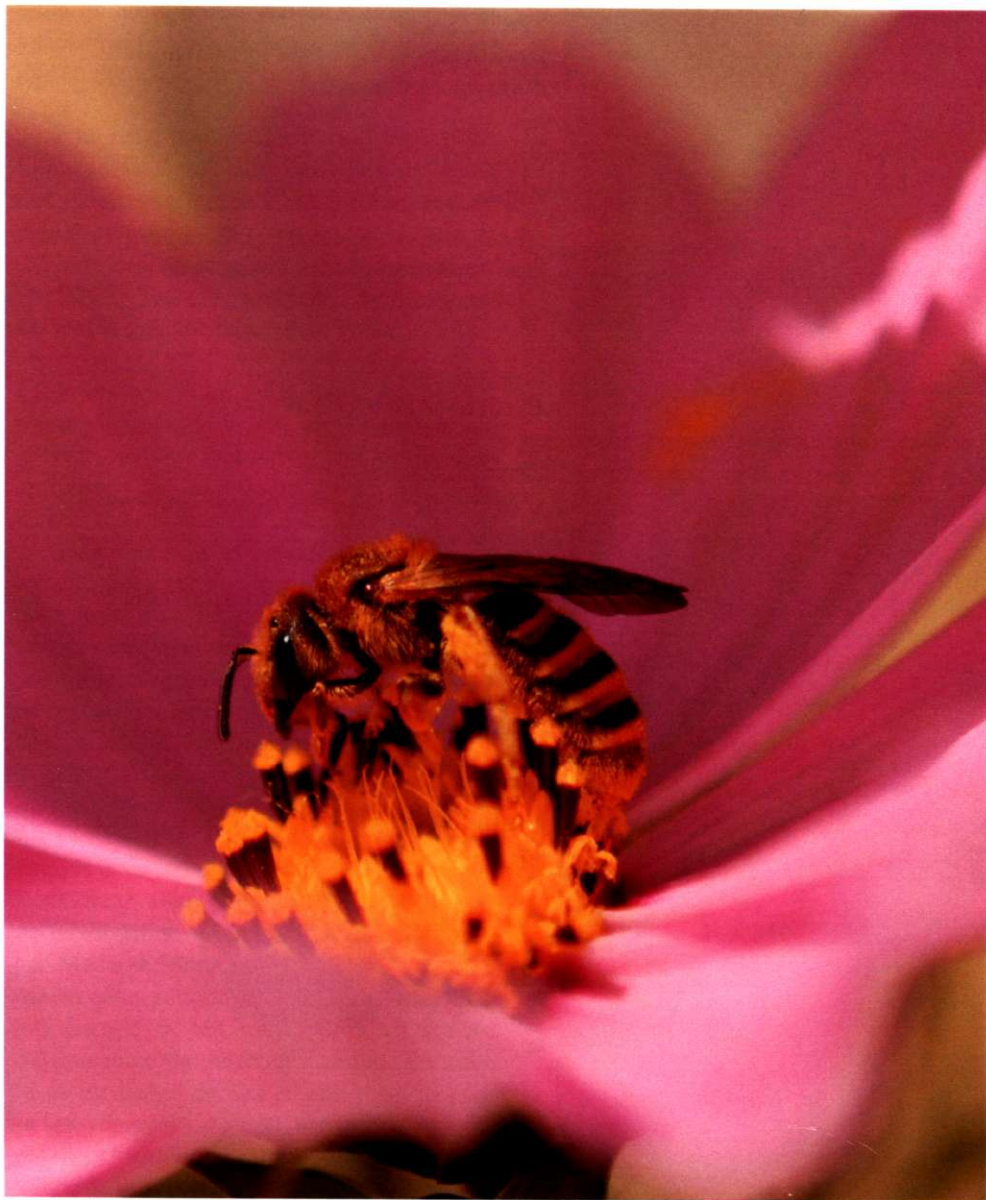


L'ERMITE HERBU

N° 46

juin 2013



Ermite herbu

Rédaction

N° 46, juin 2013
 Marie de Montmollin
 marie@montmollin.ch

ADAJE:

c/o Jardin botanique
 Pertuis-du-Sault 58
 2000 Neuchâtel
 CCP: 20-5761-9
 http://www.adaje.ch/

Maquette

Jason R. Grant
 Université de Neuchâtel

Page de couverture:

Halictus subauratus

Ci-dessous: Maryse Guye-Veluzat, Françoise Février, Thomas Scheuber, Marie de Montmollin, Josette Fallet, Rodolphe Schmidt, Ysabelle de Salis, membres du Comité de l'ADAJE, automne 2012.

Sommaire

Maryse Guye-Veluzat et Françoise Février Editorial	3
Blaise Mulhauser Fleurs d'abeilles	4
Vincent Trunz Des abeilles et des fleurs : une histoire d'amour conflictuelle	10
Céline Geiser, Alexandre Tayalé, Christian Parisod Gènes et environnement : la lunetière lisse pour comprendre l'origine de la biodiversité	13
Ernest Gfeller Excursions de l'ADAJE 2013	18
Daniel Schneider L'électricité à la portée des villages reculés de Madagascar	20
Francis Grandchamp et Adrienne Godio Clins d'oeil photographiques	24
Lisa Bergen L'ADAJE fête ses 20 ans	26
Marie de Montmollin Les potins du Jardin	30



Photo Francis Grandchamp

Editorial

13 mars 2013 : Remerciements à Ysabelle de Salis démissionnaire de son poste de présidente de l'ADAJE

Comme vous l'avez appris, Ysabelle de Salis quitte la présidence de l'ADAJE. Son attachement à l'association n'est toutefois pas mis en doute.

Petit rappel : l'ADAJE est fondée en 1992. L'inauguration du Jardin botanique au Vallon de l'Ermitage a lieu en 1998, mais sa création date des années 1991-1992. En 1997, Ysabelle et Pierre de Salis adhèrent à notre association. En 2006, Ysabelle entre au comité et en devient la présidente la même année.

Ysabelle, au cours des sept ans de ta présidence, nous avons eu l'habitude de te voir toujours souriante, enthousiaste et optimiste. Depuis que tu as assumé cette tâche, tu as travaillé avec conviction et détermination. Tu as présidé les séances du comité avec professionnalisme et, quand nous nous perdions parfois dans des détails ou des considérations hors sujet, tu résumais nos idées et agissais toujours avec doigté et entregent. Tu étais également à l'écoute de chacun, attentive à nos propositions.

Pourtant, cette présidence ne fut pas un long fleuve tranquille. Il y a eu des vagues, puis des remous et le bateau fut malmené. Finalement, le naufrage a été évité grâce à la générosité de la fondation de famille Sandoz sollicitée par Madame Monique de Meuron. En 2006, durant cette période cruciale, tu as mis toute ton énergie et ton imagination au service du sauvetage du Jardin botanique. En effet, tu as eu l'idée de lancer une pétition pour sa sauvegarde : 13'000 signatures ont été récoltées, sortant des frontières du canton et même de la Suisse. Le 14 février 2007, le long



cortège des pétitionnaires monte au Château pour remettre les listes de signatures au Chancelier. Tu te trouves en tête du cortège, avec les responsables du Jardin botanique, poussant des brouettes chargées de fleurs multicolores. Ce sont ainsi 200 plants de primevères qui sont plantés au pied du tilleul dans la cour du Château.

Des événements moins tumultueux ont jalonné ta présidence. Ainsi, pour le 10^{ème} anniversaire du Jardin botanique, tu as eu l'idée d'associer les photographes du photo-club de Neuchâtel. 13 œuvres ayant un lien direct avec la nature sont choisies et publiées dans le journal l'Express, durant 13 jours, ce qui a permis à l'ADAJE de se faire connaître dans les familles neuchâteloises. Des prix sont décernés par les lecteurs et un jury.

En 2012, l'ADAJE fête ses 20 ans. Ysabelle a l'idée d'un grand déjeuner sur l'herbe, avec un clin d'œil à Jean-Jacques Rousseau, dont on fêtait les 300 ans de sa naissance.

Ysabelle, du fond du cœur, nous te disons «Merci» pour toutes ces années où tu t'es engagée avec générosité et conviction. Nous te souhaitons beaucoup de satisfaction dans toutes les activités que tu vas poursuivre ailleurs.

Nous avons le plaisir de te nommer membre d'honneur de l'ADAJE !

