


Première édition française
Septembre 2022
1000 Exemplaires
ISBN 978-3-9524760-4-8

Edition Syfood,
Quartnerstrasse 7
8882 Unterterzen/Suisse
www.skyfood.ch

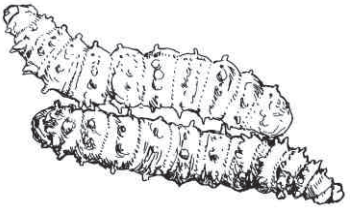
AUGUSTIN KONDA KU MBUTA ET DANIEL AMBUEHL

# CHENICULTURE ET REFORESTATION

## DOMESTICATION DES CHENILLES COMESTIBLES AFRICAINES.

## RÉSULTATS ET PERSPECTIVES.

Projet pionnier de domestication des chenilles de Saturniens,
village de Kilueka, République démocratique du Congo.



# PREFACE

Ce livre est le résultat de trois années de travail acharné par Augustin Konda Ku Mbuta et Daniel Ambuehl pour étudier la possibilité d'augmenter les quantités de chenilles comestibles disponibles pour la population locale dans la province du Kongo Central en République démocratique du Congo. Basé dans le petit village de Kilueka, avec peu d'électricité solaire, pas d'eau courante et une mauvaise connexion Internet, le projet offre un aperçu fascinant et détaillé du monde des chenilles comestibles, des plantes dont elles se nourrissent et de leur importance pour les populations rurales. Les chenilles comestibles constituent un aliment traditionnel précieux dans la province, mais elles se sont raréfiées en raison de la disparition des forêts.

Ma propre participation à ce projet avait débuté en 1984, lorsque ma femme et moi nous avions été affectés à Kavwaya par l'Armée du Salut pour gérer un projet d'apiculture et d'agroforesterie. Je fus fasciné d'apprendre que les villageois consommaient une grande variété de chenilles, qu'ils avaient un nom pour chaque espèce et qu'ils connaissaient les plantes dont elles se nourrissaient. Un homme en particulier, Tata Nganga-zi, un enseignant à la retraite vivant près de Kasangulu, avait accumulé une connaissance détaillée des habitudes d'un certain nombre de chenilles. Se promener dans la brousse avec lui m'avait ouvert un nouveau monde, il était constamment à l'affût d'insectes comestibles. La capacité de localiser une chenille en voyant ses excréments sur le sentier ou en voyant que les feuilles au bout d'une brindille avaient été mangées m'avait non seulement appris à les trouver, mais m'avait aussi permis de découvrir l'importance de ces insectes. C'est à partir de discussions avec Augustin, le Major Gracia Matondo, de l'Armée du Salut et Daniel que le projet décrit dans ce livre a été développé.

Le projet a été financé par l'Armée du Salut en Suisse, au Royaume-Uni et au siège international. Augustin, un biologiste expérimenté, et moi avons travaillé ensemble pendant de nombreuses années pour produire des manuels sur les plantes utiles et sur les plantes butinées par les abeilles dans la province du Kongo Central. Augustin vit à Kilueka et a vu les changements qui ont eu lieu au cours des années, la pauvreté croissante de la population, la perte de presque toute la forêt et l'exode des gens vers la ville de Kinshasa. Suite à une rencontre à Edimbourg, Daniel a consacré beaucoup de temps et d'efforts pour soutenir le projet avec l'aide technique de sa propre expérience d'élevage d'insectes en Suisse. Je voudrais également mentionner Jacques Miaglia et ma propre fille, Heather Poxon, qui, je le sais, ont travaillé sans relâche pour trouver des fonds et un soutien pour le projet.

Bien que l'élevage de certaines espèces de chenilles comestibles ait déjà été réalisé ailleurs, je ne connais aucun projet qui ait tenté d'impliquer les villageois locaux dans la restauration des forêts traditionnelles en même temps que l'élevage de chenilles comestibles. Tout en remerciant Augustin et Daniel, en particulier pour la publication de ce livre, je souhaite également dire un grand merci à tout le personnel recruté localement à Kilueka pour leur patience et leur engagement dans le projet.

Paul Latham

# INTRODUCTION ET RESUME

Nous apprenons surtout de nos erreurs. Mais seulement si nous pouvons en parler ouvertement. C'est ce que nous voulons faire ici en vous parlant des résultats de notre travail de recherche sur les chenilles comestibles couramment appelées MBINZO en R.D. Congo. Les succès sont parfois des cadeaux du hasard que nous ne comprenons pas. Ce n'est que lorsque nous ne parvenons pas à les répéter que nous pouvons, par des analyses minutieuses, des observations patientes, des améliorations laborieuses et des adaptations créatives, trouver des solutions que nous pouvons attribuer à notre propre activité intellectuelle. Et ce n'est qu'alors que nous pourrons affirmer que nous comprenons quelque chose à la chose, que nous nous en sommes rapprochés, un peu.

La domestication des chenilles comestibles d'Afrique est un sujet pionnier de premier ordre. Une première mondiale. La particularité n'est pas l'élevage des animaux en soi. Il est fondamentalement compris et a été réalisé avec succès à de nombreuses reprises, notamment par des centaines d'amateurs et d'éleveurs de loisir dans le monde occidental. Mais une production culturale régulière et à grande échelle dans les conditions naturelles et rurales de l'Afrique : c'est une toute autre affaire. En Afrique tropicale, sous l'équateur, la force de la nature vivante est incomparablement plus forte qu'ailleurs. La diversité des espèces y est immense et la concurrence aussi. La diversité des ennemis est donc elle aussi grande, ce qui explique l'impulsion première de la nature à dissoudre les monocultures et à viser une diversité toujours plus grande afin de stabiliser et d'assurer la pérennité du système du vivant dans son ensemble.

C’est pourquoi un des aspects importants de notre travail n’était pas seulement l’élevage des insectes que nous avons eu à faire à de nombreuses occasions, mais aussi l’étude de toutes les forces qui s’opposent à ces efforts d’élevage.

L’autre aspect important de notre travail c’est la restauration de l’un parmi les plus importants écosystèmes pour les insectes et pour l’être humain, la forêt.  La forêt est l’un des milieux de vie par excellence de la diversité biologique en termes de la faune, de la flore et demeure une importante source de vie pour les populations rurales et pour l’humanité.

Voici ce que nous avons réalisé au cours des trois années et demie du projet, de 2018 à 2022 :

Le ver à soie Samia ricini, originaire d'Inde, a été introduit comme insecte modèle en 2017. Depuis, sur plus de 30 générations, plusieurs centaines de milliers de chenilles ont été élevées avec succès, y compris dans le cadre d'une production ambitieuse à grande échelle dans une ferme construite à cet effet à Kinsumbu dans la concession de Mvumbimasa. Ce système de production no-tech est déjà pleinement établi et peut être appliqué partout en Afrique pour l'élevage de la chenille comestible N’sani gata, comme l'appelle la population, afin d'améliorer la sécurité alimentaire dans les zones rurales. Les chenilles contiennent non seulement des protéines, des graisses et des micronutriments précieux, mais elles aident également à détoxifier de nombreuses substances dangereuses contenues dans les feuilles de leurs arbres hôtes souvent reconnues comme toxiques et non comestibles pour l’homme.

Plus de quarante espèces d'insectes comestibles ont été élevées en laboratoire dans le cadre d'essais d'élevage, parfois pendant plusieurs générations. Ces travaux ont permis d'obtenir des données pour l'évaluation des chenilles en tant que possibles animaux de rente agricole. Ils ont montré que Lobobunaea phaedusa, Pseudobunaea alinda et Athletes gigas font partie des favoris pour la domestication et le développement de grandes productions.

Sur l’étendue de trois secteurs couverts par le projet (Ngeba, Wungu, Kivulu), dans 30 villages, 31 forêts communautaires couvrant 357 ha sont en conservation et 6 forêts plantées sur la brousse et couvrant 27.8 ha sont en plein développement.

L'équipe du jardin a cultivé un grand nombre de plantes fourragères potentielles des chenilles alimentaires et a procédé à une évaluation. Elle a abouti à une sélection de plantes qui n'entrent pas en concurrence avec l'alimentation humaine et qui poussent librement ou sont faciles à planter dans les environs des villages. Ce sont presque tous des arbres qui peuvent également servir au reboisement. L'A. auriculiformis et l’A. mangium, arbres capables de fixer l'azote en coopération avec des bactéries des nodosités, se sont particulièrement distingués.

Une équipe de vingt et cinq personnes impliquées dans le projet a acquis une expérience importante en matière de processus de travail, de formation et de structures organisationnelles.

En outre, des points critiques pour le développement économique des communautés villageoises ont été identifiés et des priorités ont été fixées pour le développement technique et pour l'amélioration de l'alimentation et de la santé de la population.

La science n'a de raison d'être que si elle se consacre à la protection de la vie et au bien-être de l'humanité, des faibles, des pauvres, des affamés, des malades, des malheureux, des défavorisés. Nous espérons qu'avec cette publication, nous avons pu apporter une petite contribution à cette science de l'homme et inspirer de nombreuses personnes à participer à nos efforts. Chacun à sa manière.

Daniel Ambühl et Augustin Konda ku Mbuta

23.1. 2022

# CONTENU

PREFACE 4
INTRODUCTION 6
TABLE DES MATIERES 8

## MBINZO

HISTORIQUE DU PROJET 10
MBINZO 14
CYCLES DE VIE 16
SEXER LES CHRYSALIDES 22
HABITAT 24
MONITORING 28
LABORATOIRE 32
PERSONNEL 38
ESSAIS DE DOMESTICATION 40
PLANTES A CHENILLES IMPORTANTES 118
SYSTEMES D'ELEVAGE 156
PROBLEMES ET SOLUTIONS 160
TECHNIQUE 162

## N'SANI GATA / SAMIA RICINI

HISTOIRE ET CYCLE DE VIE 164
NOURRIR SAMIA 174
FORMATION 178
EXPERIENCES DES VILLAGEOIS 180
FERME DE KINSUMBU 184
ELEVAGE MODELE 187
PRODUITS ET COSERVATION 193
PROBLEMES ET SOLUTIONS 194

## EVALUATION

CRITERES D'EVALUATION 197
ESPÈCES POTENTIELLES 198
PSEUDOBUNAEA ALINDA 200
LOBOBUNAEA PHAEDUSA 201
BUNAEA ALCINOE 202
ATHLETES GIGAS 203
CIRINA FORDA 204
AUTRES ESPÈCES PROBABLES 205

## ACCROISSEMENT DES POPULATIONS

TRANSFERT TRADITIONNEL 206
MULITPLICATION DES POPULATIONS 209
IMBRASIA EPIMETHEA 210
NUDAURELIA DIONE 214
IMBRASIA OBSCURA 215
REINTRODUCTION DE CIRINA FORDA 216
ENNEMIS DES CHENILLES 220

## REFORESTATION

CREATION DE LA FORET 224
NKUNKU 226
FORÊTS PLANTEES SUR LA SAVANE 230
PROTECTION DES FORETS 232
INCENDIE DE MVUMBIMASA 234
CONFLITS DE TERRES 238
ABSENCE DE L'ETAT 239
PRESSION DÉMOGRAPHIQUE 240

## POISSONS

HISTOIRE 242
ACIDITE DE L'EAU 244
OXYGENE 245
ALIMENTATION 246
FERTILISATION 247
TILAPIAS 248
ESSAIS D'ALIMENTATION 249
AZOLLA 250
LEMNA 251
INSECTES 252
CYCLE DE PRODUCTION 253
NGOLO 254
PROBLEMES ET SOLUTIONS 255

## AUTRES PROJETS

ARBRES FRUITIERS POUR LA FEMME 256
MIEL 258
BOURSES SCOLAIRES 260
BOULANGERIE 262
PYROLYSE 266
BAIGNOIRES DE KILUEKA 268
CHAMPIGNONS 270
GUANO DE KIELA 274
SOIE AFRICAINE 276
ARTEMISIA ET AUTRES THES 280
COOPERATIVE 282
ARMEE DU SALUT 283
SONGA NZILA 284

## ANNEXE

MANUEL D’ELEVAGE EN KIKONGO 286
GLOSSAIRE 292
BIBLIOGRAPHIE 294
MERCI 296

# HISTOIRE

1985: Paul Latham et sa famille résidant à Kavuaya au Kongo central, découvrirent la chenille Achaea catocaloides et participèrent à la collecte de celle-ci dans la forêt en compagnie des enfants du village et en firent leur première dégustation !

