Jour 3 – mardi 24 juillet 2018 Col de Tioga (Yosemite National Park) Arnaud BIZOT F-08160 HANNOGNE-SAINT-MARTIN arnaud.bizot@wanadoo.fr

Session Californienne

Le col de Tioga marque la limite entre le parc de Yosemite (comtés de Tuolumne et Mariposa) et le comté de Mono. De forme glaciaire, c'est-à-dire en « U », il permet de relier, par la route CA 120, Manteca à Benton en traversant d'est en ouest la Sierra Nevada. Culminant à 3 031 m d'altitude, il n'offre pourtant pas un paysage uniquement minéral, mais celui d'une végétation subalpine où les pelouses et les lacs sont entremêlés de forêts de résineux en mosaïque. Seuls les sommets du pic Gaylor (au nord-ouest, 3 354 m) et du mont Dana (au sud-ouest, 3 981 m) apparaissent dénudés. Des névés marquent de taches blanches leurs flancs (Photo 1).



Photo 1. Panorama depuis le col de Tioga, © A. BIZOT.

Géologiquement ce secteur du parc de Yosemite est composé, sur son versant occidental, par des batholites de granodiorites dont les dômes gigantesques, érodés et entaillés de vallées profondes, forment les paysages typiques du Yosemite. Sur le versant oriental, ce sont des roches métamorphiques protérozoïques à triasiques qui sont surtout présentes. Il s'agit d'éléments de la couverture sédimentaire relictuelle qui fut percée par les plutons granitiques mis en place au Jurassique lors de l'orogenèse de la Sierra Nevada. Commencée au Permien par des activités volcaniques issues de la subduction de la plaque Farallon sous la plaque continentale de la Laurentia, cette orogenèse s'est poursuivie jusqu'au Trias et au Jurassique avec le développement d'un intense plutonisme. Au Crétacé, un soulèvement d'origine tectonique (accompagné d'importantes fracturations) et une érosion du massif ont conduit à l'affleurement des batholites façonnés ensuite par les épisodes glaciaires du Plio-Quaternaire. Les lacs disséminés au fond de la vallée du col de Tioga sont issus de cette érosion glaciaire (Photo 2). Il s'agit de *Kettles* c'est-à-dire de « dolines glaciaires ». Ils résultent de blocs de glace qui se sont retrouvés isolés du glacier principal par l'accumulation de dépôts morainiques. Enchâssés dans la moraine et les dépôts fluvio-glaciaires qui en ont découlé, ils ont fondu tardivement et postérieurement au retrait du glacier. En fondant, le vide laissé a conduit à l'effondrement des matériaux morainiques sus-jacents créant des dépressions en entonnoir (d'où le terme de « doline glaciaire ») qui se sont alors remplies d'eau. Des pelouses fraîches à humides, probablement paratourbeuses à tourbeuses, marquent les abords de ces plans d'eau et diversifient la flore locale.

Compte tenu de l'altitude, le spectre floristique est majoritairement composé d'espèces montagnardes et subalpines dont l'activité végétative se limite principalement à la période allant de juin à septembre, marquée par une température moyenne minimale de 0 à 3 °C et une température maximale de 15 à 20 °C. Durant le reste de l'année les températures sont très fraîches avec, de novembre à avril, une température moyenne minimale de - 10 à - 15 °C et une moyenne maximale à peine positive. Les chutes de neige sont abondantes durant l'hiver et obligent souvent à fermer à la circulation automobile le col de Tioga entre novembre et mai. L'été, les précipitations orageuses sont assez régulières et entretiennent une humidité permanente du sol favorable à la végétation, contrairement à ce qui s'observe dans l'étage montagnard moyen et inférieur de la Sierra Nevada, surtout sur son versant oriental non soumis aux arrivées maritimes du Pacifique. En franchissant le col en direction de Lee



Photo 2. Lacs issus de l'érosion glaciaire, © A. BIZOT.

Vining, le changement de paysage est d'ailleurs assez spectaculaire avec un passage rapide d'une végétation arborée et de pelouses verdoyantes à un paysage minéral et plus steppique.