Exposition au Jardin botanique

Fleurs d'abeilles

Blaise Mulhauser

Co-directeur du Jardin botanique

Cette exposition présente le monde des abeilles – sauvages et domestiques – et les dangers qui les menacent. Elle décrit également les relations entre les plantes, les abeilles et les hommes. Sept thèmes sont abordés le long des sentiers qui forment une boucle dans le parc du Jardin botanique. Pour aller d'un thème à l'autre, le visiteur n'a qu'à repérer les « **ruches-vitrines** », des constructions en bois, de couleurs vives, bien visibles dans le Jardin. Sur chaque ruche, une question permet d'aborder un sujet précis. Par exemple: *savez-vous combien pèse une abeille ?* La réponse se trouve à l'intérieur de la ruche, souvent agrémentée d'un objet, d'une anecdote ou même d'un jeu !

1. Abeille sauvage ou domestique ?

Ce premier espace permet de se familiariser avec le monde des insectes, des hyménoptères et plus précisément de la grande famille des abeilles (Apoidea) dont il existe plusieurs centaines d'espèces en Europe.

Une ancienne roulotte de chantier a été réaménagée pour présenter, dans un espace protégé du mauvais temps, l'ordre des hyménoptères et l'évolution de ces insectes qui, d'une guêpe fousseuse a conduit à l'apparition des premières « abeilles à pollen ».

Photo Blaise Mulhauser



L'histoire raconte également l'évolution progressive des abeilles solitaires aux premiers rapprochements des reines, puis au développement des premières ouvrières et enfin à l'aboutissement d'une véritable société d'insectes.

Deux loupes binoculaires, deux films, plusieurs panneaux explicatifs et trois nichoirs à abeilles sauvages montrent cette étonnante évolution.

2. Une fleur pour chaque abeille

Il existe plus de 600 espèces d'abeilles sauvages en Suisse. Toutes recherchent du pollen et du nectar pour nourrir leurs larves. Certaines, comme l'abeille domestique, sont des opportunistes qui visitent une grande variété de plantes. D'autres sont au contraire très spécialisées, ne se nourrissant que du nectar de quelques espèces végétales.

Les visiteurs apprennent à connaître ces degrés de spécialisation grâce à la mise en place de cinq spirales géantes (3 m de hauteur), sur lesquelles sont suspendues des pots avec les plantes mellifères. Chacune des spirales est consacrée à l'une des familles d'abeilles : Colletidés, Andrenidés, Mégachilidés, Melittidés (+ autres petites familles) et Apidés.

3. Des abeilles et des hommes

Il s'agit de l'une des plus grandes installations de l'exposition ; une ruche géante de 16 m² au sol et 3,2 m de hauteur. Pour y pénétrer, deux possibilités : se mettre à genoux devant les trois ouvertures réservées aux « abeilles humaines » ou entrer par une porte latérale. L'intérieur de la ruche est consacré à l'histoire de l'apiculture. On y voit par exemple des photographies de plusieurs espèces d'abeilles dont les hommes conservent le miel, notamment des abeilles melipones ou abeilles



Colonie de bourdons, *Bombus terrestris*.

Photo Blaise Mulhauser

sans dard que l'homme favorise dans certaines zones du Brésil, du Mexique, du Kenya ou de Tanzanie.

Derrière un couloir non ouvert au public se trouve une ruche abritant une colonie d'abeilles. Cette ruche est équipée de capteurs qui permettent de mesurer plusieurs paramètres de l'environnement des abeilles (température, humidité, taux d'activité, etc.). Les visiteurs peuvent suivre l'enregistrement des données sur un écran d'ordinateur, mais également observer les abeilles, qui vont et viennent, grâce à un volet rétractable. Un film présente rapidement la biologie de l'abeille domestique. Celle-ci est complétée par la reconstitution géante d'un rayon de nidification. Enfin, une collection de ruches anciennes et une galerie de miels du monde entier complètent la palette des objets à contempler.

4. Sans abeilles, pas de fruits ?

Est-ce juste de dire qu'une crise alimentaire majeure menace l'humanité si les abeilles venaient à disparaître ?

Cet espace à ciel ouvert est constitué d'un champ d'une quinzaine de fleurs géantes dont deux sont munies de petites cupules d'eau sucrée. Les hyménoptères et d'autres insectes viennent y boire. Les visiteurs peuvent les observer sans risquer de se faire piquer grâce à un télescope qui les maintient à bonne distance des guêpes et des abeilles.

Des informations sont données sur les services que les abeilles domestiques, les bourdons ou d'autres espèces sauvages fournissent dans la production des fruits et des légumes. Grâce aux recherches menées par les universités suisses (Berne et Neuchâtel notamment), les

Les spirales géantes. Photo Blaise Mulhauser.



informations les plus récentes sont données sur le potentiel de pollinisation des espèces d'abeilles sauvages.

Question-Réponse permet aux visiteurs d'approfondir leurs connaissances sur les abeilles domestiques.

5. La vie en société

Deux ruches sont installées dans le kikajon des abeilles domestiques, structure permanente créée en 2012 au Jardin botanique. Grâce à des vitres d'observation, le public peut scruter les différents comportements des abeilles. Les visiteurs peuvent aussi s'amuser à chercher la reine, trouver les faux bourdons et essayer de deviner quel type d'ouvrière s'occupe de quelle tâche.

L'installation est complétée par des panneaux explicatifs et des petits jeux. Autour du kikajon, un petit « village » de ruches

6. Où sont passées nos abeilles ?

Au bas du Jardin botanique, près de l'étang, les promeneurs découvrent un petit bout de terrain clos. Des ailes d'insectes flottant dans les airs nous renseignent ; il s'agit du cimetière aux abeilles. Huit pierres tombales suggèrent une hécatombe. Les causes principales de la disparition des abeilles sont passées en revue. Ces insectes sont morts de trop de pesticides, d'antibiotiques, de parasites en tous genres, de prédateurs, etc. Les abeilles disparaissent aussi à cause d'une perte irrémédiable de leurs habitats et de la diversité floristique. Une installation artistique en forme de croix,

Le cimetière des abeilles. Photo Blaise Mulhauser.



« the Happy Bees Mausoleum », parachève la scène : des milliers d'abeilles sont enfermées dans autant de petits sarcophages en verre éclairés de l'intérieur.

7. Des abeilles dans nos jardins

Face à la régression annoncée, que pouvons-nous faire pour favoriser les abeilles sauvages ? Avant de terminer l'exposition et de revenir au premier poste, une série d'installations permet de donner plusieurs réponses à la question. Ces constructions sont des petits jardins sur palette illustrant le fait que même sur un petit bout de terrain, il ne faut pas renoncer à agir pour le bien de nos précieuses alliées. Voici quelques aménagements pratiques possibles : mise en place de sols sablonneux pour la ponte au sol de certaines espèces, nichoirs pour d'autres, spirales de plantes aromatiques, tas de bois,

fagots de roseaux, plantations de fleurs, cascades de lierre, etc.

8. Une exposition solaire

L'un des principaux défis de cette exposition a été de la rendre totalement indépendante des énergies fossiles lors de son fonctionnement. Toutes les ruches-vitrines sont munies de petites cellules photovoltaïques. Les plus grandes installations sont éclairées à l'aide de panneaux solaires. Films, loupes binoculaires, rails d'éclairage et ordinateurs fonctionnent grâce à l'énergie solaire, même en cas de mauvais temps. La réserve énergétique est garantie sur plus d'un jour, permettant ainsi aux promeneurs de visiter l'exposition même un jour de pluie !

Les fleurs géantes. Photo Blaise Mulhauser.



Ruche-vitrine. Photo Blaise Mulhauser.



Des abeilles et des fleurs : une histoire d'amour conflictuelle

Vincent Trunz

Assistant, Université de Neuchâtel

Les relations entre les abeilles et les fleurs ont été depuis longtemps considérées comme un parfait échange de bons procédés où la plante fournit le couvert à l'abeille en échange d'un transfert de pollen d'une fleur à l'autre. Mais la pollinisation par les abeilles est aujourd'hui perçue par les scientifiques comme plus ambiguë, et ce pour la raison suivante : les abeilles ne se contentent pas seulement du nectar offert par les plantes, mais prélèvent aussi de très grandes quantités de pollen pour nourrir leurs larves. Malheureusement, pour la plante, le pollen sert à sa reproduction, est coûteux à produire et n'a généralement pas la fonction de récompense pour les pollinisateurs, contrairement au nectar. Pour ces raisons, une forme de conflit existe entre l'abeille, qui cherche uniquement à récolter

un maximum de ressources pour sa progéniture, et la plante, qui veut un transfert de son pollen à un coût minimum. Les résultats de ce conflit sont très apparents dans la flore actuelle, et il suffit d'observer une légumineuse (fabacées)

pour s'en rendre compte : les anthères, et par conséquent le pollen, sont complètement cachées à l'intérieur de pétales transformés (la carène) qui obligent les abeilles à ouvrir les fleurs plus ou moins activement. Le pollen est alors souvent déposé sur une partie du corps

de l'insecte plus difficile à nettoyer : le transfert est assuré. Un autre exemple frappant concerne les plantes dites « nototribiques », c'est-à-dire avec des anthères retournées, se posant généralement sur le dos de l'insecte, comme dans le cas des lamiacées ou des scrofulariacées (désormais classées avec les plantaginacées) : le pollinisateur va se recouvrir de pollen en allant visiter le fond des fleurs pour y chercher le nectar (fig. 1). Un système encore plus sélectif peut être observé chez les linaires (plantaginacées), où la fleur paraît fermée, et ne peut être ouverte