2003: Publication du livre « Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo » par Paul Latham.

2005: Découverte par Paul Latham du chercheur Augustin Konda collaborateur du pharmacien allemand Hans Martin Hirt à travers les publications sur la médecine naturelle et plantes médicinales de l'ONG anamed « action for natural medicine ».

2007: Matérialisation de la Collaboration Paul Latham et Augustin Konda dans la publication de la 2è édition du livre « Plantes utiles du Bas-Congo ».

2007: Etablissement de contact par Hans Martin Hirt entre Augustin Konda et l'infirmière suissesse Irène Freimark Zeuch résidant en Allemagne qui était à la recherche d'un Africain vivant en Afrique pour réaliser des projets de développement en Afrique.

2008: Création à Kilueka sous l'initiative d'Augustin Konda de l'ASBL Songa nzila qui signifie « Montrer le chemin » et première visite d'Irène Freimark Zeuch à Kilueka.

2009-2011: Participation d'Augustin Konda dans le projet d'apiculture de l'ONG belge APEFE dans le territoire de Mbanza ngungu en qualité de conseiller et formateur des apiculteurs paysans en Biologie de l'abeille et en botanique apicole. Réalisation d'une enquête sur les plantes butinées par les abeilles

2011: Démarrage du Projet Nkunku & Bwiki (Reforestation assistée par l'apiculture) dans la contrée de Kilueka sur la base de leçons apprises dans le projet belge. C'est le premier pas du rêve de l'ONG Songa nzila IFD de voir revenir les forêts dans son paradis de l'enfance et milieu d'existence.

2013: Publication du rapport de la FAO "Insectes comestibles, perspectives d'avenir pour la sécurité alimentaire et fourragère". Un constat fût fait par Daniel Ambuehl : toutes les informations sur les insectes comestibles en République démocratique du Congo provenaient d'un homme appelé Paul Latham.

2014: Publication du livre « Honeybee plants of Bas-Congo province » par Paul Latham et Augustin Konda.

2015: Au mois de Juillet, rencontre d'Augustin Konda et Paul Latham en Allemagne au Lippetal dans la famille Freimark Zeuch. Conception du premier projet caterpillar: Réintroduction de la Chenille Cirina forda dans la région de Kilueka.

Le second pas dans l'objectif principal de l'ONG Songa nzila de voir revenir les forêts avec toutes leurs ressources et tous les produits de la générosité de la nature : de la cueillette, de la chasse et de la pèche, venait d'être lancé.


1


2


3


4

2016: En janvier, démarrage du projet pilote de Réintroduction des chenilles disparues ou menacées de disparition dans la contrée de Kilueka.

2017: En avril, visite de Daniel Ambuehl à Paul Latham à Édimbourg. Interview de Paul sur les chenilles du Kongo central au cours duquel Daniel eût appris que le team du biologiste Augustin Konda réalisait déjà à Kilueka au Kongo central un projet unique pour la réintroduction de Cirina forda et pour la culture des plantes à chenilles dans les villages.

2017: En Juin, Augustin contactât Daniel sur les techniques d'élevage des chenilles en laboratoire.

En effet, l'élevage et la reproduction des papillons de nuit africains sont des sujets peu connus dans le monde bien que leurs chenilles soient dans des mets délicats au Congo et aussi ailleurs en Afrique.

Pendant cette période de juin, Daniel était en voyage en Thailande, Vietnam et Cambodge pour documenter les traditions alimentaires des insectes en Asie.

2017: En septembre, l'armée du salut prolongeât de 12 mois le projet pilote : poursuite des expériences de réintroduction des chenilles alimentaires, formation de la population sur le cycle de vie des chenilles et sur leur gestion durable, culture des plantes à chenilles dans les villages, formation des chefs de villages sur le reboisement et sur la régénération naturelle de la forêt assistée par un reboisement sélectif (Nkunku).

2017: En Octobre, Daniel débarquât à Kilueka avec quelques chrysalides de Samia ricini et quelques matériels pour commencer l'étude des cycles de vie des chenilles à Kilueka.

2018 : mai : Présentation du projet Mbinzo à la conférence de la FAO à Wuhan IFW. Grand intérêt pour les insectes.

2018 : mai : Visite du projet caterpillar et reforestation par Paul Latham à Kilueka et dans les villages.

2018: En septembre, la phase d'essai pilote se terminât et l'armée du salut demandât au team de lui présenter un projet pour 3 ans, concept auquel Daniel Ambuehl avait activement pris part.




5



6




7

*1 : Paul Latham dans un champ de manioc vers 1990.*

*2 : Martin Hirt, à droite, Augustin Konda à gauche et Bindanda M'pia au centre, visite à Kilueka à l'occasion du séminaire anamed au jardin botanique de Kisantu en 2019.*

*3 : De gauche à droite : Martin, Irène, Augustin et Paul au Lippetal, Allemagne, en juillet 2015, rencontre de Paul et Augustin qui a donné lieu au projet Caterpillar.*

*4 : Premier groupe de paysans formés par Songa nzila IFD à Kilueka en apiculture en 2012 au démarrage du projet Nkunku & Bwiki .*

*5 : A droite de Paul Latham, Heather Poxon, la responsable des projets internationaux de l'armée du salut devant l'entrée du siège à Londres*

*7 : De gauche à droite : Augustin, Daniel et deux agronomes du team du projet et au centre trois jeunes gardiens de l'élevage du premier essai de réintroduction de Cirina forda à Kinsiesi en 2017.*



1

2019 : Avril du 10 au 11, l'ambassadeur de la Suisse en R.D. Congo, madame Siri Walt visite le projet à Kilueka, assiste à la matinée de collecte et de monitoring des papillons avec le piège à lumière et deguste la chenille Samia ricini fumée « moto moko ».

2019 : Mai. Première conférence du projet à Kinshasa à la paroisse Ste Eloi sous le patronage de l'ambassadeur de la Suisse, madame Siri Walt.

2019 : Juin. Publication du livre « Vers l'élevage des chenilles comestibles africaines ». En 200 pages, le livre décrit les essais préliminaires faits et le background culturel de l'entomophagie en Afrique et en particulier au Kongo central. Une edition allemande est publiée sous le titre: "Zucht und Esskultur afrikanischer Speiseraupen".

2019 : Août-septembre, visite de présentation du projet auprès des partenaires, donateurs et amis en Suisse, Belgique et Allemagne par Konda et Ambuehl.

2019 : 30 septembre, visite de projet de Mr Jacques Miaglia de l'armée du salut de la Suisse accompagné d'une équipe du quartier général de la R .D. Congo : service de nutrition et bureau des projets.

2020 : Construction de la ferme pour l'élevage de chenilles à Kinsumbu.

2020 : septembre : une incendie dévaste les 90% de 13 hectares de la forêt plantée sur la savane de Mvumbimasa. L'auteur est en fuite jusqu'à ce jour.

2020 : Une série de vidéos sur les différents thèmes et aspects des projets à Kilueka est publiée sur Youtube : mots-clés : kilueka, mbinzo, konda, songanzila.

2021 : 14 avril, participation de Songa nzila à la présentation des projets financés par la Suisse dans la ville de Kinshasa et au Kongo central



2



3



4

2021 : 14 mai, visite d'encouragement du team du projet à Kilueka par le nouveau secrétaire en chef le colonel Dieudonné Tshilulu.

2021 : 10 au 12 août, visite de Songa nzila IFD et de ses projets par une délégation de l'ambassade de Suisse en R.D. Congo conduite par le chef de mission adjoint Mr Daniel Freihofer.

2021 : 12 au 14 août, poursuite à Kilueka de la mission d'audit du projet CP18-11/6031 par les auditeurs de GPO.

2021 : Prolongation du projet CP18-11/6031 de 6 mois

2021 : 29 au 30 novembre, visite de projet de la délégation du quartier général conduite par le chef du bureau de développement le major Jean Mutombo et découverte du projet par le consultant Aleki

2022 : Mars, mission d'évaluation du projet par Mr Aleki et Maganga.

2022 : du 16-17 mai : participation du directeur et assistant administratif à la formation des gestionnaires des projets financés par l'Armée du salut à la procure Sainte Anne.

2022 : 18 mai : Versement du financement pour la prolongation de 6 mois.

2022 : Avril à décembre : incertitude du financement pour la période inter projets, mise en place d'une équipe restreinte pour la conservation des résultats du projet, examen du projet caterpillar phase 2, rédaction du livre des résultats, planification et budgétisation de la phase 2



5



6



7



8

*1 : De gauche à droite : Siri Walt, Fiona, Augustin, Jolanda et deux supérieures dans la maison des sœurs de notre dame à Lemfu lors de la visite de projets de Songa nzila à Kilueka en avril 2019.*

*2 : Réception d'Augustin Konda par les membres du comité restreint d'Aqua creactive eV à Meppen, Allemagne, en juillet 2015*

*3 : Augustin Konda devant la cabane des éleveurs de la première ferme d'élevage des chenilles au monde dans la concession de Mvumbimasa à Kinsumbu en novembre 2020.*

*4 : Les feux de brousse en saison sèche de juin à octobre pour raison de chasse ou de préparation des champs sont les plus grands ennemis de la conservation des forêts dans le Kongo central.*

*5 : Paul Latham en visite du projet caterpillar et reforestation à Kilueka en mai 2018. Ici, à Kiniangi, devant un Kingela qui porte chaque année des chenilles d'Imbrasia epimethea*

*6 : Mai 2018, Paul Latham à Kilueka après une réunion avec quelques chefs de villages et de Nkunku.*

*7 : La délégation de l'ambassade de la Suisse en RD Congo conduite par Daniel Freihofer à l'extrême gauche, en visite du projet Arbres fruitiers pension de retraite pour la femme, ici dans le village de Kimbamba avec les femmes du projet en képi rouge en aout 2021.*

*8: Les auteurs du livre "Cheniculture et reforestation", Augustin Konda ku Mbuta et Daniel Ambuehl devant une maison à Kilueka.*


HAVE'N
HUSKIES
adidas

# MBINZO

Daniel Ambuehl

Dans mon pays, la Suisse, il n'existe pas de tradition vivante de consommation d'insectes. C'est pourquoi nous et la plupart des scientifiques occidentaux qualifions d'entomophages les sociétés qui mangent des insectes. Le terme technique est composé de 'entomos', qui signifie insecte en grec, et de 'phagein', qui est le verbe "manger". Dans les sociétés entomophages elles-mêmes, l'entomophagie est tout à fait normale et fait partie du régime alimentaire. Rien de particulier. Manger, tout simplement. Dans les régions tempérées, cela n'a jamais été un thème important de l'alimentation, car les insectes y sont beaucoup moins dominants en nombre d'espèces et en biomasse que dans les régions tropicales, où les insectes, et surtout les fourmis, constituent de loin la biomasse animale la plus importante.

