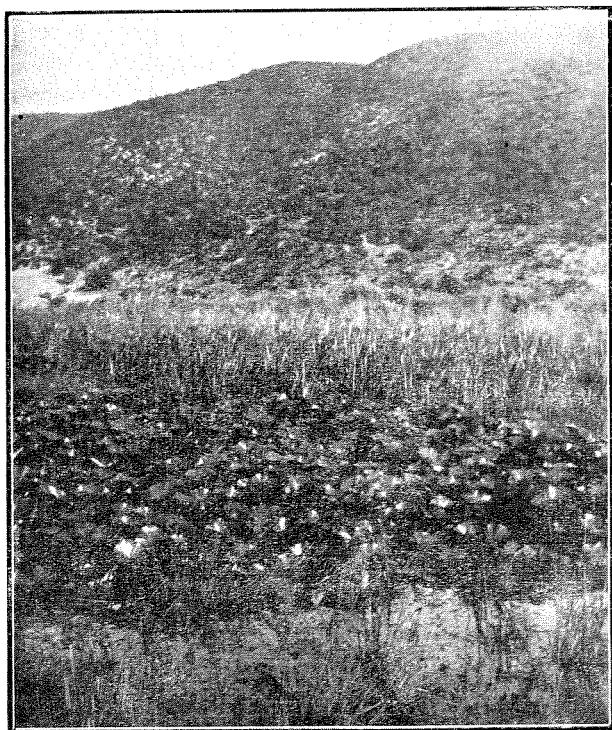


Fig. 1. Sociations de *Nymphaeetum* de la lagune „Blatö“. Eté 1931.

d'associations pénètrent l'une dans l'autre de sorte qu'il est difficile de fixer une limite approchante. Cependant, on a pu constater les sociations: *Phragmitetum*, *Salicetum*, et *Nymphaetum* (fig. 1). Aux carreaux, entre les *Phragmitetum* on trouve les *Polygonetum*.

Entre les *Phragmitetum* et *Salicetum* se sont développés

<i>Phragmites communis</i> (<i>Phragmi-</i> <i>tetum</i>) 5	<i>Potamogeton natans</i> 1
<i>Nymphaea alba</i> (<i>Nymphaetum</i>) 5	<i>Sparganium ramosum</i> 2
<i>Salix cinerea</i> (<i>Salicetum</i>) 5	<i>Ludwigia palustris</i> 2
<i>Polygonum amphibium</i> (<i>Poly-</i> <i>gonetum</i>) 5	<i>Carex Pseudocyperus</i> 2
<i>Lemna minor</i> 5	<i>Poa palustris</i> 2
<i>Glyceria fluitans</i> 3	<i>Eleocharis palustris</i> 2
<i>Roripa amphibia</i> 3	<i>Ranunculus fluitans</i> 2
<i>Myriophyllum spicatum</i> 3	<i>Galium palustre</i> 2
<i>Mentha aquatica</i> 3	<i>Butomus umbellatus</i> 2
<i>Agrostis alba</i> 3	<i>Hydrocharis Morsus ranae</i> 1
<i>Typha angustifolia</i> 3	<i>Rumex palustris</i> 1
<i>Oenanthe aquatica</i> 2	<i>Najas minor</i> 1
<i>Lythrum Salicaria</i> 1	<i>Iris pseudacorus</i> 1
<i>Potamogeton pectinatus</i> 1	<i>Lycopus europaeus</i> 1
	<i>Schoenoplectus lacustris</i> 1
	<i>Utricularia vulgaris</i> 1

Sur les bords de la grande lagune, près des plantes mentionnées poussent encore: *Alisma Plantago* (5) et *Rumex Hydro-lapathum* (5).