Parti du camping de Crane Flat tôt le matin, le groupe parvient au col de Tioga vers 9 h après avoir pu observer, le long de la CA 120, quelques individus de Cerf mulet (Odocoileus hemionus), de chipmunks (Tamias sp.) et de Colin des montagnes (Oreortyx pictus). Le programme convenu comprenait une excursion botanique conduite par un garde du parc puis une poursuite d'exploration autonome. Profitant d'une avance d'environ une heure sur le rendez-vous prévu, une prospection des alentours est alors menée. Sur les abords du parking et de la route, on note ainsi la présence de Penstemon heterodoxus (Plantaginaceae) (Photo 3), Elymus elymoides, Lupinus breweri, Potentilla Sphaenosciadum glaucophylla, capitellatum et Solidago multiradiata. En descendant vers les kettles, la pelouse permet d'observer Antennaria rosea et Pedicularis attolens (Photo 4). Cette dernière espèce est dénommée « Little Elephant's Head » en raison de la ressemblance morphologique de la corolle avec une tête d'éléphant : les lobes de la lèvre inférieure simulent en effet les oreilles de l'animal tandis que la lèvre supérieure, finement conique et relevée, simule la trompe. Erigeron algidus (Photo 5), Castilleja lemmonii, Bistorta bistortoides, Gentianopsis holopetala, Hypericum anagalloides 6), Erythranthe [Mimulus] primuloides, Allium validum, Potentilla drummondii et P. flabellifolia sont les autres espèces fleuries rencontrées. Dans l'une des pièces d'eau, des feuilles finement lancéolées de rubaniers flottent en surface ; il s'agit de Sparganium angustifolium.

Une belle population de Botrychium simplex (Ptéridophytes), vue dans la partie tourbeuse de la prairie, complète cette première liste de



Photo 3. Penstemon heterodoxus, © A. BIZOT.



Photo 4. Pedicularis attolens, © A. BIZOT.





Photo 6. Hypericum anagalloides, © A. BIZOT.

plantes observées. Les ornithologues remarquent quant à eux un casse-noix américain (Nucifraga columbiana). Un rare papillon vert très mimétique avec la strate herbacée est également aperçu ; il s'agit du Sierra Sulphur (Colias behrii) dont la larve se

À 10 h, le groupe retourne au parking. Notre guide du jour, Brian Scavone, nous attend. Il est accompagné de Caroline, une jeune stagiaire qui a appris le français à l'Université de San Francisco. Nous empruntons le sentier qui mène au lac Gaylor. L'ascension débute à travers une forêt de résineux dominée par Pinus contorta et P. albicaulis (Photo 7). Ce dernier se reconnaît facilement grâce à son écorce gris-clair et ses aiguilles groupées par 5. C'est l'arbre qui monte le plus haut en altitude, la limite forestière se situant ici aux environs de 3 500 m. À ces altitudes il forme donc dans la Sierra Nevada des peuplements purs. Ses cônes étant indéhiscents, la dissémination de ses graines ne peut s'effectuer que par zoochorie. Ce sont principalement les casse-noix (Nucifraga columbiana) qui effectuent cette tâche : l'oiseau extrait les graines des cônes avant de les cacher dans le sol pour s'assurer une réserve de nourriture. Les graines non retrouvées ou non consommées par l'oiseau assurent alors la régénération forestière. Il s'agit ici d'un bel exemple de mutualisme animal/végétal.



Photo 7. Pinus albicaulis, © A. BIZOT.

Dans le sous-bois plus ou moins clairiéré, sur les lisières et dans les prairies intraforestières traversées, de nombreuses espèces végétales sont rencontrées. On note ainsi : Ribes montigenum, Thalictrum fendleri, Erigeron glacialis, Senecio integerrimus, S. scorzonella et S. triangularis (ce dernier pourvu de feuilles caulinaires triangulaires deux fois aussi longues que larges), Delphinium nuttallianum, Erythranthe [Mimulus] primuloides, Perideridia parishii (Apiaceae), Veratrum californicum, Ligusticum grayi (Apiaceae), Arnica mollis, A. cordifolia (Photo 8), Sphaenosciadum capitellatum, Potentilla gracilis var. fastigiata, Castilleja



Photo 8. Arnica cordifolia, © A. BIZOT.

miniata (Orobanchaceae; Photo 9), Drymocallis lactea var. lactea et Horkelia fusca subsp. parviflora (Rosaceae).