De plus, dans la Bible, les insectes ont été qualifiés de nuisibles pour l'humanité, l'invasion de sauterelles, les mouches, les vers de terre et autres fléaux du peuple choisi par Dieu. Cette position contre la consommation d'insectes a été portée par les missionnaires dans leurs colonies tropicales et ils ont commencé à prêcher aux gens le pain et d'autres choses qui ne peuvent pas être produites dans ces pays, comme les céréales panifiables avec du gluten, et c'est pourquoi la majorité des céréales au Congo doivent être importées de l'étranger aujourd'hui.

Mais l'étiquette entomophagie désigne encore autre chose, bien plus grave, à savoir le message subliminal selon lequel manger des insectes est une coutume primitive et païenne, une habitude dépassée, inutile, l'expression d'un manque d'éducation et de culture. Le mot entomophage qualifie les personnes qui mangent des insectes de primitifs par excellence, de race inférieure et de retardataires refusant le progrès. En psychologie, on appelle ce genre de dévalorisation consciente et malveillante une stigmatisation. Et c'est exactement ce qui se passe aujourd'hui, même dans les pays africains entomophages, où des concitoyens qui ont quitté les communautés rurales, les clans et les tribus pour rejoindre la classe moyenne urbaine orientée vers l'Occident, conduisent une Toyota, possèdent un sac Gucchi et mangent au Mac Donalds, annoncent soudain qu'ils ont ainsi dépassé l'état primitif de leurs semblables entomophages et qu'ils se sont élevés à quelque chose de meilleur, où l'on mange autre chose, de plus moderne, que ces mbinzo, ces vers et chenilles dégoûtants de la forêt. On peut voir à quel point ils ont tort dans leur façon de penser.

La stigmatisation des sociétés entomophages est aujourd'hui l'un des plus grands dangers pour l'alimentation des hommes sur la planète Terre. Même les États africains et les universités africaines passent sous silence l'apport d'insectes en nutriments essentiels pour l'organisme ou se moquent de cet apport, le considérant comme le signe d'un comportement humain obsolète et dépassé et d'un manque de modernité. On sait pourtant que la contribution des insectes à la sécurité alimentaire des populations, notamment en Afrique, est extrêmement élevée, que leur valeur alimentaire est officiellement sous-estimée, mais qu'elle est en réalité bien plus élevée et durable que celle de la viande de poulet, de porc, de chèvre et de poisson. En outre, on oublie que depuis la nuit des temps, les hommes ont utilisé les insectes comme source de bonne nourriture, pas seulement les mbinzo, mais aussi les termites, les grillons, les nsombi et bien d'autres encore ; tous des cadeaux précieux de la corne d'abondance de la nature, qui ont en outre - je peux le dire - un goût excellent et sont un régal même pour les langues européennes. C'est pourquoi je me suis engagé depuis dix ans dans ce domaine de l'alimentation, qui a été marginalisé chez nous sous les latitudes tempérées. La raison extérieure en a été le rapport révolutionnaire de la FAO, publié en avril 2013. Il peut être téléchargé gratuitement dans de nombreuses langues et fait pour moi partie de la base éducative pour les personnes qui souhaitent se faire une idée sobre, libérée des questions de croyance et scientifiquement fondée de l'état de la planète et de l'alimentation des personnes qui y vivent :
https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf

Dans ce rapport, on peut notamment lire que 70% de la surface agricole mondiale est aujourd'hui gaspillée pour la culture de fourrage, c'est-à-dire qu'elle n'est pas utilisée pour nourrir les gens, mais pour produire de la viande pour les riches occidentaux ; une surabondance de viande qui fait qu'aujourd'hui, en Europe, en Amérique du Nord, au Canada, en Australie, mais aussi en Chine, nous souffrons d'une overdose de protéines, alors que dans le même temps, elles sont encore rares dans l'alimentation de nombreuses régions d'Afrique - le manque de protéines animales est l'une des causes principales de nombreux problèmes de santé graves et de la mortalité élevée des enfants. Par chance, le rapport de la FAO m'a permis de rencontrer Paul Latham et, par son intermédiaire, Augustin Konda, avec qui j'ai depuis lors noué une amitié et un intérêt commun pour tenter de savoir si l'on pouvait éventuellement élever certaines des espèces de mbinzo que l'on aime en R. D. Congo et qui sont si importantes. Nous avons ainsi ouvert la voie à la culture de la chenille - la cheniculture.

Les mbinzo sont un sujet qui vient du cœur de l'Afrique. Les mbinzo sont un héritage culturel des habitants de ce grand et fertile continent. Et il n'y a rien de comparable en Asie ou en Amérique du Sud, où les gens mangent aussi des insectes, mais très rarement des chenilles de grands papillons, plutôt encore leurs chrysalides.

*Une joyeuse bande d'enfants du village de Kipasa montre sa boîte d'élevage de petites chenilles de Samia ricini. Ils nourrissent ces chenilles comestibles avec les feuilles du grand buisson de ricin qui pousse à l'état sauvage près des huttes.*

# CYCLES DE VIE

1



2



3



La majorité des MBINZO appartiennent au grand groupe des Saturnidés. Ce sont des papillons nocturnes qui, à l'âge adulte, ne se nourrissent pas mais se consacrent uniquement à l'accouplement et à la ponte, avant de mourir ; après moins d'une semaine de vie, lorsque leurs réserves d'énergie sont épuisées. Les œufs sont déjà entièrement formés dans la femelle lors de l'émergence et doivent être fécondés au cours de la première nuit. Si une femelle n'est pas fécondée, elle pond quand même tous ses œufs. C'est l'une des raisons pour lesquelles, en laboratoire, lorsqu'aucun mâle n'a émergé, la joie devant les nombreux œufs pondus n'est souvent pas justifiée. Ils ne sont pas fécondés et aucune chenille n'en sort.

Les femelles émettent des substances attractives à partir d'une glande située sur l'abdomen, appelées phéromones, qui ont une structure chimique unique pour chaque espèce et qui permettent d'attirer uniquement les mâles de la même espèce. Le grand entomologiste Jean-Henri Fabre a postulé la présence de ces substances attractives grâce à ses recherches et observations inlassables sur le Grand paon de nuit (Saturnia pyrii). Ce n'est que depuis les années 50 du 20è siècle que l'on peut les produire artificiellement, notamment pour lutter contre les insectes dans les pièges à phéromones.

Une femelle saturnidé, cachée dans les branches d'un arbre et émettant des phéromones, émet un nuage de ces substances odorantes qui, avec le vent, traverse le paysage comme un marquage routier invisible. Les mâles suivent cette trace à l'aide de leurs antennes. Ces antennes sont très finement ramifiées pour détecter les traces les plus infimes des molécules dans l'air et se laisser guider par elles jusqu'à la femelle. Une femelle n'a pas besoin de telles antennes. C'est pourquoi un signe distinctif simple pour déterminer le sexe des papillons des Saturnidés est la forme des antennes. Chez les mâles, elles sont grandes et finement ramifiées, alors que chez les femelles, elles sont généralement réduites à une sorte de filament.

La raison pour laquelle ces grands saturnidés aux couleurs magnifiques ne volent que la nuit est également liée aux phéromones. Ces substances attractives n'agissent de manière fiable que lorsque l'humidité de l'air est de 100 %, c'est-à-dire entre minuit et cinq heures du matin, lorsque les températures descendent en dessous du point de rosée. Comme la durée de vie des papillons est si courte, l'accouplement doit réussir au cours de la première nuit de vie des papillons. Cela n'est possible que dans les heures matinales humides de rosée ou lorsqu'il pleut.

*1 : Un magnifique mâle de Lobobunaea phaedusa avec 19 centimètres d'envergure.*

*2 : Une femelle de Lobobunaea phadusa présente la glande phéromonale à l'extrémité de son corps. Elle diffuse ainsi un attractif qui est perçu par ses congénères mâles.*

*3 : Accouplement entre une grande femelle et un mâle plus petit et plus clair à l'enclos grillagé des caisses d'accouplement construites à cet effet...*

*4 : Ponte typique d'un Lobobunaea phaedusa.*

*5 : Les œufs des saturnidés sont souvent légèrement striés dans le sens de la longueur.*

*6 : Ponte de Cirina forda en forme de motte.*

*7 : Ponte d''un petit papillon Noctuoidé sur une feuille de manioc.*

# OEUFS

Le nombre d'œufs, leur taille, leur forme et leur couleur varient d'une espèce à l'autre. Chez certaines espèces, comme les Imbrasia epimethea (Mvinsu) par exemple, les femelles pondent plusieurs centaines d'œufs minuscules, parfois d'un blanc légèrement bleuté à verdâtre, en une seule ponte sur la face inférieure d'une feuille fraiche. Ces amas sont appelés en français grappes en ressemblance aux grappes de raisin. Chez certaines espèces, les femelles ne déposent que cinq à six œufs à la fois dans de nombreux sites de ponte, qu'elles collent généralement en ligne sur la face inférieure des feuilles. C'est surtout le cas chez les espèces dont les chenilles vivent en solitaire.

Les œufs sont ronds ou ovoïdes, et chez de nombreuses espèces, ils sont marqués de lignes noires ou de taches sombres sur un fond blanc. En captivité, les femelles laissent parfois tomber les œufs lorsqu'elles ne trouvent pas d'endroit approprié pour les fixer. Les œufs des saturnidés sont entourés d'une coquille résistante et il faut une certaine force pour les écraser. Dans la nature, les principaux prédateurs sont les petites guêpes parasites et surtout les fourmis.

Le stade de l'œuf est de huit à douze jours chez la plupart des saturnidés, rarement plus de deux semaines. On peut donc facilement reconnaître les œufs non fécondés au fait qu'ils n'ont toujours pas éclos au bout de trois semaines.



6



4



5



7

# CHENILLES

La chenille mange une portion de l'enveloppe de l'œuf pour en sortir. Ensuite, elle s'éloigne nettement du lieu de ponte pour se rassembler en un groupe plus important sur une feuille, où de nombreuses chenilles L1 commencent à se nourrir serrées corps à corps. Il peut s'écouler un à deux jours au maximum avant que les chenilles fraîchement écloses ne commencent à se nourrir.