Entre le village de Stenje et la douane se trouvent deux petites lagunes dont la grandeur s'élève environ à 20 m². Dans la première, plus près de Stenje, poussent:

<i>Potamogeton crispus</i> 2	<i>Chara foetida</i> 1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> 1	<i>Najas minor</i>
<i>Potamogeton lucens</i> 1	<i>Alisma Plantago</i> 1
<i>Zannichellia palustris</i> 1	<i>Glyceria plicata</i> 1
<i>Utricularia vulgaris</i> 1	<i>Myriophyllum spicatum</i> 1
	<i>Ceratophyllum demersum</i> 1

Dans la 2^{ème} lagune, plus près de la douane, poussent:

<i>Ceratophyllum demersum</i> 5	<i>Utricularia vulgaris</i> 1
<i>Lemna minor</i> 2	<i>Chara foetida</i> 1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Nitella flexilis</i> 1
<i>Potamogeton acuminatus</i>	<i>Alisma Plantago</i> 1
<i>Potamogeton lucens</i> 1	<i>Myriophyllum spicatum</i> 1
<i>Salvinia natans</i> 1	<i>Veronica Beccabunga</i> 1
<i>Hydrocharis Morsus ranae</i>	<i>Najas minor</i> 1
	<i>Glyceria plicata</i> 1

On a déjà dit que l'eau des lagunes à Perovo et vers Jezerine se mélange avec l'eau du lac et que là se voit le passage

entre les zones thématisques et limniques. Cependant, on voit deux lagunes séparées autour de l'école de Perovo, Dans la lagune derrière l'école dont la grandeur est environ 100 m² poussent:

<i>Alisma Plantago</i> 5	<i>Butomus umbellatus</i> 2
<i>Salvinia natans</i> 5	<i>Glyceria aquatica</i> 2
<i>Ceratophyllum demersum</i> 3	<i>Gratiola officinalis</i> 1

Dans la lagune un peu plus grande, sous l'école, plus près du lac, poussent:

<i>Alisma Plantago</i> 5	<i>Beckmannia eruciformis</i> 4
<i>Salvinia natans</i> 5	<i>Myriophyllum spicatum</i> 4
<i>Potamogeton natans</i> 5	<i>Glyceria aquatica</i> 3
<i>Trapa natans</i> 5	<i>Utricularia vulgaris</i> 3

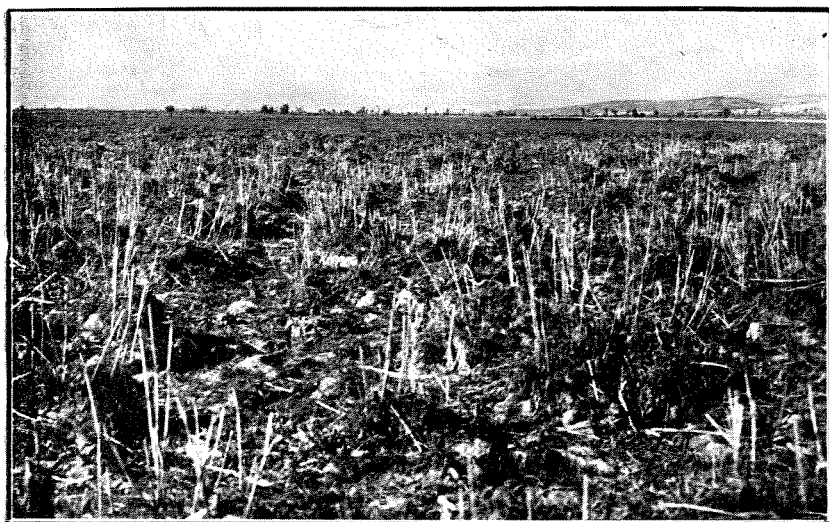


Fig. 2. Restes de *Phragmitetum* après le retrait de l'eau

<i>Hydrocharis Morsus ranae</i> 5	<i>Ceratophyllum demersum</i> 3
<i>Alopecurus fulvus</i> 4	<i>Butomus umbellatus</i> 2
<i>Glyceria fluitans</i> 4	<i>Eleocharis palustris</i> 2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> 2	

Dans les lagunes qui se trouvent derrière le cordon littoral entre Jezerine et Asamati se sont développés:

<i>Polygonum Persicaria</i> 5	<i>Gratiola officinalis</i> 2
<i>Ludwigia palustris</i> 5	<i>Potamogeton lucens</i> 2
<i>Sparganium ramosum</i> 5	<i>Potamogeton pectinatus</i> 2