Fig.1 : L'abeille solitaire *Anthidium manicatum* sur *Digitalis lanata*. La tête et le dos de l'insecte sont couverts du pollen blanc des fleurs de digitale. Jardin botanique de Genève, Photo V. Trunz

de la fleur et en ressortir (fig. 2). Parfois les



Fig.2 : Abeille mellifère visitant une fleur de *Linaria dalmatica* et usant de toute sa force pour atteindre le fond de l'épéron rempli de nectar. Val d'Herens, **Photo V. Trunz**

adaptations des plantes vont à l'extrême, jusqu'à être préjudiciables pour les abeilles, comme dans le cas illustre des orchidées, qui pour la plupart possèdent des sacs à pollen appelés pollinies qui vont se coller au front de l'insecte visiteur, qui ne pourra ni l'utiliser, ni s'en débarrasser facilement. Pour couronner le tout, certaines de ces orchidées ne fournissent pas de nectar, mais miment d'autres espèces qui en produisent pour duper les visiteurs qui n'ont pas encore appris à les reconnaître.

Ces exemples démontrent une adaptation de la morphologie des fleurs visant à réduire les pertes de pollen des plantes tout en continuant souvent à utiliser les abeilles comme vecteurs de leur pollen. Cependant, du côté du pollinisateur, des adaptations comportementales ou morphologiques des abeilles existent aussi, menant parfois à des

tricheries que j'ai pu avoir la chance d'observer, parallèlement à mon travail de terrain pour ma thèse. J'ai en effet été fort surpris de voir à quel point les petites espèces d'abeilles semblent parfois parasiter les systèmes de pollinisation, comme cela a déjà été décrit dans la littérature. Mon premier exemple concerne les fleurs de papavéracées, telles que le coquelicot, sur lesquelles j'ai pu surprendre une petite abeille solitaire du genre *Halictus* faire la tournée des anthères par l'extérieur, raflant la mise sans jamais s'approcher des stigmates (fig. 3), et par conséquent n'y déposant jamais de pollen, contrairement au bourdon qui a visité la même fleur un peu plus tard se posant au centre de celle-ci et brassant le pollen abondamment. J'ai aussi pu voir dans la même friche sur les hauts de Neuchâtel, une Molène Bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*, plantaginacées) visitée par des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) attirées par le pollen orange vif de cette plante. Les *Verbascum* possèdent souvent des anthères exubérantes servant sans



Fig.3 : Abeille solitaire du genre *Halictus* (flèche jaune) volant le pollen d'un *Papaver rhoeas*. Friche près de Montalchez, **Photo V. Trunz**

doute à attirer les abeilles à la recherche de pollen. Cependant, deux anthères modifiées et bien moins démonstratives se trouvent à distance des autres, de part et d'autre du style, et l'insecte cherchant à s'approvisionner en pollen sur les anthères apparentes va frotter son abdomen d'un côté ou de l'autre du style, sur les anthères inférieures, et éventuellement déposer du pollen sur les stigmates des autres fleurs (fig. 4). Voici une astuce de la plante qui n'est cependant pas infaillible : certaines abeilles, s'étant certainement aperçues de la quantité bien plus importante de pollen dans les anthères du bas, le récoltent directement sur celles-ci à l'aide de leurs mandibules, mettant en échec la stratégie de cette fleur. Je souhaiterais citer comme dernier exemple une Boraginacée, la Vipérine (*Echium vulgare*), qui est visitée par de très nombreux insectes. Les anthères de cette plante sont très allongées, de même que le style, et tous deux finissent très à l'extérieur de la fleur. La visite pour le nectar faite par les bourdons semble tout à fait adéquate pour les fleurs de vipérine, puisque ces pollinisateurs frottent de manière passive leur ventre sur anthères et styles de chaque

fleur visitée. Ce n'est cependant pas le cas d'une petite abeille solitaire qui peut souvent être observée en train de grimper le long des étamines jusqu'à l'anthère, la vidant de son pollen, et repartir sans même s'approcher du style.

Les cas de vol de pollen sont bien entendus innombrables, et ce n'est ici qu'un très faible échantillon des comportements qui peuvent être observés. Vous en trouverez certainement d'autres pour vous convaincre lors de promenades, si vous prenez le temps d'observer les abeilles au travail. Bien que la pollinisation par les abeilles soit dans de très nombreux cas hautement efficace, voire obligatoire, il est bien de garder en tête que chaque espèce se préoccupe avant tout de sa propre reproduction, sans chercher de manière altruiste le bien d'autres types d'organismes. C'est pourquoi on ne parle plus vraiment de symbiose entre les abeilles et les fleurs, mais bien d'« exploitation réciproque », donnant toutefois très souvent lieu à un échange de services fort efficace.

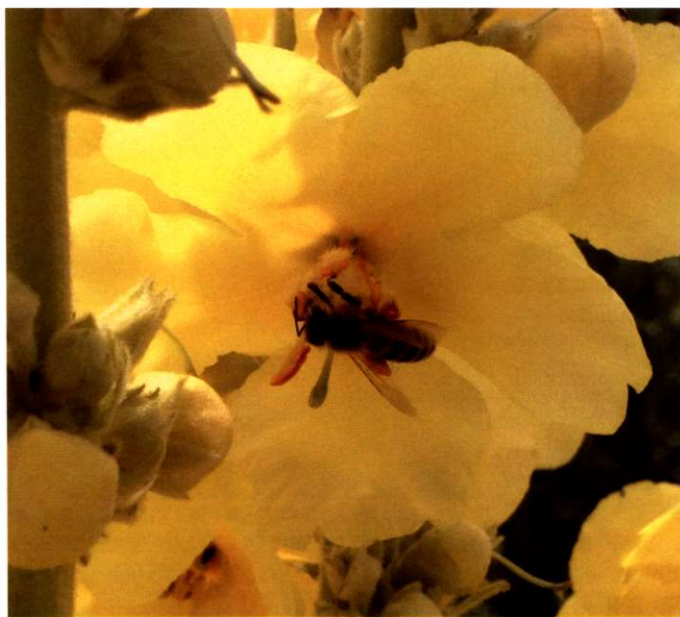


Fig.4 : Abeille mellifère prélevant le pollen de *Verbascum thapsus*, dans une position désavantageuse pour la plante, bien que s'attaquant ici aux anthères « de récompense ». Friche près de Montalchez, Photo V. Trunz

Recherches universitaires au Jardin botanique

Gènes et environnement : la lunetière lisse pour comprendre l'origine de la biodiversité.

Céline Geiser, Alexandre Tayalé, Christian Parisod

Laboratoire de botanique évolutive, Institut de biologie, Université de Neuchâtel

Le patrimoine génétique des plantes montre une flexibilité extrême. De nombreuses espèces végétales, par exemple, supportent très bien la multiplication spontanée du nombre de leurs chromosomes, alors que la multiplication d'un seul chromosome chez l'humain provoque d'importantes maladies génétiques (p. ex. trisomie). Bien qu'extrêmement rare chez les mammifères, ce processus, nommé polyploïdie, est aujourd'hui considéré comme le moteur principal de l'évolution des plantes. En tous cas, nos ancêtres ont inconsciemment choisi de domestiquer des espèces polyploïdes pour leurs usages puisque l'immense majorité des plantes cultivées sont polyploïdes et présentent deux fois plus de chromosomes que leurs cousines sauvages. C'est le cas du blé, du maïs, du coton, de la pomme de terre, du colza, du café et de bien d'autres espèces que nous utilisons tous les jours. Les raisons du succès des espèces polyploïdes demeurent cependant mystérieuses. Pourquoi la sélection (qu'elle soit naturelle ou agronomique) favoriserait-elle cette « débauche de matériel génétique » ?