La plupart des saturnidés passent par cinq stades larvaires, entre lesquels les chenilles muent. Après un certain temps d'alimentation, l'ancienne peau devient trop petite, d'où la nécessité d'une nouvelle robe de chenille plus grande. La chenille cesse de manger, se retire généralement un peu et se repose pendant un jour, jusqu'à ce que l'ancienne peau se déchire et qu'une nouvelle, plus grande, apparaisse en dessous. Il faut ensuite attendre un jour de plus pour que les nouveaux outils alimentaires, plus grands, durcissent et que les chenilles puissent à nouveau commencer à broyer les feuilles avec.

Pour le cas d'Imbrasia epimethea, les chenilles de stade L1 et probablement L2 font la mue au feuillage regroupées sur de petites tiges feuillées. Pour les stades L3 et L4, les chenilles descendent au tronc pour faire la mue en un ou plusieurs grands groupes et après la mue, elles remontent au feuillage.

Les premiers stades de la chenille, jusqu'au stade L4, sont généralement courts et durent en moyenne moins d'une semaine. Le stade de chenille le plus long est le dernier avant la nymphose, généralement L5.

Chez la plupart des espèces, l'apparence des chenilles change considérablement d'une phase à l'autre. Les couleurs changent, les épines et les poils apparaissent et disparaissent plus tard. C'est pourquoi il est très difficile et problématique de déterminer l'espèce à partir des chenilles sans connaissances détaillées. Cela n'est pratiquement possible qu'avec des observations en laboratoire. En outre, il existe parfois de petites différences d'apparence et de coloration entre les chenilles d'une même espèce, notamment en ce qui concerne les taches argentées réfléchissantes. Le langage populaire a créé ses propres termes pour désigner de telles caractéristiques et utilise souvent la plante fourragère ou une caractéristique particulière comme référence dans la dénomination. Une chenille verte sur un safoutier est alors appelée Kaba di N'safu. Kaba est un terme générique désignant de grandes chenilles vertes de plus d'une douzaine d'espèces. Une chenille avec des épines assez fortes est appelée Munsendi, nsendi = épine. Une autre chenille sur Kivinsu (Petersianthus macrocarpus) est nommée N'vinsu. Le classement des chenilles avec certitude parmi les espèces définies par la taxonomie est un travail de détective complexe.

Il existe des chenilles monophages, c'est-à-dire qui n'acceptent qu'une seule plante comme nourriture, mais aussi de très nombreuses chenilles polyphages qui acceptent une multitude de plantes nourricières. Les feuilles vertes des plantes contiennent des protéines et d'autres substances que les chenilles utilisent pour construire leur propre masse corporelle, et dont elles auront be-



1



2



3



4



5



6



7



8

soin plus tard pour avoir une réserve d'énergie à l'âge adulte et suffisamment de nutriments pour produire le papillon et les œufs de la génération suivante.

Les chenilles sont des machines à manger proverbiales. Elles se nourrissent presque sans interruption, à l'exception de certaines heures chaudes de la journée et très froides de la nuit, ou pendant les mues. Une chenille qui ne trouve pas assez de nourriture ne pourra jamais rattraper son retard et restera petite, car son programme de vie suit une horloge interne qui ne peut pas être modifiée, prolongée ou raccourcie. Les chenilles mal nourries peuvent certes survivre, mais elles restent des naines. Leurs papillons restent également petits. La qualité d'un élevage peut donc être facilement déterminée par le poids des chenilles et des chrysalides.

Une fois la phase de chenille terminée, l'animal cesse de s'alimenter, vide ses intestins, rejette souvent aussi l'eau en excès, rétrécit visiblement à cette occasion et change très souvent très nettement de couleur. Chez les chenilles de couleur verte, qui se camouflent parfaitement entre les feuilles, des teintes brunes, rougeâtres et sombres apparaissent en quelques heures comme signal de l'imminence de la nymphose, ce qui les rend pratiquement invisibles dans les feuilles en décomposition au sol. Cette phase est appelée stade de prénymphe ou prénymphose. Elle se caractérise par une agitation et une période de déplacement incessant au cours de laquelle la chenille cherche un endroit approprié pour se nymphoser. Elle devient plus rigide et la fonction des trois paires de pattes avant est nettement réduite. Il faut alors deux à trois jours pour que la peau de la chenille se déchire et que la chrysalide apparaisse.

Les stades des chenilles d'insectes holométaboles sont généralement désignés par la lettre L et un chiffre est ajouté pour indiquer le nombre de stades atteints par la chenille.

*1 : Des chenilles sortent d'une ponte de Cirina forda. Le premier stade larvaire s'appelle L1.*

*2 : Eclosion des chenilles de Samia ricini sur une feuille de manioc.*

*3: Première mue d'Imbrasia epimethea en hauteur dans les branches d'une Holarrhena floribunda.*

*4 : Chenilles du deuxième stade de la chenille (L2) de Nudaurelia dione.*

*5 : Chenilles L1 et L2 fraichement éclos de Pseudobunaea pallens sur une feuille d'Acacia mangium.*

*6 : Une chenille mature de Samia ricini dans sa cinquième et dernière robe (L5).*

*7 : L5 chenille de Lobobunaea phaedusa sur une feuille de Mpukumpuku.*

*8 : Une chenille de Lobobunaea phaedusa avec la coloration typique juste avant la transformation en chrysalide. le camouflage dans les feuilles pourries du sol forestier est parfait.*

# CHRYSALIDES

Les chrysalides de papillons possèdent une enveloppe extérieure rigide en chitine. Les segments de l'abdomen conservent toutefois une mobilité limitée et la chrysalide peut se tourner sur place par des mouvements circulaires de l'abdomen, mais ne peut pas s'éloigner en rampant. Chez les saturnidés, qui ne construisent pas de cocon dans lequel la chrysalide est bien protégée, mais qui se trouvent dans le sol dans des cavités non tapissées, la peau de la chrysalide est beaucoup plus dure, plus épaisse et plus robuste. La couleur est généralement presque noire.

La longueur de la période de repos au stade de nymphe, appelée dormance, peut varier considérablement. Les évolutions les plus rapides vers l'état adulte se font en moins de deux semaines, tandis que les plus longues périodes de dormance nymphale durent presque une année entière. Il est vital que la prénymphe choisisse avec soin l'endroit où se formera la nymphe pour que l'animal survive pendant la dormance. Les principaux problèmes sont la trop grande sécheresse, le déboisement, le labour, l'eau stagnante, les prédateurs, les souris, les serpents, les oiseaux qui grattent, et surtout les nombreuses poules qui se déplacent en grand nombre partout aux alentours des villages. Au laboratoire de Kilueka, nous avons patiemment appris à déterminer le sexe de presque toutes les nymphes de saturnidés (plus d'informations à ce sujet à la page 22). Les femelles sont généralement plus lourdes que les mâles lorsqu'elles sont nymphes.



1



2



3

*1 : Chrysalide de 50 millimètres de long d'une femelle de lobobunaea phaedusa. Celle-ci peut peser plus de 15 grammes.*

*2 : Chenilles de différentes espèces de saturnidés au stade prénymphe ou prépupe et deux pupes d'Athletes gigas.*

*3 : Une chrysalide de Bunaea alcinoe.*

# IMAGOS

L'émergence des adultes, les papillons, également appelés imagos, est une phase difficile et dangereuse de la vie des papillons de nuit. Sur la tête de la chrysalide, la peau de chitine se déchire à des points de rupture prévus à cet effet et l'animal doit se forcer à sortir de la peau de la chrysalide avec ses pattes avant en se tirant. Le retrait de la peau est souvent un problème en laboratoire, car il nécessite un support qui retient la peau de la chrysalide pendant que l'animal se retire. Lorsque le papillon, les ailes encore repliées, est complètement libéré de l'enveloppe de la chrysalide, il cherche une sortie du sol ou de la couche de feuilles pour s'accrocher à l'air libre à un endroit vertical, une branche, un brin d'herbe, une pierre, afin que les ailes qui pendent librement puissent être gonflées, étirées et durcies. Entre l'émergence et le durcissement des ailes, l'animal ne dispose que de deux à quatre heures, faute de quoi les ailes se raidissent de manière irréversible, même si elles sont encore repliées. Elles restent alors recroquevillées et l'animal ne peut pas voler. Souvent, il n'est plus capable de s'accoupler.

La détermination de l'espèce des adultes est presque entièrement connue. Cependant, la taxonomie se dispute souvent sur les variantes de couleur et les sous-espèces. Les analyses génétiques apporteront à l'avenir une plus grande clarté dans la délimitation des espèces. Mais pour cela, il faut d'abord disposer de données de référence. Les querelles en taxonomie des insectes sont presque proverbiales, et la confusion est à son comble pour les espèces présentes dans de grandes zones de distribution et dont les chenilles se nourrissent de nombreuses plantes différentes.

Les mâles des saturnidés ont pour mission de trouver une femelle prête à s'accoupler en volant pendant la nuit. Pour ce faire, ils sont attirés non seulement par les phéromones, mais aussi par les sources de lumière. Après l'accouplement, les femelles se consacrent à la sélection minutieuse des sites de ponte. Les deux sexes ne possèdent pas de pièces buccales pour ingérer de la nourriture solide ou liquide. Ils ne vivent que de leurs réserves corporelles de la phase de chenille. Celles-ci suffisent généralement pour trois à sept jours.



4



5



6

*4 : Eclosion massive de Nudaurelia dione dans un aéroarium de notre laboratoire. Ces insectes d'un jaune doré éclatant sont les papillons de la célèbre chenille alimentaire Bisu.*

*5 : Une collection de différents saturnidés apparus en une seule nuit au piège lumineux.*

*6 : Mâle de Gonimbrasia anthinoides.*

# SEXER LES CHRYSALIDES

Pour notre travail dans le laboratoire de reproduction des Mbinzo, la distinction des sexes est une condition importante pour pouvoir conserver séparément les chrysalides des femelles et des mâles de manière ciblée. Pour la reproduction, les femelles sont beaucoup plus précieuses en laboratoire, car on ne les trouve presque jamais dans la nature, tandis que les mâles se laissent souvent capturer sauvagement au piège lumineux, mais volent aussi vers les femelles placées dans des cages d'accouplement pour les féconder.

Chez les chenilles, la détermination du sexe est pratiquement impossible, mais au stade chrysalide, nous pouvons aujourd'hui déterminer les sexes avec une certitude de cent pour cent. Il nous a certes fallu un peu de pratique, des lunettes-loupes et de nombreuses analyses de photos avant que la chose soit tout à fait claire et compréhensible pour tout le monde. La méthode la plus simple consiste à compter les segments de l'abdomen. Les femelles possèdent une cinquième ligne d'abdomen relevée et interrompue. Chez les mâles, cette cinquième ligne est complètement fermée. (Voir illustration ..). En outre, les mâles possèdent sous la cinquième ligne un sceau rond avec un sillon central. Chez les femelles, seule une encoche est visible. (Voir figures 2 et 3 ). Ceci est bien visible sur les photos. Grâce à cette détermination du sexe, il nous est aujourd'hui rapidement possible de conserver les femelles séparément des mâles immédiatement après la nymphose. En comparant les nymphes femelles et mâles, nous avons également constaté que les femelles sont généralement nettement plus grandes et plus lourdes que les mâles. Les plus grandes nymphes de Lobobunaea phaedusa femelles pesaient le poids incroyable de 17 grammes ! En outre, il s'est avéré que le sex-ratio était assez exactement de 50:50 dans toutes les populations, ce qui signifie que les chenilles mâles et femelles ont les mêmes chances de survie.