<i>Potamogeton crispus</i> 4	<i>Salvinia natans</i> 2
<i>Mentha Pulegium</i> 4	<i>Alisma Plantago</i> 2
<i>Rumex Hydrolapathum</i> 3	<i>Schoenoplectus lacustris</i> 2
<i>Polygonum Hypropiper</i> 2	<i>Potentilla reptans</i> 2
<i>Eleocharis acicularis</i> 2	<i>Nymphoides peltata</i> 1
<i>Trapa natans</i> 2	<i>Glyceria fluitans</i> 1

Mais il faut accentuer que, la phytocenose de la lagune est très instable car elle est en dépendance avec les oscillations



Fig. 3. *Damasonium Bourgaei* (Phot. N. Košanin)

du niveau du lac. Elle n'est stable ni dans la durée, ni dans l'étendue, ni dans la composition. Quand le lac s'est retiré, comme le cas s'est présenté en 1933, alors les lagunes sont restées tout à fait sèches et un grand nombre de plantes aquatiques a péri. La formation des plantes aquatiques a été dans sa phase terminale et déjà les éléments des phases suivantes ont pu être trouvés.

Comme cela se voit les causes de successions sont de nature géophysique.

Dans la grande lagune, derrière Stenje („Blato“) en quelques endroits encore humides sont demeurées les sociations suivantes: *Phragmiteto-Typhetum* (*Phragmites communis*-*Typha angustifolia*), où se sont développés:

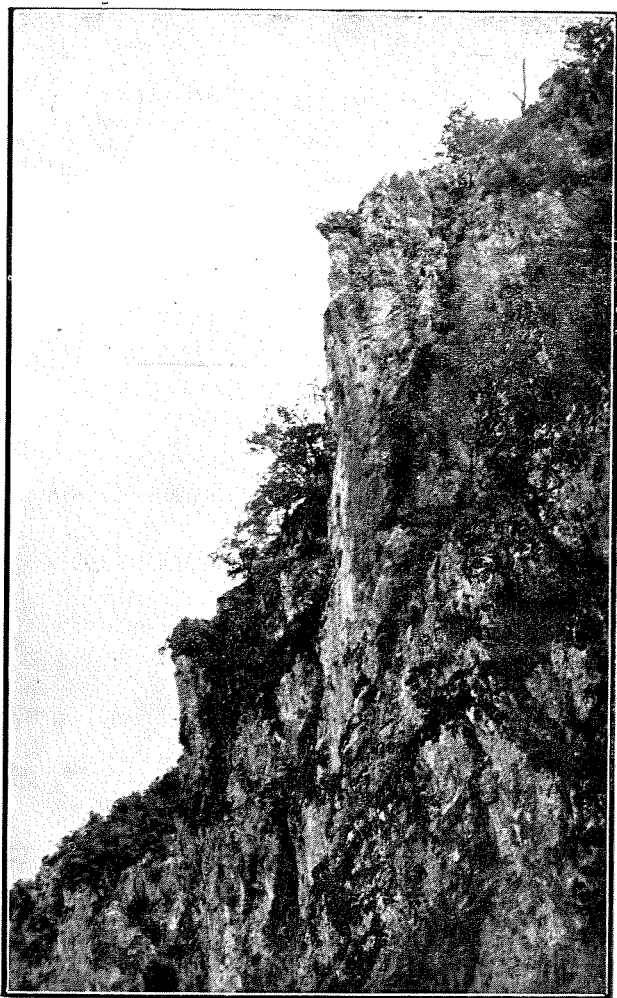


Fig. 4. Les falaises à Stenjska Uvala.

Roripa amphibia 35
Agrostis alba 5

Sparganium ramosum 3
Oenanthe aquatica 3

<i>Ludwigia palustris</i> 5	<i>Galium palustre</i> 3
	<i>Mentha aquatica</i>
<i>Nymphaeetum</i> (<i>Castalia alba</i>) avec:	
<i>Nymphoides peltata</i> 3	<i>Hydrocharis Morsus ranae</i> 1
<i>Salicetum</i> (<i>Salix cinerea</i>) où se sont développés:	
<i>Lythrum Salicaria</i> 5	<i>Gnaphalium uliginosum</i> 3
<i>Carex acuta</i> 5	<i>Sparganium ramosum</i> 3

Les autres lagunes autour du lac ont été tout à fait desséchées. Il en est de même pour la grande lagune près de Jezezine. A sa place sont restés des tas, comme horstes de *Phragmites*, (fig. 2) entre lesquelles a crû la *Gratiola officinalis*. Aux endroits élevés est resté le *Juncetum* (*Juncus Lersii* (5), avec *Juncus glaucus* (1) *J. effusus* (1) et *Althaea officinalis* (3).