Cette problématique a une longue tradition à Neuchâtel. Les professeurs Claude Favarger et Philippe Kùpfer se sont posé ce genre de questions dès les années 1950. Par le jeu de la comparaison des nombres chromosomiques entre plantes, l'école neuchâteloise est parvenue à mieux cerner l'histoire de notre flore (alpine). En particulier, de nombreuses observations sont venues étayer la règle selon

laquelle les espèces polyploïdes vivent dans des habitats différents de leurs plus proches cousines non polyploïdes. Aujourd'hui, nous cherchons toujours à comprendre dans quelle mesure et par quels mécanismes la polyploïdie parvient à créer de la biodiversité, depuis son niveau essentiel (la diversité génétique) jusqu'à l'étape fondamentale que représente l'origine d'une nouvelle espèce dans un habitat qui lui est propre. Ces processus de genèse de la biodiversité sont généraux et leur compréhension revêt donc un intérêt particulier pour la conservation de la nature ou l'amélioration des plantes qui feront l'agronomie de demain.

Déchiffrer les mécanismes à l'origine des espèces et de la biodiversité est une entreprise ardue car ces processus sont graduels et s'étalent sur des durées que le scientifique peut difficilement appréhender expérimentalement. Dans ce contexte, la polyploïdie est à même d'offrir une contribution précieuse, car les espèces polyploïdes évoluent très rapidement. En effet, les recherches de cette dernière décennie ont démontré qu'à la suite d'un événement de doublement des chromosomes, le patrimoine génétique des polyploïdes se modifiait radicalement sous l'effet de nombreuses mutations. En seulement quelques générations, la structure des chromosomes et la fonction des gènes des espèces polyploïdes sont foncièrement remodelées. Parallèlement à cette transformation du génome, une série de modifications physiologiques et

morphologiques qui pourraient être à l'origine de la spécialisation des espèces polyploïdes dans de nouveaux habitats est observée. Pour l'instant, nous ne savons que fort peu de choses sur les liens entre ces phénomènes. L'objet de nos recherches à Neuchâtel est précisément l'origine des changements génétiques chez les polyploïdes et leurs conséquences pour l'écologie de ces nouvelles espèces. En décryptant les liens entre génétique et écologie, nous espérons pouvoir jeter une lumière nouvelle sur les processus évolutifs qui façonnent la biodiversité.

L'origine des espèces et la génétique

La lunetière lisse (*Biscutella laevigata* s.l., de la famille des Crucifères) est un modèle biologique fascinant qui a rapidement attiré notre attention. En effet, ce complexe d'espèces est caractérisé par la présence

de nombreuses populations diploïdes (i.e. avec $2n = 18$ chromosomes) et polyploïdes (en l'occurrence, tétraploïdes avec $2n = 36$ chromosomes) largement distribuées au sein des Alpes (Figure 1). Basés sur diverses études, les grands traits de l'histoire de cette espèce sont connus. Les populations diploïdes de biscutelle semblent s'être répandues et diversifiées en Europe avant la dernière glaciation. Lors de la dernière avancée des glaciers alpins, ces populations diploïdes seraient parvenues à survivre aux portes des Alpes, dans diverses zones refuges non couvertes de glace. Isolées les unes des autres dans les plaines du nord des Alpes, ainsi que dans les Préalpes orientales, méridionales et occidentales, ces populations diploïdes auraient divergé et donné naissance à des groupes d'individus morphologiquement et génétiquement différents. Si la taxonomie reste discutable, plusieurs groupes cohérents

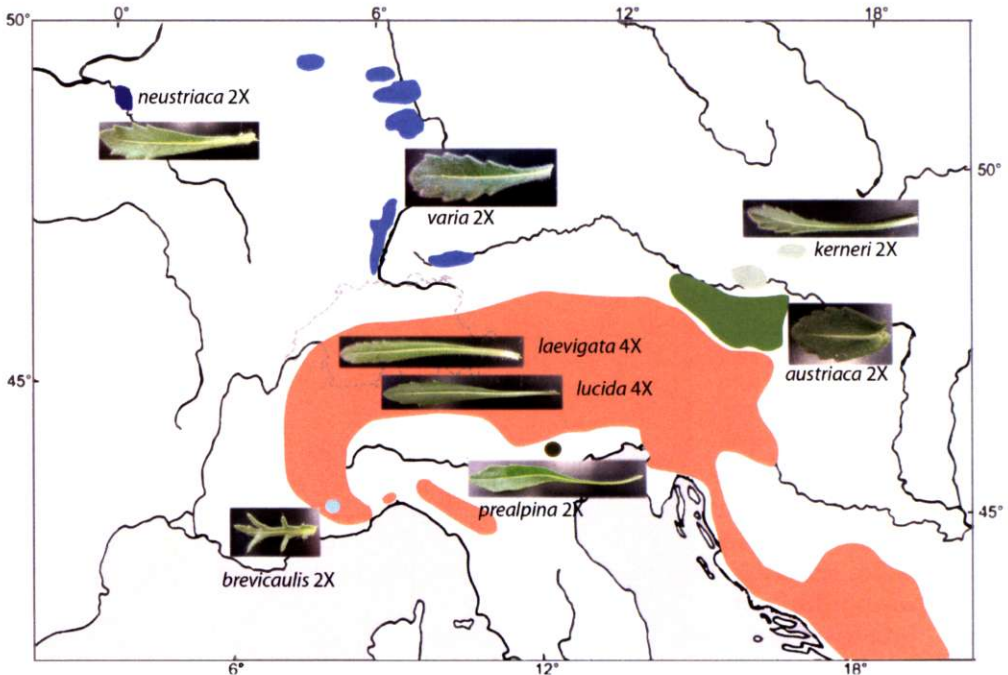


Figure 1 : Distribution géographique et morphologie des feuilles des taxa du complexe autopolyploïde *Biscutella laevigata* (2X pour les diploïdes avec 18 chromosomes et 4X pour les autotétraploïdes avec 36 chromosomes). **Photos** : Alexandre Tayalé

se distinguent : *varia* en Allemagne, *austriaca* en Autriche, *prealpina* en Italie et *brevicaulis* dans les Alpes maritimes. La mise en contact de certaines de ces populations lors des changements climatiques de l'aire glaciaire aurait favorisé les croisements (i.e. hybridation) et donné naissance à des polypléïdes par doublement de leurs chromosomes. Apparemment, de telles circonstances se sont répétées plusieurs fois puisque de multiples lignées polypléïdes (par exemple *laevigata* dans les Alpes suisses et *lucida* au sud des Alpes) ont été produites en des lieux différents. Avec le retour de périodes plus clémentes, il y a plus de 15'000 ans, ces populations tétrapléïdes ont pu recoloniser l'ensemble des Alpes, libérées par le retrait des glaciers, laissant les populations diploïdes isolées en périphérie. Une telle histoire - mêlant divergence, hybridation et polypléïdie récurrente, en relation avec les bouleversements climatiques - est assez typique de l'évolution dynamique des espèces végétales. Ainsi, le complexe *Biscutella laevigata* fait l'objet d'intenses recherches à Neuchâtel, dans le but notamment de déterminer les facteurs génétiques ayant influencé l'origine et le maintien des populations diploïdes et polypléïdes qui le composent.

Les différentes populations diploïdes et polypléïdes de *Biscutella laevigata*, cultivées au Jardin botanique depuis 2010, sont particulièrement appropriées pour étudier l'accumulation de différences génétiques au cours du temps (phénomène de divergence) jusqu'au point où le brassage génétique devient impossible et où ces lignées peuvent être considérées comme de bonnes espèces, stables. Autrement dit, l'étude de ce matériel permet de décrypter la mise en place graduelle des mécanismes génétiques entravant la reproduction entre groupes d'individus et sous-tendant l'origine de nouvelles espèces.

Ces barrières à la reproduction entre espèces, aussi appelées mécanismes d'isolement reproductif, trouvent elles-mêmes leur origine dans l'apparition de mutations rendant certains individus incompatibles lorsqu'ils tentent de se croiser (i.e. donnant des descendants peu performants en terme de viabilité ou de fertilité). De nombreux types de mutations (au niveau de la structure des chromosomes, dans des gènes fonctionnels ou, peut-être, impliquant des séquences mobiles appelées transposons qui parasitent les génomes) sont susceptibles d'entraver la reproduction entre individus. L'étude de la génétique des populations diploïdes et polypléïdes de biscutelle, ainsi que des expériences de croisements manuels nous permettent de déterminer la performance des hybrides et de mettre en évidence les mécanismes génétiques à l'origine de l'isolement reproductif. Par ailleurs, nous essayons aussi de « rejouer l'évolution » en recréant les polypléïdes naturels par le doublement artificiel des chromosomes de certains individus. Ces expériences doivent nous permettre d'examiner dans quelle mesure les changements rapides du génome sont en mesure d'expliquer, mieux que les processus graduels traditionnellement considérés, la diversification morphologique et physiologique des polypléïdes, ainsi que la colonisation de nouveaux habitats.