De façon assez surprenante, la « big sagebrush » ou Armoise tridentée (Artemisia tridentata) est présente sur les endroits rocailleux et bien exposés. Il s'agit en effet d'une espèce caractéristique des milieux désertiques du Great Basin à l'est de la Sierra Nevada. Elle supporte donc les rudes conditions hivernales que lui impose ici l'altitude. Son épithète spécifique fait référence à ses feuilles généralement à trois lobes longuement et étroitement cunéés. Un tomentum court réduit sa transpiration foliaire tandis que divers composés organiques amers limitent sa consommation par les herbivores. Ces molécules, en partie volatiles, confèrent à cette armoise sa forte et âcre fragrance. Les plants d'A. tridentata observés ici sont souvent parasités par Castilleja applegatei subsp. pallida (Orobanchaceae; Photo 10).



Photo 9. Castilleja miniata, © A. BIZOT.



Photo 10. Artemisia tridentata parasité par Castilleja applegatei subsp. pallida, © A. BIZOT.



Photo 11. Cymopterus terebinthinus, © A. BIZOT.

À la base d'un rocher granitique situé le long du chemin, émergent des frondes de fougères. On y reconnaît *Cystopteris fragilis, Cryptogramma acrostichoides* (frondes stériles uniquement présentes) et *Athyrium filix-femina* var. *cyclosorus* (forme juvénile).

D'un point de vue faunique, *Junco hyemalis* (oiseau passériforme d'Amérique du Nord) et un rongeur de la famille des Géomyidés, *Thomomys monticola*, espèce endémique de Californie et du Nevada, sont également aperçus dans cette première partie de l'excursion.

Vers 3 150 m, la forêt s'ouvre de plus en plus. Les prairies se font plus vastes et, dans l'une d'elle traversée par un ru, les capitules blancs d'Erigeron coulteri abondent. Ils voisinent avec Bistorta bistortoides, Erythranthe [Mimulus] tilingii et Monardella odoratissima subsp. glauca (Lamiaceae).

Les premières pentes rocailleuses commencent apparaître. On y observe *Eriogonum* Boechera [Arabis] platysperma nudum. (Brassicaceae aux longues aplaties), Cymopterus terebinthinus (Apiaceae dont les feuilles écrasées ont une odeur d'huile de térébenthine ; Photo 11), comme pour Artemisia tridentata il s'agit d'une espèce issue des milieux désertiques du Great Basin, Raillardella scaposa et R. argentea (Asteraceae ; Photo 12), Boechera platysperma (Brassicaceae à longue siliques aplaties), Streptanthus tortuosus (Brassicaceae à feuilles perfoliées), Eriogonum incanum (Polygonaceae), Eremogone kingii var. glabrescens (Caryophyllaceae), Phyllodoce breweri (Ericaceae) (Photo 13), Castilleja nana (Orobanchaceae), Calochortus leichtlinii (Liliaceae) (Photo 14), Cistanthe umbellata (= Calyptridium umbellatum, Portulacaceae), Agoseris parviflorus (Asteraceae).

Dans les crevasses des rochers, *Crytogramma acrostichoides* (Ptéridophyte) est maintenant abondant et le dimorphisme entre ses frondes stériles et fertiles est bien visible (Photo 15). *Spiraea splendens* y forme également de belles touffes très fleuries (Photo 16). Le sommet de la crête qui sépare le col de Tioga du vallon de Gaylor est atteint vers midi et offre, sur le versant nord, une magnifique vue sur le lac Gaylor et sa vallée (Photo 17). Nous quittons notre guide du jour, non sans avoir réalisé une photo collective (Photo 18).

L'excursion se poursuit en descendant vers le lac Gaylor (lac inférieur) au bord duquel le repas est tiré des sacs. Un chaos de blocs granitiques au pied du versant sud-ouest du pic Gaylor (rive gauche du lac Gaylor) est l'occasion d'observer de nombreux rongeurs qui s'activent dans leur quête de nourriture : Pika (Ochotona princeps), Marmotte à ventre jaune (Marmota flaviventris), Spermophile de Belding (Urocitellus beldingi). À la base de ce chaos, Sambucus racemosa montre des inflorescences en fin de floraison tandis que sur une zone d'altérites on retrouve Cistanthe umbellata et Raillardella scaposa.