Dans les lagunes de Perovo à Asamati, on trouve les éléments des successions suivantes:

<i>Mentha Pulegium</i> 5	<i>Plantago major f. asiatica</i> 4
<i>Trifolium fragiferum</i> 4	<i>Cirsium siculum</i> 4
<i>Trifolium repens</i> 4	<i>Nymphoides peltata</i> 4
	<i>Pulicaria vulgaris</i> 2

Aux endroits où il y en a encore un peu d'humidité, sont développés les *Phragmites communis* et *Glyceria aquatica*.

Végétation sur le cordon littoral

Sous l'action violente des vagues déplacées par les vents du nord et du sud, des terrasses d'accumulation ou du littoral, une matière éparsée a été rejetée sur la rive et forme un rempart d'alluvions, qui s'appelle le *cordon littoral*. D'une forme typique, demi-circulaire, le cordon littoral est développé au nord du lac depuis Asamati jusqu'à l'embouchure de la rivière Golema Reka. Au sud se trouve un cordon littoral depuis la douane de Stenje; il s'étend au-dessous de Stenje vers le sud jusqu'aux falaises aux environs de Stenjska Uvala. On appelle le premier: cordon d'Asamati, et le deuxième cordon de Stenje. La hauteur du cordon est de 2 m. La partie antérieure est tournée vers le lac puis s'abaisse en terrasse. La partie postérieure est inclinée. Sur la partie antérieure se distinguent visiblement 3 zones: la supérieure qui forme une digue arrondie composée de gravier rond; la moyenne composée de sable fin et enfin la zone inférieure qui pénètre dans le lac. Chacun de ces profils a sa végétation qui est dispersée pour

chaque profil et pour laquelle il est difficile de parler quant aux relations sociologique.

Cordon d'Asamati

Zone supérieure.

<i>Scrophularia canina</i> 5	<i>Sambucus ebulus</i> 2
<i>Carduus acanthoides</i> 4	<i>Onopordum tauricum</i> 2
<i>Chondrilla juncea</i> 4	<i>Echium altissimum</i> 2
<i>Centaurea calcitrapa</i> 3	<i>Saponaria officinalis</i> 2
<i>Chenopodium Botrys</i> 2	<i>Rosa canina</i> 1
<i>Rubus ulmifolius</i> 2	<i>Salix alba</i> 1

Zone moyenne sur le sable

<i>Chenopodium Botrys</i> 4	<i>Polygonum aviculare</i> 2
<i>Bromus tectorum</i> 3	<i>Chamaepeuce afra</i> 2
<i>Carex hirta</i> 3	<i>Salsola Kali</i> 2
<i>Euphorbia Myrsinites</i> 2	<i>Erodium Cicutarium</i> 1

Zone inférieure ou ensablement:

<i>Cyperus fuscus</i> 5	<i>Veronica Beccabunga</i> 2
<i>Eleocharis acicularis</i> 5	<i>Lythrum Hyssopifolia</i> 1
<i>Gnaphalium uliginosum</i> 4	<i>Ranunculus sceleratus</i> 1
<i>Potentilla supina</i> 3	<i>Scirpus Michelianus</i> 1

Côté postérieur du cordon:

<i>Carduus acanthoides</i> 3	<i>Cichorium Intybus</i> 1
<i>Ononis spinosa</i> 2	<i>Cirsium ligulare</i> 1

Cordon de Stenje

Zone supérieure:

<i>Holoschoenus australis</i> 5	<i>Scrophularia canina</i> 3
<i>Verbascum thapsiforme</i> 5	<i>Pirus amygdaliformis</i> 2
<i>Chondrilla juncea</i> 4	<i>Carex hirta</i> 2
<i>Rubus ulmifolius</i> 4	<i>Cynoglossum officinale</i> 1
<i>Berteroa mutabilis</i> 4	