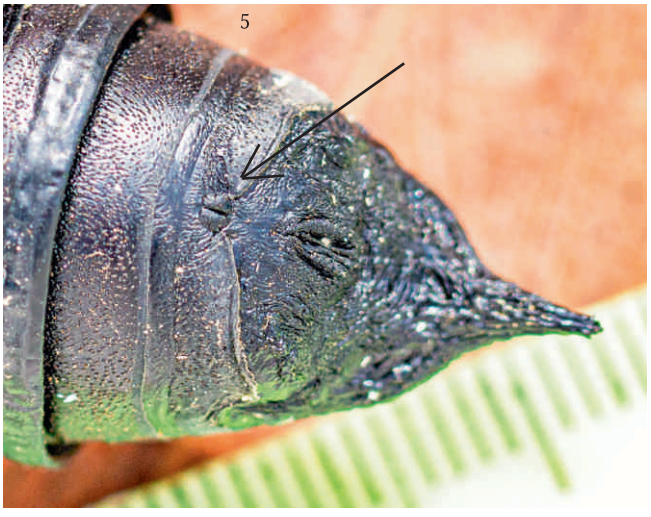
1



2




3




4

*1 : Pour déterminer les sexes, il faut une bonne lumière et une loupe.*

*2 : Nymphe mâle (à gauche) et femelle (à droite).*

*2 et 3 : Nymphes mâles de Kaba. Le cinquième anneau de l'arrière du corps est fermé. En dessous se trouve une marque ronde coupée en deux (voir flèche).*




5




8




6




9




7

*Une page pour vous exercer. Si le cinquième anneau du corps est interrompu et dissous vers le haut, il s'agit d'une femelle. En outre, chez les mâles, une marque ronde divisée en deux dans le sens de la longueur est visible sous le cinquième anneau intact.*

*1 et 2 : Femelle.*
*3 : Deux mâles.*
*4 : Deux femelles.*
*5 : A gauche un mâle, à droite la femelle.*

# CLIMAT GENERAL

Kilueka se situe assez exactement sous l'équateur. Le climat est déterminé par le vent d'ouest, qui apporte la plupart des nuages. Avec une moyenne de 1,5 mètre de pluie par an, un paysage toujours vert s'est développé d'octobre à juin. Il s'agit d'une savane avec des surfaces boisées, créées pour la plupart par les clans bantous en tant que nkunku, mais aussi des surfaces naturellement boisées, parfois dans les rigoles des ruisseaux, ou des zones inondables. Le paysage est très sollicité à cause de la proximité de Kinshasa. Il y a peu de montagnes, plutôt des collines ondulées et douces. Il y a une grande variété de fruits. Le manioc et le charbon de bois sont les principaux produits commerciaux. C'est pourquoi la déforestation est l'un des plus grands problèmes, avec le risque de désertification, d'érosion et de ruissellement de l'humus qui en découlent. Avec la technique fatale du "slash and burn", la dégradation des sols est grave et l'incendie des énormes étendues de savanes herbeuses entraîne une immense pollution de l'air par le CO2 de la biomasse brûlée, avec pour conséquence une diminution dramatique des mbinzo, le pilier traditionnellement important de l'approvisionnement en protéines de la population. Les glucides ne manquent pas. Le manioc est disponible toute l'année et les fruits sont abondants de novembre à mars. Les sources de protéines, surtout animales, ont presque complètement tari. Il n'y a plus de béliers plus gros que des souris et avec la déforestation, les populations de mbinzo sont également menacées. Le climat est tropical avec des saisons sèches et des saisons des pluies assez bien définies. L'eau potable est un problème.  La température moyenne est de 25 degrés.



1



2

*1 : Une image typique du paysage. Savane dense avec des forêts, surtout le long des cours d'eau. Un sol acide sablonneux à argileux, sans beaucoup d'humus, parfois pierreux.*

*2 : Malheureusement, c'est une image fréquente ici. Des arbres ont été abattus et empilés en tas compacts pour être ensuite recouverts de terre et transformés en charbon. C'est ainsi que des régions entières sont déboisées et désertées ici.*

# TEMPERATURE ET HUMIDITE

Au Kongo central, on peut distinguer deux saisons sèches et deux saisons des pluies. La petite saison sèche commence généralement en janvier et dure jusqu'à la fin de février. Vient ensuite la première

saison des pluies de mars jusqu'à la fin de mai voire début juin. Puis suit la grande saison sèche de juin jusqu'en septembre voire début octobre, et enfin la grande saison des pluies jusqu'en décembre. En raison de la couverture nuageuse, les températures restent plus élevées pendant la saison des pluies et les variations de l'humidité de l'air sont moins importantes que pendant les périodes sèches. Les saisons sèches sont globalement plus fraîches que les saisons des pluies, ce qui vaut pour presque toute la ceinture tropicale de l'Afrique. Mais l'eau ne manque jamais, même pendant la saison sèche, car les températures baissent fortement le matin et il y a généralement un brouillard épais entre trois et cinq heures. Lorsque le point de rosée est atteint, presque comme une petite pluie, se dépose sur les feuilles supérieures de toute la végétation. Ces gouttelettes ne sont pas seulement absorbées avidement par les chenilles, qui déplacent leur tête dans un mouvement de balancement sur les feuilles couvertes de rosée. En raison de l'humidité de l'air à cent pour cent de minuit à cinq heures du matin, les mâles des papillons de nuit saturnidés sont alors également en route lors de leurs vols de recherche des garrots. Les phéromones émises par les femelles ne sont en effet perceptibles avec les antennes des mâles que lorsque l'humidité de l'air est saturée, mais pas pendant la journée lorsque l'humidité de l'air diminue. Les saturnidés sont donc tributaires des heures de début de matinée produisant de la rosée pour pouvoir se reproduire. Le constat fait dans le laboratoire de cycles de vie à Kilueka, les adultes d'Imbrasia epimethea qui émergent assez souvent en juin-juillet en saison sèche, même placés par paires dans les cages d'accouplement suspendues sous les arbres, ne s'accouplent pas et aucun mâle sauvage n'est attiré. Il a été constaté que pendant cette période, les matinées sont sans rosée.

C'est l'une des raisons pour lesquelles les accouplements artificiels en laboratoire et les accouplements généraux de saturnidés dans des conditions artificielles ne réussissent presque jamais. C'est pourquoi nous avons construit des cages spéciales d'accouplement en grillage dans lesquelles nous pouvons placer des femelles qui attirent les mâles pendant la nuit pour s'accoupler.



3



4



5

*3 : Même pendant la saison sèche, qui est nettement plus froide que la saison des pluies, d'épaisses nappes de brouillard peuvent régulièrement se coller au sol le matin.*

*4 : La rosée matinale est une source d'eau importante pour les insectes, y compris pour les grandes chenilles de saturnidés. Ici, une chenille de Lobobunaea phaedusa qui attend tomber une goutte d'eau. De temps en temps, on voit des chenilles ramasser des gouttes de rosée à la surface des feuilles en faisant des mouvements de tête oscillants.*

*5 : Ici, la pluie peut être très intense et entraîner une érosion si le sol n'est pas protégé par la forêt et la végétation.*

# VENTS ET TEMPETES

Pendant la saison des pluies, de violents orages peuvent traverser le paysage du Kongo central par vagues. Ils sont généralement accompagnés de fortes rafales qui font des ravages sur la végétation, emportent les toits des maisons et déracinent les arbres. Ces cellules orageuses sont dangereuses en raison des innombrables éclairs. Chaque année, des personnes sont frappées par la foudre et meurent dans le paysage plat, parfois même dans les huttes qui ne possèdent pas de paratonnerre. Traditionnellement, on connaît certaines plantes dont on dit qu'elles protègent contre la foudre, en particulier une sorte de cactus avec de nombreux bras comme un chandelier. C'est pourquoi on les plante parfois pour se protéger de la foudre.

Les chenilles des saturnidés sont adaptées aux tempêtes brutales en ce sens qu'elles possèdent à l'extrémité de leur corps une sorte d'étau qui leur permet de se fixer à une branche. Cette prise est si solide qu'il est difficile de retirer une chenille ainsi serrée sans risque de déchirer son corps. On peut observer qu'à l'approche d'une tempête, les chenilles quittent leur lieu d'alimentation, les extrémités du feuillage exposées aux intempéries, descendent à l'intérieur de la canopée et s'accrochent soit sur une tige ou soit à la face inférieure d'une forte nervure de feuille afin de traverser la tempête sans dommage. En effet, les feuilles sont souvent déchirées ou arrachées par le vent. C'est pourquoi les populations de chenilles subissent généralement de lourdes pertes après les tempêtes, car les petites chenilles L1, L2, ne sont guère protégées. C'est donc à l'intuition naturelle des papillons de nuit femelles de pondre leurs œufs dans des endroits sûrs sur une plante nourricière.

On connaît au Kongo central, outre les tempêtes, d'autres phénomènes météorologiques, notamment les vagues de chaleur, qui peuvent anéantir complètement les jeunes populations de chenilles. Ce phénomène de l'anéantissement des populations des chenilles nouvellement écloses suite à l'attaque des prédateurs ou à des intempéries, se dit en langage populaire Kongo « N'guka milalukidi ».