Le talweg de la vallée de Gaylor est constitué de pelouses subalpines devenant paratourbeuses près des rives du lac. De nombreuses espèces végétales déjà observées au cours de la matinée y sont retrouvées. Parmi les rochers, quelques pieds de *Phyllodoce breweri* sont encore fleuris. Ils voisinent localement avec *Vaccinium caespitosum* et un épilobe qui nous est familier, *Epilobium angustifolium*. On remarque également la présence d'une nouvelle espèce de *Castilleja* : *C. lemmonii* (Photo 19). Près des berges du lac, des bosquets bas de saules (*Salix orestera*) sont présents. À leur proximité, dans la végétation herbacée hygrophile à mésohygrophile, *Packera subnuda* (Asteraceae) s'observe avec aussi *Carex spectabilis, Dodecatheon jeffreyi* et *Veronica wormskjoldi* (Photo 20).



Photo 12. Raillardella argentea, © A. BIZOT.



Photo 14. Calochortus leichtlinii, © A. BIZOT.

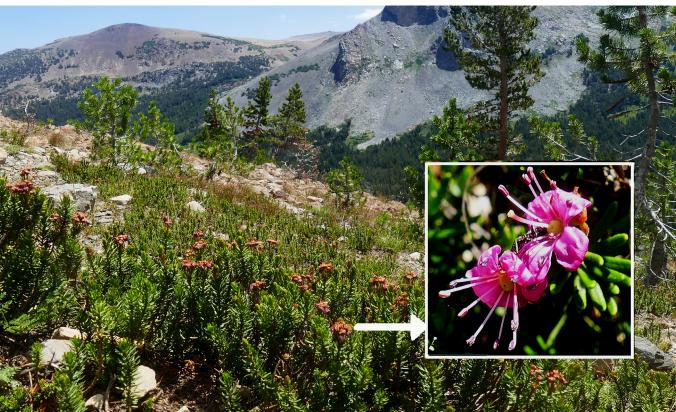


Photo 13. Phyllodoce breweri, © A. BIZOT.



Photo 15. Crytogramma acrostichoides, © A. BIZOT.



Photo 17. Vue sur le lac Gaylor et sa vallée, © A. BIZOT.



Photo 19. Castilleja lemmonii, © A. BIZOT.



Photo 16. Spiraea splendens, © A. BIZOT.



Photo 18. Photo du groupe, © A. BIZOT.







Photo 21. Pedicularis groenlandica, © A. BIZOT.

Le groupe prend ensuite le chemin menant au lac Gaylor supérieur. Le parcours se réalise sur la marge des pelouses fraîches du bord du ruisseau drainant les eaux du plan d'eau. *Pedicularis groenlandica* y forme de belles populations. Ce taxon se distingue de *P. attollens* par sa lèvre supérieure en forme de « trompe d'éléphant » nettement plus longue (Photo 21). Sur les rives du ruisseau, les hampes florales roses d'*Allium validum* se dressent ici ou là en compagnie de celles, jaune vif, de *Senecio scorzonella* (Photo 22). Dans la strate herbacée basse, des fleurs de *Erythranthe* [*Mimulus*] *primuloides* et d'*Hypericum anagalloides* s'épanouissent. Au sein de cette végétation rivulaire hygrophile, *Potentilla brewerii* se distingue également facilement par ses feuilles pennatiséquées, plus ou moins argentées et ses folioles fortement lobées (Photo 23).

Parmi les différentes espèces de laîches également présentes, on remarque notamment *Carex haydeniana* appartenant au groupe des laîches homostachyées et caractérisé par son inflorescence ovale, large et à bractées scarieuses très courtes. *Juncus mertensianus* est, quant à lui, assez fréquent et bien reconnaissable grâce à ses inflorescences compactes très sombres, d'un noir plus ou moins brillant.

Dans les pelouses sèches, *Lupinus lepidus* constitue des tapis bleu clair, un peu azurés, très étendus et d'un bel effet visuel (Photo 24), *Penstemon heterodoxus* est aussi présent. Des touffes à inflorescences denses d'*Agrostis variabilis* apparaissent de façon disséminée. Localement, au milieu d'îlots d'*Antennaria* sp. (formes non fleuries) ou au pied de petits blocs granitiques, un saule prostré de développe : il s'agit de *Salix petrophila* (Photo 25).