Zone moyenne:

<i>Euphorbia Myrsinites</i> 4	<i>Pirus amygdaliformis</i> 2
<i>Mentha longifolia</i> 4	<i>Chamaepeuce afra</i> 2
<i>Chenopodium Botrys</i> 3	<i>Tunica Saxifraga</i> 2
<i>Heliotropium suaveolens</i> 3	<i>Holoschoenus australis</i> 2
<i>Centaurea Grisebachii</i> 2	<i>Verbascum floccosum</i> 1
<i>Cynodon Dactylon</i> 2	<i>Rubus ulmifolius</i> 1

Zone inférieure au ensablement:

Sur la zone inférieure la végétation ne peut être conservée, car, à cette place les habitants de Stenje abreuvent les troupeaux.

Côté antérieur du cordon vers la lagune „Blato“:

Damasonium Bourgaei (Fig. 3).

Végétation de la rive submergée et celle des falaises et des grottes

Sur le côté postérieur du lac, depuis Sir-Han jusqu'au lieu „Čorti Kamen“ se trouve le mont „Magarica“, dont les ramifications s'abaissent jusqu'au lac. C'est pourquoi en quelques endroits cette rive est élevée. Mais là où la pente est douce, la rive est recouverte de cailloux fins que les torrents formés par les pluie arrachent au mont Magarica. Sur le mont croît la sociation: *Juniperetum excelsae*. Cependant sur la rive, au-dessous de la route, parmi les pierres, croissent:

<i>Xanthium spinosum</i> 5	<i>Verbascum thapsiforme</i> 3
<i>Polygonum Hydropiper</i> 4	<i>Chenopodium Botrys</i> 3

Un côté autour de Stenjska Uvala est exposé aux grandes vagues soulevées par le vent du nord. Les masses rocheuses minées par les coups des vagues s'écroulent dans le lac et s'y brisent. L'étendue du cordon littoral de Stenje jusqu'aux falaises de Stenjska Uvala est recouvert de blocs écroulés des rochers. Les torrents formés par les pluie ont entraîné du limon et de la terre et le tout s'est déposé entre les roches envahissantes où poussent maintenant:

<i>Cirsium Candelabrum</i> 5	<i>Polygonum Persicaria</i> 3
<i>Geranium purpureum</i> 4	<i>Parietaria judaica</i> 3
<i>Malcolmia serbica</i> 4	<i>Urtica dioica</i> 2
<i>Chamaepeuce afra</i> 3	<i>Picnomon Acarna</i> 1
<i>Cardamine graeca</i> 1	

A partir de cette place commence tout de suite les falaises hautes de 20 à 30 m. (fig. 4). Sur ces falaises, tournés vers le nord, poussent;

<i>Centaurea campylacme</i> 4	<i>Ceterach officinarum</i> 2
<i>Campanula thessala</i> 4	<i>Festuca glauca</i> 2
<i>Corydalis ochroleuca</i> 3	<i>Coronilla emeroides</i> 2

Silene serbica 2*Saxifraga rotundifolia* 1*Umbilicus erectus* 2*Alyssum orientale* 1*Doronicum Columnae* 1

Par suite de la force frappante des vagues, à la hauteur du niveau de l'eau du lac des grottes se sont formées dans les falaises. Elles existent à des hauteurs différentes se qui démontre qu'elles ont commencé lors des différents états de l'eau du lac. Il est difficile d'en aborder plusieurs. Dans le premier, le cordon de Stenje le plus près, croissent;