1



2



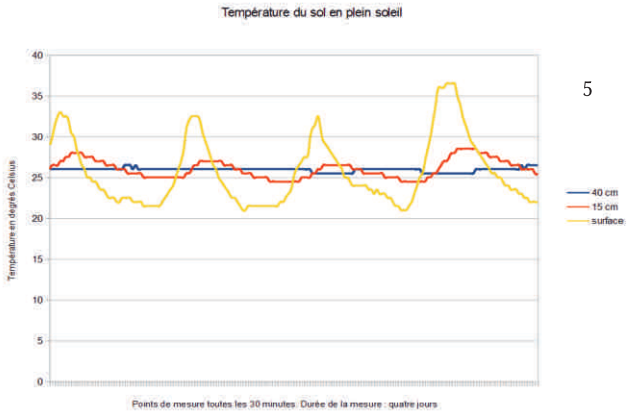
3

*1 : Hautes tours de nuages de cellules orageuses traversant le paysage.*
*2 : Les tempêtes peuvent être très violentes,*
*3 : Les chenilles se fixent aux branches et aux nervures des feuilles pendant les intempéries grâce à leur curseur en forme de pince.*

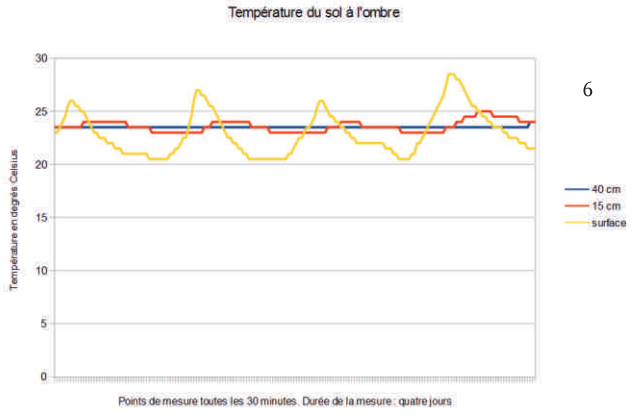
# TEMPERATURE DE SOL

Une question importante pour la conservation à long terme des populations dans un laboratoire concerne la température de stockage des chrysalides. Dans la nature, la plupart des nymphes du groupe des Saturnidés, qui ne fabriquent pas de cocons, se trouvent dans une couche de terre meuble, soit en forêt à l'ombre des arbres sous une couche de feuilles en décomposition ou soit en savane sous une couche d'herbes mortes. Nous avions voulu donc savoir comment les températures évoluaient dans le sol au cours de plusieurs jours. Pour ce faire, nous avons posé des sondes de température dans le sol à différentes profondeurs, les unes à un endroit exposé au plein soleil et les autres à un endroit ombragé sous un arbre. Les résultats sont présentés sur les graphiques de cette page. La température de base à quarante centimètres de profondeur, bien que pratiquement inchangée dans les deux endroits, est clairement différente : 24 degrés à l'ombre et 26 degrés au soleil. A cette profondeur, les variations diurnes ne sont plus perceptibles. A une profondeur de quinze centimètres, les variations dues au réchauffement pendant la journée et au refroidissement pendant la nuit sont déjà très nettes. En conséquence, l'amplitude des températures est encore plus visible en surface, avec des hausses de température intenses le matin. La température minimale que nous avons mesurée à Kilueka au piège à lumière un matin d'août 2017 était de 13,5 degrés Celsius, ce qui n'arrive que pendant la saison sèche, lorsque le ciel est totalement dégagé et que le rayonnement thermique de la terre est donc le plus important. Pendant la saison des pluies, les températures au petit matin se situent généralement entre 18 et 20 degrés.

En journée, les températures peuvent dépasser les 35 degrés. Cela se voit également aux variations à quinze centimètres de profondeur, mais bien sûr encore plus à la surface du sol. En supposant que la plupart des chenilles se nymphosent dans un endroit ombragé, nous avons tiré de ces mesures l'information selon laquelle une température de stockage sûre doit se situer entre 24 et 25 degrés.




5




6



4



7

*Valeurs mesurées sur un site exposé au soleil (4) pendant quatre jours. On reconnaît les variations diurnes de la température du sol, qui est la plus élevée à la surface du sol. ( 5 et 6). A 40 cm de profondeur, on ne remarque pratiquement plus rien.*
*A un endroit ombragé (7), la température du sol à 40 cm de profondeur reste constante à 24 degrés. Les mesures ont été effectuées en août.*

# MONITORING

Daniel Ambuehl



1



2

*1 : Emplacement du piège à lumière. Il est orienté vers l'ouest (coucher du soleil) et légèrement surélevé par rapport au paysage.*
*2 : La nuit, avec la lampe à vapeur de mercure précédée d'une bobine d'arrêt.*
*3 : Les nuits sans lune, la toile blanche du piège lumineux est immédiatement recouverte d'une épaisse couche de centaines de papillons de toutes sortes, ici surtout des sphingides. Pour le monitoring, nous nous sommes limités jusqu'à présent à l'identification des saturnides. Ce sont les adultes des mbinzo, les chenilles comestibles d'Afrique.*

Afin d'obtenir une vue d'ensemble des populations de saturnidés encore présentes dans notre zone centrale, dans les environs de Kilueka, nous avons installé un piège lumineux qui a été utilisé pendant 76 nuits au total entre 2017 et 2021. A cette occasion, nous avons déterminé et compté tous les saturnidés arrivant par espèce. Cela nous permet également de tirer des conclusions sur la taille des populations. L'apparition de saturnidés sur un piège lumineux est toujours un indice de la présence de chenilles, car en raison de la courte durée de vie des adultes, nous pouvons affirmer avec certitude qu'une nouvelle génération de chenilles sera présente dans les jours qui suivent. En outre, nous pouvons montrer quelles espèces sont présentes en une seule génération et quelles espèces sont présentes en une succession ininterrompue de générations au cours de l'année. La nature a fait en sorte que seuls les mâles effectuent des vols de recherche des femelles et que, par conséquent, ce sont presque exclusivement des mâles qui visitent le piège lumineux. Ce n'est qu'aux heures creuses qu'une femelle a été attirée par la lumière, ce qui est extrêmement rare. Lors du monitoring, nous nous sommes limités presque exclusivement au groupe des Saturnidés, mais nous avons aussi noté occasionnellement d'autres insectes comestibles qui volent, en cas d'accumulation frappante ; Nzenze, Gengele, menthes religieux, etc. Le cas particulier d'Achaea catocaloides sera traité plus en détail dans un chapitre séparé.

Nous avons trouvé 27 espèces de saturnidés déterminées avec certitude.

Trois types de lampes ont été utilisés : des lampes à fluorescence à lumière froide CCFL de différentes longueurs d'onde. Une lampe à vapeur de mercure avec une bobine d'arrêt en amont et des lampes UV au néon. Comme il n'y a pas d'électricité à Kilueka, les lampes CCFL ont été conçues pour fonctionner avec une seule batterie de voiture de 12 volts. Elle consommait moins de 30 watts. La lampe à vapeur de mercure de 150 watts ne pouvait être alimentée que par un générateur électrique et, plus tard, par une petite Maison d'Energie construite à cet effet et équipée de panneaux solaires, tout comme les lampes fluorescentes UV d'une puissance de 70 watts. L'effet de rayonnement le plus important était celui de la lampe à vapeur de mercure, qui a fait ses preuves depuis des décennies dans l'entomologie pour de tels pièges lumineux. Malheureusement, la lampe à vapeur de mercure et son ballast ont été volés à l'automne 2021. Les lampes CCFL sont trop fragiles pour un monitoring durable en raison de la fragilité des inducteurs et de leur conception, ce qui entraîne rapidement des pannes et des défaillances au dehors par temps de vent et de pluie.



3

4



5





6

*1 : La table de travail du matin. Seuls quelques spécimens sélectionnés sont préparés pour l'identification et la documentation, exclusivement des mâles.*
*2 : Le piège lumineux avec les lampes CCFL, qui peut être alimenté par une seule batterie de voiture.*
*3 : Préparations d'une capture lumineuse nocturne pour la collection.*

# RESULTATS DU MONITORING

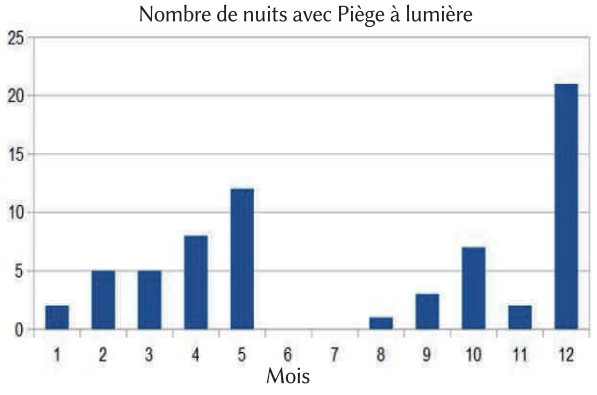
D'après les données disponibles sur les populations de Saturnidés dans la région de Kilueka, on peut dire en résumé ce qui suit : A l'exception de Cirina forda, des adultes de toutes les chenilles de saturnidés traditionnellement exploitées ont été trouvés au piège lumineux. Elles ont donc pu se maintenir dans des niches malgré la menace de la déforestation et la forte pression démographique sur les habitats. Cirina forda est considérée comme disparue depuis des décennies. Nous n'avons trouvé qu'une seule fois un petit mâle, mais il provient très probablement de nos propres tentatives de reproduction avec des œufs apportés. Les populations les plus importantes sont celles de Lobobunaea phaedusa, Nudaurelia dione, Imbrasia epimethea, Buneaosis licharbas, Pseudobunaea alinda, P. deyrollei et Athletes albicans/gigas. Toutes sont des chenilles comestibles très recherchées. Il n'y a que pour Dactyloceras lucina que l'on ne sait pas si la chenille est consommée, ni même où on peut la trouver. Le monitoring a en outre montré qu'aucun adulte de Samia ricini n'est jamais apparu, ce qui prouve que l'espèce est en fait complètement domestiquée et que, malgré la présence des plantes fourragères et bien que de nombreux animaux se soient certainement enfuis pendant les essais d'élevage dans les villages des environs et aient pu se nymphoser, ils ne peuvent pas vivre par eux-mêmes dans la nature. Cela prouve qu'il n'y a aucun risque que cette espèce, domestiquée depuis des siècles, puisse causer des dommages de manière invasive. L'élevage de N'sani gata peut donc se faire sans crainte à l'extérieur.

A l'exception des mois de juin et juillet, un monitoring à la lumière noire a été effectué au moins une fois chaque mois de l'année. Le plus de nuits de piège lumineux ont été réalisées en décembre et février. Cela s'explique par le fait que Daniel Ambühl, en tant qu'expert, n'a séjourné au Congo qu'avec un visa de deux mois. Il n'a jamais été possible de programmer un voyage pendant les mois d'été. Cette lacune pourrait être complétée les années suivantes afin d'améliorer les données.

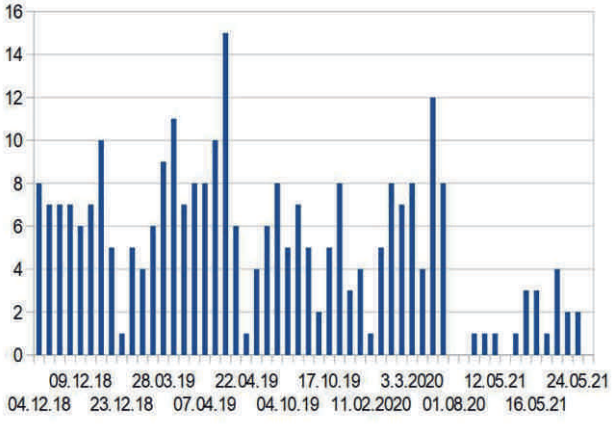
Sur les 76 nuits de monitoring, seules quatre n'ont pas permis aux saturnidés de s'approcher du piège lumineux. La raison en était généralement un clair de lune lumineux qui éclairait le piège ou un temps trop chaud et sec. (Voir figure 2). Avec 58 saturnidés, la nuit de monitoring la plus réussie a été le 28 mars 2019, lors de la nuit sans lune. En moyenne, sur 53 nuits de monitoring, 5,2 espèces de saturnidés sont venues chaque nuit au piège lumineux (voir figure 3). Lors d'une nuit exceptionnelle, le 11 avril 2019, par temps de pluie, quinze espèces ont été attirées au piège lumineux.