Parvenu au lac Gaylor supérieur (altitude 3 200 m), on aperçoit en amont, et surplombant à mi-pente ce dernier, des dépôts rocheux artificiels. Il s'agit des déchets d'une mine nommée Great Sierra et creusée à cet endroit afin d'exploiter un filon d'argent découvert en 1860. Un petit village minier fut initialement établi sur le site pour loger les ouvriers. Cependant, en raison de la très haute altitude, le village dut être rapidement déplacé dans le vallon du Mine Creek situé de l'autre côté de la crête de la colline Tioga. Ce second village nommé Bennetsville, fut toutefois à son tour rapidement abandonné, les forages réalisés à partir de cet endroit n'ayant jamais pu permettre de retrouver le filon d'argent. L'activité minière cessa ainsi dès 1884. Une tentative infructueuse de reprendre la recherche minière eut cependant encore lieu en 1933.

La journée étant déjà bien avancée et le temps menaçant, la plupart du groupe fait demi-tour pour regagner le parking du col de Tioga. Seuls Marc, Didier et Arnaud entreprennent la prospection des rives nord et est du lac avant de revenir. C'est l'occasion d'observer, sur certains escarpements rocheux, une sélaginelle prostrée aux rameaux courts, deux à trois fois fourchus et pourvus d'une symétrie radiale : Selaginella watsonii (Photo 26). On retrouve également parmi les blocs rocheux Cryptogramma acrostichoides mais cette fois en compagnie de Cistanthe [Calyptridium] monosperma. Quelques pieds de lupins prostrés et à fleurs très pâles, presque blanches, se rapportent à Lupinus lepidus var. lobbii (Photo 27). On note également la présence d'une crassulacée à fleurs jaunes émargeant de rosettes de feuilles basilaires, Sedum obtusatum, et d'une polygonacée à tépales rouges et feuilles grises, soyeuses : Eriogonum ovalifolium (Photo 28).



Photo 22. Senecio scorzonella et Allium validum, © A. BIZOT.



Photo 23. Potentilla brewerii, © A. BIZOT.



Photo 24. Lupinus lepidus, © A. BIZOT.



Photo 26. Selaginella watsonii, © A. BIZOT.



Photo 25.1. Salix petrophila, © A. BIZOT.



Photo 25.2. Salix petrophila, © A. BIZOT.

Sur les dalles rocheuses de la limite de battement des eaux du lac (rive nord-est), *Lewisia glandulosa* (Montiaceae) est présent mais hélas déjà défleuri (Photo 29). La plante forme une rosette de feuilles lancéolées, charnues. Les fleurs possèdent 5 à 9 pétales blancs, roses ou rouges et naissent, au centre, sur de courts pédicelles. Les sépales sont obscurément denticulés et bordés à leur extrémité par des glandes rouge foncé.

Sur la rive est, parmi les blocs rocheux, se rencontrent aussi Dasiphora [Potentilla] fruticosa, Cassiope mertensiana (Ericaceae), Oxyria digyna (Polygonaceae), Draba lemmonii (Brassicaceae aux fleurs jaunes et aux feuilles obovales hirsutes ; Photo 30) et Silene sargentii. Une pelouse paratourbeuse permet d'observer de nouvelles populations de Botrychium simplex et d'appréhender la grande variabilité morphologique des trophophores (= frondes stériles) de ce taxon et de la longueur des sporangiophores (= frondes fertiles). On



Photo 27. Lupinus lepidus var. lobbii, © A. BIZOT.

remarque cependant une constante chez les individus : leurs trophophores sont tous ternés et à pédicelle commun avec le sporangiophore presque inexistant. Ces plantes se rapportent donc à la variété *composatum* (Photo 31).

De retour sur le parking du col de Tioga, Bernard tente désespérément de photographier un Spermophile à manteau doré (*Callospermophilus lateralis*) lors d'une partie de cache-cache jouée entre les roues des voitures.

Le retour au camping de Crane Flat s'effectue avec un arrêt au lac Tenaya où certains ne manqueront pas de se baigner. Toujours attentifs à la flore, c'est l'occasion de faire les dernières observations floristiques de la journée avec la découverte, sur la rive nord-ouest du lac, d'Holodiscus discolor et d'Ageratina occidentalis (Asteraceae).





Photo 29. Lewisia glandulosa, © A. BIZOT.



Photo 30. Draba lemmonii, © A. BIZOT.



Photo 31. Botrychium simplex var. composatum, © A. BIZOT.