L'écologie des nouvelles espèces

Élucider la phénoménale diversification des plantes (polypléïdes) nécessite aussi de les étudier dans leur environnement naturel, en interaction avec les autres espèces. Aussi, une partie de nos activités de recherche consiste à étudier des populations *in situ*. Pour coloniser un nouvel habitat, les individus doivent porter des combinaisons de gènes adéquates afin de pouvoir utiliser efficacement les ressources à disposition et prospérer face à la concurrence. Suivant la théorie de Darwin, ces combinaisons

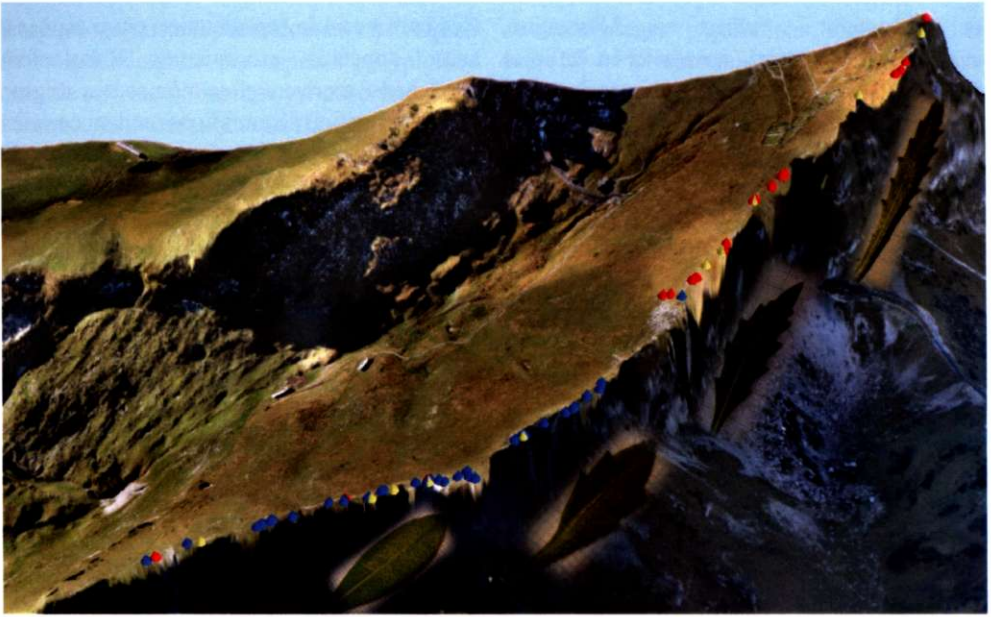


Figure 2 : Distribution des tétraploïdes de *Biscutella laevigata* le long de la crête des Rochers-de-Naye (Préalpes vaudoises). Les points rouges et bleus représentent les deux écotypes avec la morphologie typique de leurs feuilles. **Modélisation et photos : Céline Geiser**

de gènes favorables vont être optimisées grâce à la sélection naturelle, conduisant à la divergence entre populations. Or, nous connaissons toujours mal les mécanismes génétiques permettant aux plantes de modifier leur patrimoine génétique pour s'adapter à leur environnement et de protéger ce patrimoine de la dilution par d'autres combinaisons de gènes issues de plantes non adaptées. Dans quelle mesure la sélection naturelle est susceptible de former de nouvelles espèces et donc de rendre compte de l'étonnante biodiversité observée de nos jours reste au centre de nombreux débats scientifiques.

L'origine de nouvelles espèces est semble-t-il en train de se dérouler, sous nos yeux, aux Rochers-de-Naye, au sein d'une population polyploïde de lunetière lisse. En effet, sur une crête d'à peine plus d'un kilomètre de long, nos

analyses génétiques démontrent l'existence de deux groupes génétiques de biscutelles à la morphologie divergente, alors que l'absence de séparation physique suggère qu'un mélange parfait devrait être observé (Figure 2). Afin de mieux comprendre la situation, nous avons choisi de décrire l'environnement dans lequel poussent les biscutelles de manière précise. En collaboration avec le laboratoire de systèmes d'information géographique de l'EPFL, nous avons donc produit des cartes environnementales à l'échelle de la plante (0.5 m de résolution, alors que la plupart des cartes disponibles offrent une précision à 25 ou 100 m). Il apparaît ainsi qu'un groupe génétique (appelons-le écotype « alpin ») croît dans un habitat plus élevé, plus rocailleux, avec un sol superficiel et plus ombragé en raison de l'orientation de la crête, alors que l'autre (nommé écotype « sub-alpin ») est restreint aux zones plus basses, avec un sol

plus développé et jouissant d'un plus fort ensoleillement (Figure 3). Il est frappant de n'observer qu'un faible nombre d'individus hybrides, c'est-à-dire partageant une partie des gènes des deux écotypes. Les quelques hybrides échantillonnés ne forment, en grande majorité, pas de fleurs et sont donc peu performants, soit parce qu'ils ne sont adaptés à aucun environnement disponible sur place, soit parce qu'ils sont issus de croisements génétiquement incompatibles.

ceux de l'écotype « sub-alpin ». La tendance inverse est observée dans l'autre habitat « sub-alpin », bien que moins nettement. Les deux écotypes semblent donc bel et bien adaptés à leur environnement local et l'expérience indique que deux forces principales agissent de concert sur l'origine et le maintien de ces deux écotypes : la sélection naturelle favorisant les individus localement adaptés à leur environnement et des combinaisons de gènes incompatibles facilitant leur maintien à long terme.

Pour y voir plus clair, nous avons ramené une série d'individus au Jardin botanique afin de procéder à une approche expérimentale. D'une part, des individus des deux écotypes ont été croisés manuellement pour démontrer que les hybrides artificiels, à l'instar des hybrides naturels sur le terrain, présentent des performances plus faibles que ceux issus de croisements entre individus du même écotype. Par ailleurs, plus de 400 individus produits par croisements entre individus du même écotype ont été réciproquement transplantés dans leur habitat ainsi que dans un habitat étranger, aux Rochers-de-Naye. L'expérience suit son cours, mais démontre d'ores et déjà que les individus de l'écotype « alpin » survivent beaucoup mieux dans l'habitat « alpin » que

Instabilité et biodiversité ?

Bien évidemment, de nombreuses questions restent à élucider. En particulier, nous allons nous atteler à mieux lier l'instabilité du patrimoine génétique des polyploïdes avec l'origine de caractéristiques stables telles que les préférences d'habitats démontrées par nos écotypes. Grâce aux infrastructures du Jardin botanique, nous pouvons envisager des expériences ambitieuses qui nous permettront peut-être de comprendre comment l'évolution se nourrit de phénomènes à priori contradictoires et parvient à tirer avantage des déséquilibres génétiques pour créer de la biodiversité stable.



Figure 3 : *Biscutella laevigata* dans son habitat. L'encadré montre la fleur et le fruit typiques de cette crucifère.

Photo : Céline Geiser

Animations de l'ADAJE

Excursions 2013

Ernest Gfeller

Responsable botanique

8 juin Stockhorn

En voiture jusqu'à Erlenbach, Simmental. Montée en téléphérique au Stockhorn (alt. 2190 m). Visite du petit jardin botanique entre l'hôtel et le sommet. Descente sur l'Oberstockenalp, pelouse et prairie subalpines. Pédiculaire feuillée, séneçon en tête, pensée jaune. Traversée d'une pessière sur gros blocs. Nous longeons le lac Hinterstockensee, puis analysons la flore d'un lapiez impressionnant comme de grandes orgues. Retour à Erlenbach en téléphérique depuis la station Chrindi.



Pensée jaune

15 juin Les Paccots - Lac des Joncs et Gouille de Rathvel

En voiture par Châtel-St-Denis, Les Paccots, jusqu'au lac des Joncs. Tour du lac. Comaret, massette, renouée amphibie, trèfle d'eau. Herborisation dans une prairie humide. Epilobe des marais, crépide des marais,

séneçon rupestre, prêle géante. Montée en voiture au petit étang de Rathvel (altitude 1230 m). Nénuphar nain (n'est présent qu'en quatre endroits en Suisse), molinie bleue, rubanier dressé. Retour sur Châtel-St-Denis par La Frasse.



Renouée amphibie

22 juin Adalboden - Hahnenmoos

En voiture jusqu'à Adalboden. Montée en télécabine jusqu'au Hahnenmoos (altitude 2000 m). Prairie acide et marais à sphaignes. Gentiane pourpre, violette des marais, linaigrette de Scheuchzer, carex blanchâtre. Magnifique sentier de crête jusqu'au Metschstand. Crépide de Boccone, liondent helvétique. Traversée d'un pierrier calcaire. valériane des montagnes, moehringie ciliée. Descente sur Geilsbüel par une pinède, une aulnée verte et des prairies humides. Pédiculaire tronquée, ail ciboulette. Retour à Adalboden en télécabine.