1




2




3

*1 : Grand rassemblement de mâles de Lobobunaea phaedusa sur la pelouse sous l'éclairage de la lampe à vapeur de mercure.*
*2 : Répartition des interventions de piégeage lumineux au cours de l'année.*
*3 : Graphique du nombre d'espèces de Saturnidés enregistrées au cours d'une seule des 76 nuits de piégeage lumineux. Le maximum a été atteint le 22 avril 2019 avec 15 espèces. Trois interventions seulement ont eu lieu, la plupart du temps lors de nuits claires et lumineuses de pleine lune, au cours desquelles aucun saturnidé n'est apparu au piège lumineux.*

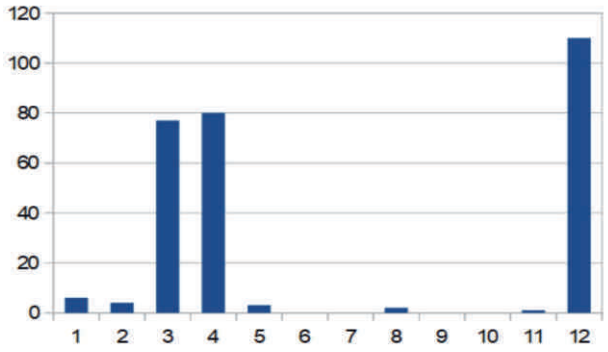
Un graphique annuel a été établi à partir des nuits de suivi réparties sur quatre ans, montrant la saisonnalité des apparitions des chenilles. Les données sont malheureusement encore un peu lacunaires, car deux mois ne comportent aucune nuit de monitoring. Néanmoins, il est possible d'extrapoler beaucoup de choses, car l'apparition des papillons indique qu'il y a encore une période d'au moins un mois pendant laquelle on peut trouver les chenilles. Afin d'approfondir la compréhension des graphiques, nous avons choisi quatre espèces de saturnidés dont les dates d'apparition sont commentées dans les légendes.

Les données pour les 27 espèces se trouvent dans la section de la description des espèces (à partir de la page 40), également avec des commentaires. Nous espérons que l'occasion se présentera à l'avenir de poursuivre ce travail.

La liste des espèces de papillons les plus fréquemment observées au piège lumineux peut donner une idée de la menace qui pèse sur la diversité des espèces, respectivement en rapport avec la destruction des habitats. Il est frappant de constater que les espèces les plus fréquentes utilisent presque toutes l'Acacia mangium comme plante fourragère, un arbre à croissance rapide et au feuillage persistant même pendant la saison sèche, récemment introduit au Kongo central.

| | |
|---|---|
| Lobobunaea phaedusa | 292 |
| Bunaeopsis licharbas | 115 |
| Nudaurelia dione | 77 |
| Dactyloceras lucina | 57 |
| Pseudobunaea alinda | 40 |
| Bunaea alcinoe | 40 |
| Imbrasia epimethea | 36 |
| Pseudobunaea pallens | 36 |
| Athletes | 25 |
| Epihora | 24 |
| Imbrasia rectilineata | 17 |
| Rohaniella pygmea | 12 |
| Jana | 12 |
| Lobobunaea rosea | 10 |
| Pseudimbrasia deyrollei | 9 |
| Aurivilius triramis | 8 |
| Imbrasia alopia | 6 |
| Gonimbrasia occidentalis | 6 |
| Lobobunaea saturnus | 5 |
| Lobobunaea acetes | 4 |
| Imbrasia anthinoides | 4 |
| Buneaopsis aurantica | 4 |
| Lobobunaea ansorgei | 2 |
| Imbrasia jamesoni | 1 |
| Imbrasia obscura | 1 |

4




5



6



7



8

*4 : Classement et nombre des saturnidés les plus fréquents apparus au piège lumineux de Kilueka au cours des trois années de suivi.*
*5 : Nombre de papillons de Lobobunaea phaedusa apparus au piège lumineux avec indication des mois de l'année où ils ont été enregistrés au piège lumineux. Ce graphique fournit des indications importantes sur l'abondance de l'espèce et sur le nombre de générations formées par an*
*6 : Première place sur la liste d'abondance : Lobobunaea phaedusa.*
*7 : La deuxième place de la liste d'abondance est Bunaeopsis licharbas.*
*8 : La troisième place des saturnidés les plus fréquents est Nudaurelia dione. (Envergure des ailes:127mm)*

# LABORATOIRE

Daniel Ambuehl

Lorsque les premiers essais d'élevage ont été réalisés à Kilueka dans le cadre de la tentative de réintroduction de Cirina forda en apportant des œufs du Kwango à Kilueka, il est vite apparu qu'une infrastructure serait nécessaire pour conserver les chrysalides, nourrir les chenilles, pour l'accouplement, etc : un laboratoire. C'est pourquoi l'Armée du Salut avait approuvé en 2017 un microprojet visant à mettre en place un tel laboratoire provisoire pour les mbinzo. Malheureusement, il n'avait pas été possible de construire un bâtiment spécifique à cet effet, c'est ainsi, le laboratoire des Mbinzo avait été installé dans un local qui servait auparavant de salle de réunion à l'ASBL Songa Nzila. De plus, le local était mal situé par rapport aux toilettes et son plafond n'était constitué que de plaques triplex assemblées avec des lattes de bois, déjà infestées par les vers du bois. Mais il n'y avait pas d'alternative. Il n'y avait pas non plus de moustiquaires devant les fenêtres, ni de vestibule. Autant d'inconvénients qui s'avéreraient critiques par la suite et qui offraient parfois des cas d'école douloureux pour apprendre ce qui est significatif et indispensable pour l'hygiène d'un élevage d'insectes durable.

Quand on entend parler des problèmes que nous avons rencontrés à Kilueka avec certaines espèces comme Bunaea alcinoe, Imbrasia epimethea, ou encore Nudaurelia dione, les éleveurs amateurs en Europe se demanderont : mais quel est le problème ? Chez nous, en Allemagne, en Suisse, en Belgique et ailleurs, nous élevons pourtant ces chenilles sans problème dans nos maisons et nos écoles. Pourquoi est-ce donc si difficile dans le pays d'origine de ces animaux ? Qu'est-ce qu'ils font mal à Kilueka ? Ils ont pourtant les plantes originales des animaux, les températures et l'humidité idéales. Ne devrait-il pas être plus facile de cultiver une Lobobunaea phaedusa en Afrique qu'en Europe ? Apparemment pas.

Pour expliquer cela, il faut prendre en compte différents aspects : ce qui manque en Europe et qui favorise l'élevage, c'est l'absence de tout un environnement naturel de parasites des chenilles :

bactéries, champignons, fourmis, mouches, moustiques, guêpes, araignées et leurs multiples vecteurs de contamination. On l'oublie souvent. Pour le dire de manière plus radicale : dans les élevages amateurs d'Europe, le milieu pathogène des chenilles exotiques est en grande partie absent.

Ces chenilles supportent donc des conditions d'élevage qui ne correspondent pas exactement à leur habitat naturel en termes de lumière, de température, d'humidité et de préférences alimentaires.

La deuxième raison est liée aux conditions climatiques, qui sont différentes en Afrique et en Europe, et qui ne sont pas seulement favorables aux chenilles, mais aussi dangereuses. En Afrique, à l'intérieur des maisons, les températures dépassent les 30 degrés pendant la journée, ce qui tue les chrysalides. L'humidité de l'air descend à des valeurs dangereusement basses en cas de chaleur, ce qui stresse les chenilles et tue les chrysalides. Il manque à l'intérieur la rosée du matin et la baisse de température jusqu'à 15 à 17 degrés, ce qui fait partie du cycle naturel des chenilles dans la nature. Ces conditions ne peuvent pas être produites en laboratoire en Afrique. Même la pulvérisation de l'eau en bouteille s'avère dangereuse pour les chenilles car elle est une eau différente de la rosée issue de la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Les excréments poudreux des vers du bois tombent toujours du plafond du laboratoire sur les élevages ou forment de la poussière dans l'air. En d'autres termes, les conditions de l'habitat naturel des chenilles dans la nature ne correspondent pas à celles du laboratoire, ce qui affaiblit les chenilles et réduit leur vitalité. Sans parler de l'absence de rayonnement UV qui, à l'extérieur, aide à tenir les bactéries en échec sur les feuilles de la nourriture des chenilles. Il manque aussi la pluie purificatrice, etc.

Vous direz: oui, mais tout cela manque aussi chez nous en Europe, du moins en partie. C'est vrai, mais l'expérience montre que dans les conditions de notre laboratoire à Kilueka, la vitalité des chenilles est beaucoup plus limitée et leur santé beaucoup plus menacée que dans les intérieurs des habitations en Europe. En outre, n'est-il pas vrai qu'en Europe, à toute heure du jour et de la nuit, des milliers de fourmis se précipitent dans l'appartement, des milliers de mouches et de moustiques, et que de la poussière est soufflée par chaque fenêtre et que de la poudre de vers à bois coule du plafond !

J'aimerais citer une autre observation que l'on connaît également grâce à des décennies d'expérience des éleveurs : la force de compensation de la nature, pour ne pas devoir recourir à des termes négatifs. Il s'agit de la force qui agit dans la nature et qui fait que partout où les substances nutritives s'accumulent en grande densité, les bénéficiaires, les parasites et les parasites de ces substances nutritives s'installent également. Ce n'est pas un art d'élever une centaine de Bunaea alcinoe dans un aerarium. En effet, l'environnement est alors encore largement exempt de parasites. Mais après la dixième génération du même élevage au même endroit, des parasites s'installent dans l'habitat et il devient de plus en plus difficile aux élevages de résister à la pression de la nature.