Parietaria judaica 5*Malcolmia serbica* 4*Heliosperma Vandusii* 1

La zone limnique

La zone limnique est constamment baignée d'eau. La partie de la zone où poussent des plantes vertes est désignée comme littoral. La profondeur du littoral est conditionnée à la transparence de l'eau et elle atteint 7.20 m. pour le lac de Prespa. Sur le littoral croissent des formes désignées comme lymnophytes, amphiphytes et helophytes (au sens de G a m s). Son phénomène dépend de l'inclinaison et de la nature de la base et puis, ce qui est spécialement important, de la direction des vents et de l'intensité des vagues. Le côté occidental est le moins exposé aux coups des vents et des vagues et sur ce côté du lac, de la douane de Stenje jusqu'à Perovo s'est formée une étendue de végétation lénitique. Les côtés nord et sud exposés aux vents violents et la végétation héliophyte n'a pu se développer. Le côté oriental est exposé au vent de l'ouest qui est plus faible que ceux du sud et du nord et sur se côté on peut voir partiellement des plantes qui appartiennent aux héliophytes. D'après cela, la végétation littorale est différente. La région littorale par rapport au volume du lac est faible.

La végétation littorale est répartie par ceintures. Dans les profils qui nous exposerons de suite nous noterons les plantes telles qu'elles se remarquent dans l'espace, sans considération de la forme écologique à laquelle elles appartiennent.

Profil sur le côté nord, devant le village d'Asamati.

Sur le gravier et les pierres fines croît la *Cladophora*. La végétation de *Cladophora* forme une ceinture circulaire autour du lac. Elle prend l'espace depuis la limite supérieure de l'état tranquille de l'eau et s'abaisse à une profondeur de 2 m.

Utricularia vulgaris croît dans le limon de 1 à 2 m de profondeur, souvent mêlée avec la *Cladophora* si, sur l'étendue se trouve une base pierreuse.

Chara® *fragilis* commence à 2 m de profondeur puis s'abaisse jusqu'à 5.60 m. Vers la limite supérieure de son étendue la société *Charetum* est pure, mais en allant vers la limite inférieure les characae se mélangent d'abord avec le *Potamogeton perfoliatus* et ensuite avec le *Ceratophyllum demersum*.

Le *Ceratophyllum demersum* commence à 5 m de profondeur puis s'étend jusqu'à 7 m. L'association *Ceratophylletum* est pure à la limite supérieure de l'étendue et, aux environs des 7 m on remarque:

Myriophyllum spicatum qui s'abaisse jusqu'à 7.20 — 7.50 m.

Au delà de cette profondeur, il n'y a plus de végétation. La distance entre la rive et l'endroit où la profondeur atteint 7 m est de 120 m.

Profil sur le côté oriental du lac, dans le golf situé entre le monastère Metoh et Slivnica

Cladophora à une profondeur de 0 à 1 m.

Utricularia vulgaris de 0.5—2.20 m.

Potamogeton perfoliatus de 3—4.40 m.

Ceratophyllum demersum et *Myriophyllum spicatum* de 4.60—7 m. de profondeur.

La distance entre la rive et la place où la profondeur atteint 7 m. s'élève à 85 m.

Profil sur le côté oriental entre le monastère de Slivnica et le village Štrbovo.

Cladophora à une profondeur de 0—1 m.

Phragmites communis de 1—1.5 m.

Utricularia jusqu'à 2 m.

Potamogeton perfoliatus de 1.5—4 m.

Ceratophyllum demersum de 4 à 6 m.

Myriophyllum spicatum de 6 à 7 m.

La distance entre la rive et la place où la profondeur atteint 7 m. s'élève environ à 85 m.

Profil sur la rive occidentale devant Sir-Han,

Le côté du littoral est le moins exposé au vent.

Cladophora de 0 à 0.5 m. sur une base pierreuse.

Phragmites communis de 0.5—2 m.

Myriophyllum spicatum de 2—3 m.

Ceratophyllum demersum 3—4 m. et puis de 5—5.80 m.

Potamogeton crispus de 4—5.20 m.

Potamogeton perfoliatus 4.—4.50 m.

Zannichellia palustris 4.50—5.80 m.

La distance de la rive jusqu'à l'endroit où la profondeur atteint 5.80 m, s'élève à 200 m. La région littorale atteint une plus petite profondeur car la transparence est plus faible par suite des particules organiques et des matières humiques.

A l'occasion de l'examen de ces profils nous constatons que la *Chara* se trouve seulement sur un côté de Golema Prespa dans le littoral et cela au nord.