6 juillet Plaine Morte - Cabane des Violettes

En voiture jusqu'à Montana. Montée en téléphérique à la Plaine Morte (altitude 3000 m). Flore variée selon le gradient de granulométrie et de stabilisation. Tabouret à feuilles rondes, renoncule des glaciers, benoîte rampante, campanule du Mont Cenis, crépide pygmée. Plus bas, pelouses rocheuses subalpines. Drave aïzoon, doronic à grandes fleurs. Herborisation autour de la cabane des Violettes. Adénostyle à feuilles blanches, potentille de Crantz, trèfle de Thalius. A Montana, lisière de forêt : genêt rayonnant, seule station en Suisse.



Pensée du Mont Cenis, Plaine Morte

13 juillet Moiry : pentes de la rive gauche du lac, puis alluvions glaciaires, moraines de gneiss

En voiture par Grimentz jusqu'au barrage de Moiry. Montée dans la pente de la rive gauche. Roche mixte, flore mixte; les espèces calcicoles et silicoles se côtoient. Saule glauque, silène des rochers, gentiane renflée, véronique subligneuse, saule helvétique. Flore des pelouses alpines humides et des ruissellements autour du petit lac du Louché. L'après-midi, passage dans de belles alluvions glacières, puis montée dans la moraine de

gneiss. Achillée naine, trèfle de Border, anthyllide du Valais, jonc trifide, séneçon blanchâtre. Retour comme à l'aller par Grimentz. Arrêt raclette pour fêter la dernière excursion de la saison, comme à l'Hôtel des Mosses en 2012.



Lac de Moiry

Inscription obligatoire (délai : le lundi avant l'excursion) auprès d'Ernest Gfeller (032 857 13 19) de 18h à 20h, sur répondeur en cas d'absence.

Conditions de participation

Se renseigner vendredi avant l'excursion, entre 18 et 20h, auprès d'Ernest Gfeller (032 857 13 19).

Heure de départ : 7 h 30

Lieu de rendez-vous : parking du Jardin botanique, 10 minutes avant le départ

Repas : individuel, tiré du sac pour un pique-nique en chemin

Equipement : prévoir de bons souliers et une protection en cas de pluie

Une participation aux frais est demandée aux participants (indemnisation des chauffeurs des voitures selon kilométrage).

L'électricité à la portée des villages reculés de Madagascar

Daniel Schneider

Directeur du Centre écologique Albert Schweizer, Neuchâtel

Dans les zones rurales de Madagascar, l'approvisionnement en électricité est l'exception plutôt que la règle. En l'absence d'une liaison au réseau national, la population doit souvent dépenser une part importante de son budget familial, souvent maigre, à l'achat de piles, de bougies, ou de pétrole pour les lampes. Fabriquées localement, les microcentrales hydroélectriques promues par le CEAS, permettent d'approvisionner des villages reculés de manière autonome et sans impact sur l'environnement : Un pas souvent significatif pour l'amélioration des conditions de vie des populations rurales.



Photo 0 : Site d'installation et test des premiers modèles de pico turbines, depuis déjà plus de 4 ans

Madagascar, l'une des plus grandes et des plus belles îles de la planète est aussi l'un des pays les plus pauvres au monde. En effet, si des efforts considérables ont été consentis tant par le gouvernement que par la coopération internationale, tous les indicateurs de développement restent obstinément dans le rouge. L'espérance de vie d'à peine 55 ans, la mortalité infantile de près de 9% et le taux de scolarisation de 45%, pour ne citer qu'eux, sont éloquents. Parmi les facteurs ralentissant le développement du pays : une

morphologie du sol extrêmement exigeante, tantôt inondable, tantôt escarpée à l'extrême et toujours mal desservie en terme de voies de communication. Dans ces conditions, pour d'innombrables villages malgaches, l'accès au réseau électrique national relève de l'utopie et ceci, pour de nombreuses années encore.

Officiellement pourtant, le gouvernement a compris l'importance stratégique de la desserte en électricité de toutes les régions du pays. Sa politique consiste à « aider directement les plus pauvres en assurant une fourniture de l'énergie durable, de bonne qualité et à des prix raisonnables ». Intéressante par le fait qu'elle explore différentes alternatives, cette politique énergétique ne tient toutefois compte que de l'échelle nationale, en occultant la possibilité d'exploiter la multitude de petites rivières et cours d'eau du pays. S'il existe bien, localement, quelques institutions telles que les instituts polytechniques ou les écoles de formation technique qui pourraient s'intéresser à ce potentiel, elles ont des capacités limitées et ne disposent pas de financements suffisants pour développer des microsystèmes d'électrification décentralisés.

L'importance de sources d'électricité décentralisées et écologiques

Les pays en voie de développement, et Madagascar en particulier, possèdent souvent des ressources naturelles abondantes et exploitables, comme l'eau ou le soleil. Pourtant, les énergies renouvelables ont de la peine à s'imposer face, par exemple, aux petits groupes électrogènes à essence. Parmi les raisons de ce désintérêt apparent, le manque de produits adaptés au marché, et l'investissement initial qui est souvent

plus élevé que pour une solution classique. Malheureusement, les frais de carburant ne sont généralement pas considérés lors de l'acquisition.



Photo 1 : Monsieur Haja, technicien de recherche s'est parfaitement bien approprié la technique de ces deux modèles de pico turbines hydroélectriques de 360 Watt.

En brousse, les infrastructures collectives sont très fragiles et réduites bien souvent à l'échelle familiale. Dans ces conditions, tout système collectif de distribution est vulnérable et à la merci de groupes ou d'individus ayant un intérêt temporaire dans son détournement, voire sa destruction. Cette réalité impose que la dimension pérenne du système énergétique soit aussi repensée à l'échelle familiale.

Il faut savoir qu'à Madagascar, pour la majorité d'une population essentiellement rurale, le courant électrique est souvent destiné à l'éclairage. Sans électricité, un budget important est investi dans l'achat de piles, de bougies ou de pétrole pour les lampes. Effet corollaire de cet éclairage de fortune, de plus en plus de personnes souffrent de problèmes de vue. Par ailleurs, les risques d'incendies sont importants et les piles ou les batteries posent un réel problème de pollution au plomb, au cadmium, voire au mercure.

Historique d'une « success story »

Spécialisé dans la recherche appliquée et la

formation professionnelle, le CEAS s'est fait un nom grâce à ses centres au Burkina Faso et au Sénégal. Dans un premier temps, les partenaires du CEAS à Madagascar ont bénéficié de toute l'expérience acquise par l'ONG au Sahel, au travers d'échanges Sud-Sud. Grâce à leurs homologues burkinabés, des formateurs malgaches ont ainsi appris et adapté la fabrication de séchoirs à fruits et légumes, de chauffe-eau solaires et autres outils agricoles. Il restait pour eux à développer des technologies propres à leur contexte. Avec le concours du réseau de compétence technique tissé en Suisse, ils ont imaginé une solution qui permettrait aux villages les plus reculés d'avoir accès à une source renouvelable d'électricité : les pico centrales hydroélectriques.



Photo 2 : Le nouvel atelier Tsiky, à 25 km de Tana, est parfaitement équipé pour produire les nouveaux modèles de pico turbines.

Dès 2003, des missions d'identification ont permis de constater qu'à proximité de la plupart des villages visités se trouvaient des cours d'eau à même d'accueillir des microsystèmes de production d'électricité. Il a par ailleurs été établi qu'il existait un potentiel réel d'artisans et de bureaux d'études malgaches prêts à mettre en œuvre l'installation de ces systèmes. Dès le mois de mai 2005, les premières démarches concrètes ont pu démarrer sur le terrain, en s'appuyant sur le représentant du CEAS à Madagascar,

l'association CICAPE qui s'est mobilisée pour mettre sur pied un premier programme de promotion des énergies renouvelables à Madagascar.

Depuis, avec l'aide de nombreux partenaires financiers suisses comme la DDC à Berne (coopération suisse), REPIC à Fribourg et divers donateurs privés, des résultats remarquables sont à mettre au compte du travail du réseau de compétences techniques du CEAS. Un atelier de serrurerie métallique et de menuiserie a été construit. Une équipe technique locale compétente a été constituée. Ces derniers ont identifié des sites de recherches et développement et mobilisé des ressources locales permettant le test et l'installation des premières pico-centrales hydroélectriques adaptées à des chutes de 1.50 mètre. Notons que c'est également grâce à la collaboration étroite avec divers centres d'essais et de recherches et Hautes Ecoles suisses, comme le laboratoire Mylab de Moncherant ou les écoles d'ingénieurs de Fribourg et de Sion, que l'appropriation par des techniciens malgaches de la technologie des pico-centrales de 360 watts a été rendu possible. Ces derniers sont non seulement à même de réparer et d'entretenir les générateurs hydroélectriques, mais également d'imaginer en produire localement.



Photo 3 : Les premiers augets, fabriqués avec une école techniques de Tana, ont été montés à l'atelier Tsiky à Tana : le premier générateur de type pelton sera installé courant 2013

Fin 2011, le programme d'appui technique aux artisans malgaches assurait le suivi de 6 machines installées sur des petits cours d'eau. Elles permettaient à plusieurs familles ainsi qu'un motel d'une vingtaine de bungalows d'avoir accès à l'électricité.

En 2012, l'association CICAPE a cédé la gestion des programmes à une autre entité locale créée spécialement, l'association PATMad. Cette dernière s'est approchée de l'Agence de Développement des Energies Renouvelables - ADER - du ministère de l'énergie, en vue de répondre à une forte demande d'électrification des Fokontani, les communautés rurales malgaches.

Parallèlement, le CEAS en Suisse a noué un nouveau partenariat avec l'association ADEVE de la Chaux-de-Fonds. Ensemble, ils ont constitué un comité technique dans le but de mettre au point un modèle plus puissant de pico-centrale hydroélectrique, capable de développer jusqu'à 10 kW. Objectif : alimenter des villages de plus de 1500 à 2000 habitants grâce à des chutes d'eau de 100 mètres de haut à faible débit. De type Pelton, ce nouveau modèle de générateur devrait en outre être produit 100% localement dans l'atelier appelé « Tsiky » récemment installé dans la région de Antananarivo.

Des « pico-centrales » fabriquées localement pour l'électrification décentralisée des villages

Le partenariat triangulaire entre le CEAS, l'ADEVE et l'ADER est fondamental pour l'identification de chutes proches de villages dans le besoin, tout en respectant leurs conditions environnementales et hydrauliques. Le projet d'aménagement de sites de production d'hydroélectricité tient en outre compte des conditions de migration de la faune piscicole des cours d'eau aménagés.

Une étude socio-économique y a en outre été réalisée. Elle a révélé que l'énergie produite ne coûterait pas plus cher que le prix des bougies pour les paysans et limiterait les risques d'accidents et d'incendies. Elle a aussi mis en exergue que le besoin d'électrification rurale devient de plus en plus nécessaire pour résoudre les problèmes d'insécurité naissante dans les villages isolés.

Pour ces nouvelles centrales, un premier lieu a été identifié à Andriambola dans la région de l'Itoasy. Deux machines de 6kW devraient y être installées. A ce jour, le cahier des charges technique a été élaboré par le comité technique suisse : il est actuellement à l'étude par l'ADER. Un appel d'offres a été lancé. Il doit permettre d'identifier une agence privée locale capable de créer et de gérer un réseau d'électrification de deux villages, constitués de quelques hameaux distants de 600 à 800 m du site de production d'électricité. Parallèlement, un premier générateur sera installé courant 2013 sur l'île de Nosy Komba au Nord de Madagascar.

A terme, les techniciens malgaches partenaires de ce projet seront donc à même de proposer plusieurs modèles de pico-centrales hydroélectriques entièrement réalisables à Madagascar. Ils contribueront à répondre aux besoins énormes l'électrification rurale et, par conséquent à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales de la Grande-Île.

Le CEAS

« Le CEAS est une ONG qui lutte contre la pauvreté en Afrique grâce à des recherches appliquées et des formations professionnelles. Nous développons et vulgarisons des technologies novatrices qui permettent aux paysans, artisans et micro-entrepreneurs africains de bâtir un avenir durable pour leurs enfants. »



Photo 4 : Les premiers augets, fabriqués avec une école techniques de Tana, ont été montés à l'atelier Tsiky à Tana : le premier générateur de type pelton sera installé courant 2013

La recherche appliquée et la formation professionnelle sont au cœur de notre travail. Nous collaborons avec des Hautes Ecoles suisses et des centres de formation africains afin de mettre au point et transférer des technologies génératrices d'emplois et respectueuses de l'environnement.

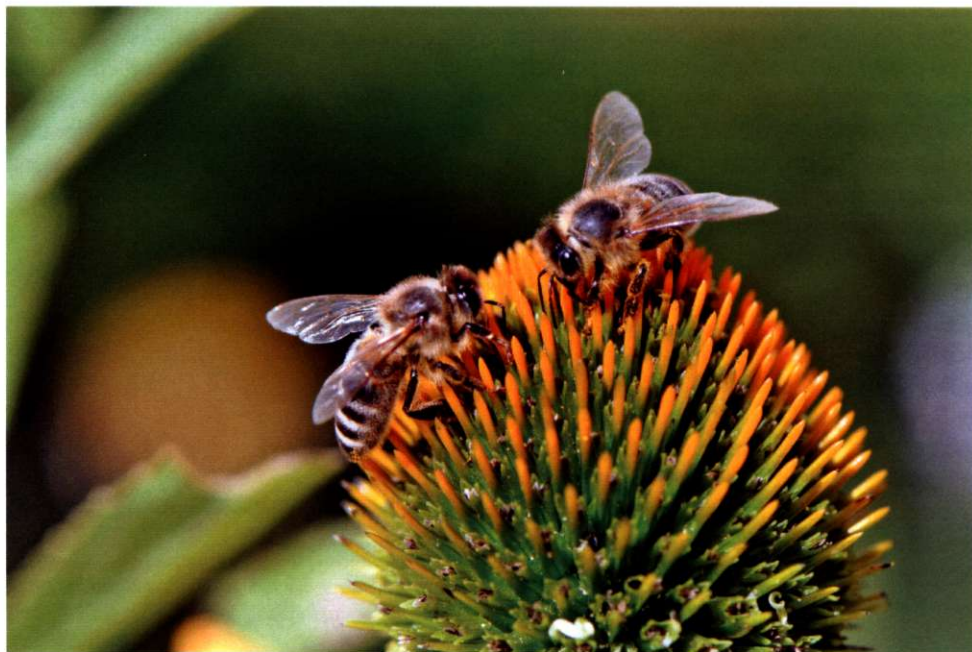
Pour tout complément d'information, demande de renseignements ou soutien :
Centre écologique Albert Schweizer (CEAS),
rue de la Côte 2, CH-2000 Neuchâtel /
www.ceas.ch / CCP : 20-888-7

Clins d'oeil photographiques



ZOOLOGIQUE Francis Grandchamp, *Photographe amateur*

Apis mellifera



BOTANIQUE**Adrienne Godio**

biologiste, membre du comité de l'ADAJE

Cette année le printemps tarde à montrer le bout de son nez. Mon regard traque chaque parcelle de terre et chaque branche d'arbre à la recherche d'un signe annonciateur du retour des beaux jours.

Ma quête reste veine jusqu'à ce jour du mois de mars où j'aperçois de petites flammes roses virevolter au-dessus de la litière de feuilles sèches de la haie longeant le jardin botanique. Mon cœur s'égayé.

En me rapprochant, je constate qu'il s'agit d'une petite population de cyclamens. Ce n'est

pas le cyclamen pourpre que je connais bien et qui fleurit plutôt au mois d'août. Celui-ci est plus petit et plus trapu. L'étiquette indique « *Cyclamen coum* » ou encore « Cyclamen d'hiver ». C'est la première fois que je le vois.

Le *Cyclamen coum* est originaire de Grèce, Bulgarie, Turquie et des régions voisines. Il fleurit généralement entre février et mars.

Je l'admire en le voyant hisser fièrement sa corolle au travers de la couche de neige revenue nous titiller pendant la période pascale.

Depuis lors, tel un rayon de soleil, ils illuminent mon arrivée au jardin mais leur floraison se terminera avec le mois d'avril. J'espère alors que d'ici là, d'autres fleurs nous présenteront leurs corolles colorées.