Phytocenose

La sociation **Bryida**

Drepanocladus pseudofluitans Stenje

La sociation de **Nymphaeida**

Polygonum amphibium avec *Phragmites*. Perovo (*Polygonetum amphibii*)

Nymphaea alba Perovo, Stenje (*Nymphaetum albae*)

Roripa amphibia Perovo, Stenje.

Ludwigia palustris Perovo, Stenje, Asamati.

Trapa natans Perovo, Stenje, Asamati (*Trapetum natantis*)

Nymphoides peltata, Perovo, Stenje, Asamati. (*Nymphoidetum peltatae*)

Hydrocharis morsus ranae. Perovo, Stenje.

Potamogeton natans Perovo.

Potamogeton crispus v. *acuminatus* Perovo, Stenje, Asamati.

Potamogeton crispus Perovo, Stenje, Asamati.

Potamogeton perfoliatus Perovo, Stenje, Asamati.

La sociation de **Elodeida**

Salvinia natans Perovo, Stenje, Asamati. (*Salvinietum*)

Ranunculus fluitans Perovo, Stenje Asamati.

Ceratophyllum demersum Perovo, Stenje, Asamati. (*Ceratophylletum demersi*)

Myriophyllum verticillatum Perovo, (*Myriophylletum verticillati*)

Myriophyllum spicatum Perovo. Stenje.

Utricularia vulgaris Perovo, Stenje (*Utricularietum vulgaris*)

Potamogeton pectinatus Perovo, Stenje (*Potamogetonnetum pectinati*)

Najas minor Stenje.

Lemna minor Stenje.

Nitella Perovo, Stenje.

Chara foetida Perovo, Stenje (les lagunes), Asamati (*Charetum foetidae*)

Chara fragilis. Perovo, (*Charetum fragilis*)

Sociation de **Helophyta**

Oenanthe aquatica Perovo, Stenje, avec *Phragmites* (*Oenanthetum aquaticae*).

Veronica anagallis Stenje.

Mentha aquatica Perovo, Stenje. (*Menthetum aquaticae*)

Damasonium Bourgaei Stenje.

Alisma Plantago Perovo, Stenje.

Butomus umbellatus Perovo. Stenje. (*Butometum*)

Juncus conglomeratus Asamati (*Juncetum conglomerati*).

Iris pseudacorus Stenje. (*Iridetum pseudacori*).

Schoenoplectus lacustris Perovo, Stenje, Asamati (*Scirpetum lacustris*).

Schoenoplectus supinus avec *Damasonium*. Stenje.

Eleocharis palustris Perovo.

Eleocharis acicularis Perovo, Asamati.

Carex pseudocyperus Perovo, Stenje (*Macrocaricetum*).

Alopecurus fulvus Perovo, Stenje.

Phragmites communis Perovo, Stenje. Sir-Han (*Phragmitetum*).

Echinochloa crus galli Perovo, avec *Phragmites*.

Agrostis alba Perovo, Stenje, (*Agrostitetum albae*).

Glyceria aquatica Perovo (*Glycerietum. aquaticae*).

Glyceria fluitans Perovo, Stenje, Sir-Han (*Glycerietum fluitantis*).

Beckmannia eruciformis Perovo. (*Beckmannietum*).

Sparganium ramosum Perovo, Stenje, Asamati (*Sparganietum ramosi*).

Typha latifolia Perovo, Asamati (*Typhetum latifoliae*)

Typha angustifolia Stenje. (*Typhetum angustifoliae*).

BIBLIOGRAPHIE CITÉE:

- Gams H.*: Die höhere Wasservegetation. Handb. d. biol. Arbeitsm. 1926.
- Košanin N.*: Das Vorkommen von *Damasonium Bourgaei* Coss. an den Ufern des Prespasees in Südserbien. Bull. de l'Inst. et du Jard. Botan. de l'Univ. de Beograd. T. II. N 1—2, 1931-32
- Naumann E.*: Grundzüge der regionalen Limnologie. Die Binnengewässer B. XI 1932.
- Rübel E.*: Pflanzen-Gesellschaften der Erde. Berlin 1925.
- Thienemann A.*: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Die Binnengewässer B. I 1925.
- Thunmark S.*: Der See Fiolen und seine Vegetation. Act. Phytogeogr Suecica II 1931.
-