Cyclamen coum

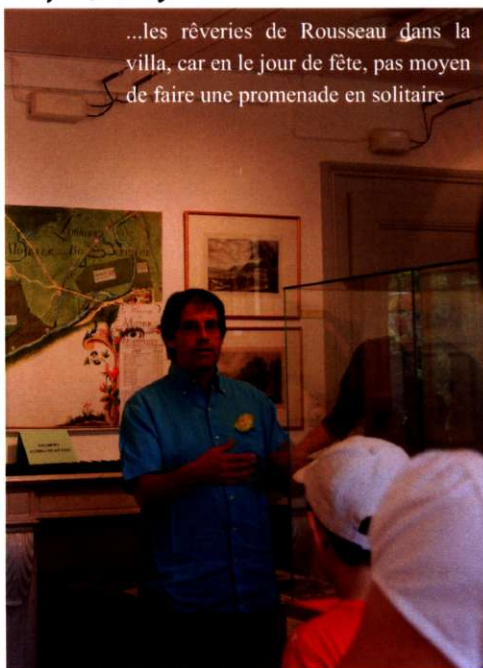


L'ADAGE fêtes ses 20 ans

en photos (Lisa Bergen) Ce fut:



...des discours

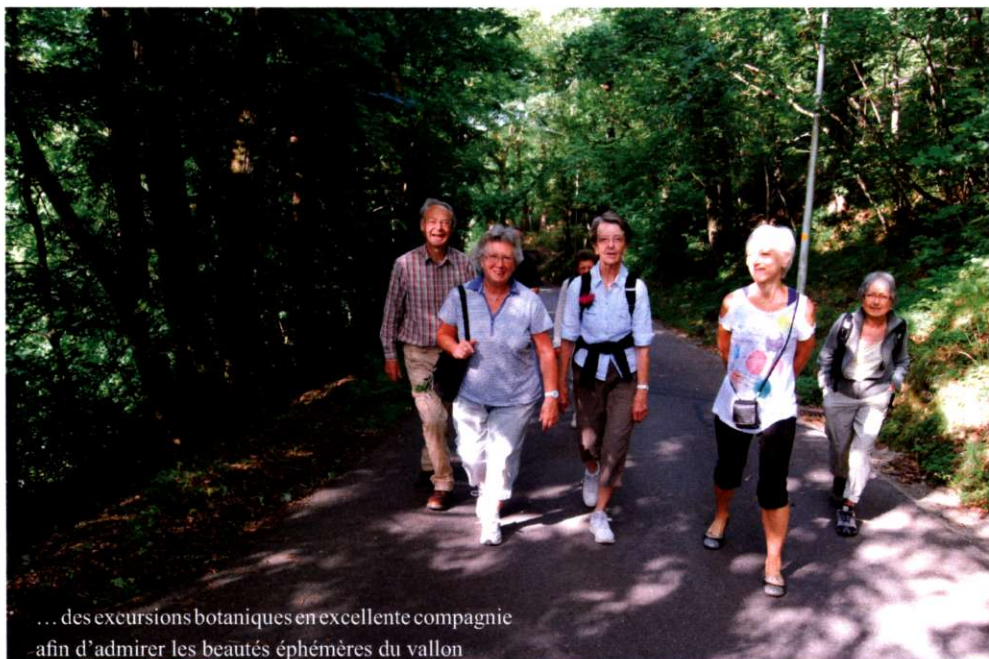


...les rêveries de Rousseau dans la villa, car en le jour de fête, pas moyen de faire une promenade en solitaire



...l'apéro car il faut bien le dire, c'est le moment le plus attendu

le 17 juin 2012



... des excursions botaniques en excellente compagnie
afin d'admirer les beautés éphémères du vallon



... un petit tour au marché des plantes vivaces



...un pique-nique à l'ombre des arbres fruitiers du verger



...beaucoup d'échanges malicieux



...un parfum subtil de bonne humeur tant il est vrai qu'on ne peut souhaiter un bon anniversaire qu'avec des fleurs

Les Potins du Jardin

L'atelier Fleur bleue a trouvé sa fleuriste

Voilà maintenant une année que l'atelier *Fleur bleue* – situé dans l'orangerie – est animé. En effet, Céline Fischer a été engagée par le Jardin botanique en qualité d'animatrice pour faire vivre ces locaux destinés aux enfants et accompagner les groupes qui demandent des visites guidées du Jardin.

Céline Fischer est une charmante jeune femme de 39 ans - mère de deux enfants - qui, après des études de biologie à l'Université de Neuchâtel, a tout d'abord opté pour l'enseignement. Même si elle utilisait déjà la situation privilégiée du Collège des Cerisiers, à la Béroche, pour donner des leçons « de choses » en plein air et familiariser ses élèves aux phénomènes naturels, Céline Fischer a souhaité donner une nouvelle orientation à sa carrière de pédagogue en postulant pour ce nouveau poste au Jardin botanique.

Tout était à créer. C'est ainsi que Céline Fischer s'est inspirée des expositions thématiques (Rousseau en 2012 et les abeilles en 2013), des milieux naturels (prairie, étang, forêt) ou des saisons pour orienter ses animations. Elle a préparé des jeux pour les tout-petits, un puzzle géant et différents quizz pour les plus grands. L'atelier a très spontanément adopté la combinaison pervenche-abeille comme mascotte.

Si vous découvrez qu'un bosquet est habité, c'est qu'il s'agit d'un poste dans le jeu de piste organisé et animé par Céline Fischer. Elle va dispenser aux différents groupes d'une classe des informations en marge de la visite de l'exposition. Il m'a été rapporté qu'elle montrait à ses jeunes visiteurs comment les abeilles sauvages pondaient leurs œufs.

Pour les adultes, Céline Fischer sort son registre scientifique et sa grande expérience pédagogique fait merveille lorsqu'il s'agit de commenter l'exposition à des groupes d'entreprise en goguette. S'il faut guider les malvoyants+, elle sait changer d'itinéraire et solliciter d'autres sens pour faire apprécier les ressources du Jardin botanique en textures florales, en parfums subtils, en chants d'oiseaux au coucher du soleil et autres appels de crapauds à la recherche de partenaires.

Merci à Céline Fischer d'éveiller chez nos enfants l'intérêt pour la nature et de pratiquer une vulgarisation éclairée toujours bien appréciée des parents.

M. de Montmollin



Eumenes coronatus
Photo Blaise Mulhauser



Soutenez le Jardin botanique !

LE BADGE CHF 5.- OU PLUS...



En vente à la Villa du Jardin botanique

Bombus pascuorum
Photo Blaise Mulhauser



Association des Jardins botaniques
de Suisse romande
Association des Jardins botaniques
de Suisse orientale
Société suisse
des botanistes

BOTANICA

Botanica'13 – Semaine des Jardin botanique de Suisse

Samedi 15 juin, 13h à 15h

Abeilles sauvages et flore indigène : butinage

Excursion dirigée par Christophe Praz, entomologue. Parmi les abeilles qui butinent les fleurs, lesquelles sont solitaires et ne vivent pas dans une ruche ?

**Prix : CHF 10 (CHF 8 pour les
membres de l'ADAJE).**

**Inscription obligatoire au 032 718 23
50 ou jardin.botanique@unine.ch**

**Samedi 15 juin, séance à 14h et à
16h30**

Spectacle pour enfants « To bee or not to bee... une abeille » de la Piti Théâtre Company

Utilisant des marionnettes, de la danse, de la musique live et de l'humour, ce spectacle sur la disparition des abeilles a été acclamé aux Etats-Unis et à sa première Suisse en novembre 2012 à La Chaux-de-Fonds. Il raconte comment un paysan américain a perdu toutes ses abeilles et est forcé de survivre avec un régime de polenta. Retrouvera-t-il ses protégées et de la nourriture variée ? Les enfants de 5 à 12 ans sont invités à une petite répétition de 15 minutes pour participer à « Etre ou ne pas être... une abeille ». Rendez-vous une demi-heure avant chaque spectacle donc à 13h30

pour la représentation de 14h et à 16h
pour la représentation de 16h30.

**Prix : CHF 15 / adulte – CHF 10 / enfant
Inscription obligatoire au 032 718 23
50 ou jardin.botanique@unine.ch**

Mercredi 19 juin

Sur la piste des abeilles

Jeu de piste et observations. Pour favoriser la reproduction des abeilles sauvages, venez construire un nichoir avec des éléments naturels (CHF 5 par nichoir)

**Atelier ouvert aux familles. Entrée
libre**

Du 20 au 21 juin 2013

Abeilles sous haute surveillance

Colloque et rencontres francophones. Lors de cette réunion, plusieurs spécialistes belges, français et suisses présenteront leurs travaux sur les abeilles domestiques et les abeilles sauvages. Ils lèveront un voile sur une partie des mystères qui entourent la disparition de ces insectes.

**Pour plus de renseignements et
inscription : <http://abeilles.jbneuchatel.ch>**

Finance d'inscription : CHF 40

**Le colloque aura lieu à l'auditoire de
la Faculté des sciences de l'Université
de Neuchâtel (Uni-Mail).**

Samedi 22 juin, 9h30

Film « More than honey » de Markus Imhoof, suivi d'une table ronde

Organisé par le Jardin Botanique, en collaboration avec l'association Gaiadoc, à l'Auditorium du Muséum d'histoire naturelle, Neuchâtel (Terreaux 14).
Entrée gratuite.