*1 : Notre laboratoire en pleine activité. Sur la table, des caisses contenant des centaines de chenilles de Samia ricini. Dans les enclos cubiques en filet, appelés aerarium, se trouvent des chenilles dont on étudie les cycles de vie. Les œufs sont stockés dans des godets sur la table en bois devant la fenêtre. Ils sont contrôlés chaque jour pour voir si des chenilles ont éclos.*
*2 : Test alimentaire avec une sélection de plantes pour savoir quelles plantes une chenille utilise.*
*3 et 4 : Prélèvement de chrysalides dans les cocons de soie de Samia ricini pour la détermination du sexe, la sélection et l'élevage*
*5 : Un jeune chasseur de chenilles nous apporte deux grands kabas qu'il a découverts sur une branche de Kilungu. Il reçoit 500 FC.*
*6 : Graphique de notre comptabilité des livraisons de chenilles de Lobobunaea phaedusa au laboratoire. L'échelle enregistre le nombre de livraisons et non le nombre d'animaux livrés. Ce graphique fournit des informations importantes sur la fréquence et l'importance d'une espèce pour l'alimentation de la population et permet de tirer des conclusions sur le nombre de générations qu'une espèce forme au cours de l'année.*

1



2



3



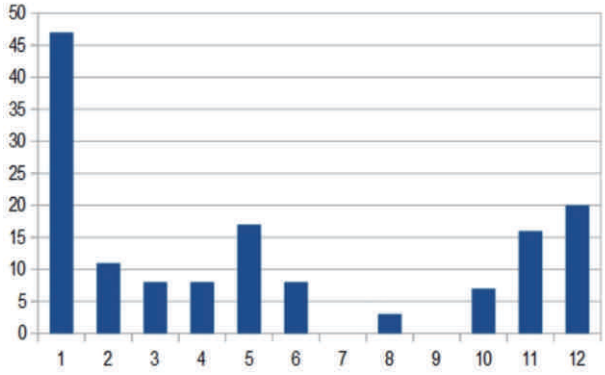
4



5



6



Il faut alors utiliser de plus en plus d'antibiotiques dans les étables, administrer aux animaux telle ou telle autre pilule, pulvériser du poison sur les plantations, donner tel ou tel autre complément alimentaire, vacciner, etc., pour que la nature ne puisse pas établir cet équilibre et cette répartition des nutriments, parce qu'elle ne tolère pas les monocultures, mais veut obtenir un équilibre des organismes dans un habitat, par une diversité qui maintient l'ensemble du système stable. C'est une force fondamentale dans la nature. Cette force primaire ne peut être contrée que par la protection spéciale des organismes que l'on veut promouvoir. En supprimant leurs adversaires. Dans le jardin, en désherbant les plantes concurrentes. En laboratoire, par l'hygiène, la lutte contre les fourmis, les moustiques, etc. Mais c'est justement un problème très sous-estimé dans les campagnes africaines, où il n'y a pas d'espaces intérieurs fermés, pas d'électricité. Et cela explique peut-être un peu pourquoi notre laboratoire a brillé par ses succès d'élevage la première année, mais que ceux-ci ont sensiblement et douloureusement diminué les années suivantes.

De plus, les éleveurs investissent généralement plus de temps et d'attention dans les premières générations d'un élevage que dans les tâches quotidiennes devenues routinières par la suite. Avec le temps, la qualité des soins diminue, ce qui peut avoir des conséquences négatives. Dans l'ensemble, après les trois années du projet REFORESTATION & MBINZO, il est clair qu'un laboratoire approprié doit être construit spécialement pour une reproduction à long terme et pour la poursuite des expériences de domestication de 3 chenilles locales potentielles. Il existe des plans en Thaïlande et ailleurs ; des modèles merveilleux avec un canal avec de l'eau autour de la maison contre les fourmis, des grillages étroits contre les insectes à toutes les fenêtres, un vestibule pour changer de chaussures et de vêtements. Sols lavables, murs en béton, plafonds crépis. Installations en acier chromé. Pas de bois. Lumière, ventilation, chambre froide séparée pour les chrysalides, etc.

Aerariums : ils ont fait leurs preuves en raison de l'étroitesse des mailles du filet. Ils sont efficaces contre les fourmis et bien d'autres insectes prédateurs. Mais ils se déchirent rapidement. Les souris y font des trous. Ils se salissent et sont difficiles à nettoyer. Leur durée de vie est de trois ans maximum. Mais ils sont très pratiques pour les petits élevages. Des élevages tests avec de petites populations pour de nombreuses espèces différentes.

Nymphose : ce sont généralement des bassins remplis d'un mélange de sable et de feuilles séchées broyées, voire de quelques feuilles plus grandes qui sont utilisés. Ils sont humidifiés à fond mais sans eau stagnante.

Conservation des nymphes : un sujet avec de nombreuses tentatives de solution. La solution la plus efficace a été un réfrigérateur que nous avons équipé d'une commande via un ordinateur Raspberry Pi. Il comportait un capteur de température et d'humidité qui fournissait les données nécessaires à la mise en marche et à l'arrêt d'un élément Peltier pour le refroidissement, d'un diffuseur d'ultrasons pour l'humidité de l'air et d'un ventilateur. La température était ainsi maintenue constante. Les résultats d'émergence des adultes étaient très bons. Mais la technique était fragile et non réparable par le personnel local. Donc : trop high-tech. Ensuite, on a essayé une méthode avec un tuyau flexible enroulé en spiral qui traversait les boîtes en polystyrène dans lesquelles se trouvaient les chrysalides. De l'eau était pompée à travers le tuyau et refroidie dans un seau à l'aide d'un ventilateur et d'une pompe à clapet qui produisait un refroidissement par évaporation, ce



1



2

qui maintenait la température à environ 24-25 degrés. Cette installation n'est pas non plus restée longtemps en fonction, bien qu'il y ait eu des panneaux solaires et des batteries. La pompe était probablement le problème de la panne. Ensuite, on est passé à un système qui avait déjà été testé au début : des boîtes en polystyrène dans lesquelles les chrysalides sont posées sur un tissu sous lequel se trouve un récipient d'eau. Mais les taux d'éclosion étaient toujours insatisfaisants et des problèmes sont apparus lors de l'enlèvement de la peau des chrysalides pendant l'émergence avec la libération des papillons estropiés ou à moitié prisonniers de la coquille. Voici ce qui ressort de ces expériences.

Pour faire fonctionner un laboratoire, il faut du personnel qualifié, des connaissances techniques et la disponibilité des pièces de rechange.

La solution est très claire : il faut construire une chambre froide pour les chrysalides avec une humidité de l'air de 100% et une température fixe de 25 degrés Celsius. Pour cela, il faut un petit compresseur et un humidificateur d'air. Les deux sont déjà en fonction à Kilueka, un réfrigérateur est alimenté depuis deux ans par des panneaux solaires et fonctionne sans interruption.

Pour l'hygiénisation, une étagère suspendue a été développée avec une simulation de la lumière du jour avec une lumière normale et une lumière UV, commandée par un micro-ordinateur Raspberry Pi. Cela a certes fonctionné, mais seulement pendant quelques jours. Puis à nouveau la même chose : trop high-tech. Non réparable par l'équipe, démonté, resté inutilisé.

Pour les projets, il faut bien étudier les conditions de l'entreprise. La technique et la formation des personnes doivent être en adéquation.

Les frustrations en laboratoire ont amené à coupler l'étape nymphose-émergence-ponte dans la laboratoire au cycle larvaire au dehors sur plantes fourragères avec bien sûr des taux importants de mortalité, ce qui a permis la réalisation de quelques cycles de vie pour quelques espèces des chenilles importantes. Ce n'est pas une méthode efficace d'élevage, mais elle a contribué à la sélection de quelques espèces potentielles pour l'élevage.

Prédateurs : contre les fourmis, nous avons développé des lits d'élevage suspendus avec 4 fils métalliques et sur ceux-ci 4 soucoupes incurvées en métal induites de la graisse à la face supérieure sont intercalées constituant ainsi une barrière infranchissable pour d'ingénieuses fourmis cherchant à atteindre les lits d'élevage d'en haut par les fils de suspension.

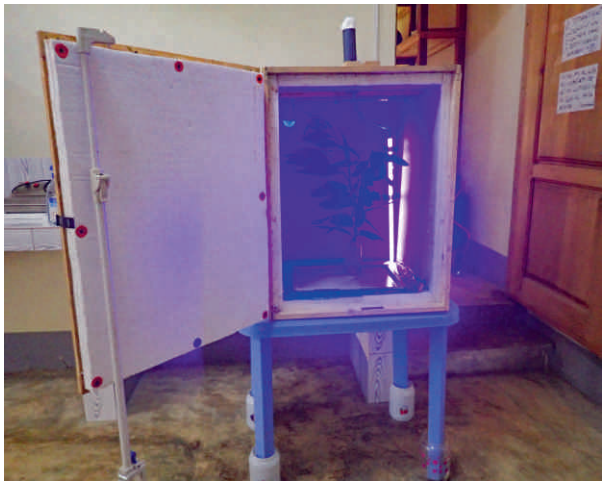
Le local utilisé s'est avéré inadapté à long terme au fonctionnement d'un laboratoire d'élevage d'insectes pour les raisons mentionnées ci-dessus.



3



4



5



6

*1 : Développement interne d'une armoire climatique pour la conservation des chrysalides. Elle se compose d'un élément de refroidissement Peltier, d'un humidificateur à ultrasons, de lampes chauffantes et d'un ventilateur. L'appareil est commandé par un micro-ordinateur Raspberry Pi programmé pour maintenir une température constante de 26 degrés et un taux d'humidité de 95%.(2) L'appareil fonctionne avec une batterie de 12 volts alimentée par des panneaux solaires placés sur le toit du laboratoire.*
*3 : Une cage hygiénique simulant la lumière du jour et des lampes UV dans une moustiquaire dans le laboratoire. Nous avons ainsi essayé d'améliorer les conditions d'hygiène insuffisantes dans le laboratoire. Mais avec un succès mitigé. L'appareillage électrique et la commande doivent être gérés par des spécialistes, qui n'étaient pas toujours présents.*
*5 : Un autre modèle de bac d'élevage avec lumière UV pour inhiber les micro-organismes nuisibles.*
*6 : Lits d'élevage pour Samia ricini avec filet et une toile de capture pour les boulettes de fèces qui tombent. Notez que les fenêtres sont dépourvues de verre et de moustiquaire. A l'extérieur de la fenêtre se trouvent les toilettes.*

1



2



3



4



5



6



7



8




*1-5 : Stockage des chrysalides avec de la vermiculite. la vermiculite, un minéral naturel inerte, retient beaucoup d'eau sans générer d'humidité. le stockage des chrysalides sur un lit de vermiculite les maintient humides et leur permet de respirer à cause de leur taille. les chrysalides sont recouvertes d'un coussin également rempli de vermiculite. Les parois latérales de la boîte d'éclosion sont recouvertes de tissu pour que les papillons puissent s'étirer les ailes en restant suspendus.*

*6-8 : Supports suspendus que nous avons conçus et sur lesquels on peut placer des bouteilles en PET contenant des plantes fourragères. Les chenilles qui s'y nourrissent sont à l'abri des fourmis et bien aérées. Pour prolonger la durée de vie des plantes, nous avons développé un recette avec un litre d'eau, 50 grammes de vinaigre (7%) et deux grammes de sucre. Elle permet de conserver les plantes pendant une semaine sans que l'eau ne commence à pourrir.*

9



10



*9 et 10 : Pour l'accouplement des papillons qui ont éclos en laboratoire, nous utilisons des boîtes grillagées suspendues, installées à l'ombre des arbres. Pour les différentes espèces, nous avons utilisé avec succès toute une série de ces boîtes de différentes tailles.*

11



12



13



14




*11 : Préparation d'un mélange de terre pour la nymphose des chenilles. Il se compose de sable, de compost et de feuilles sèches.*
*12 : Jardin protégé par un grillage de 1cmx1cm de maille pour des essais d'élevage sur plante hôte.*
*13 : Utilisation pour le stockage des chrysalides dans des caisses en polystyrène. Au-dessous se trouve un bac rempli d'eau qui maintient un taux d'humidité élevé.*
*14 : Les œufs sont récoltés, pesés et inscrits chaque jour. Pour l'hygiénisation des œufs, nous utilisons une solution de formol. Cette technique est utilisée avec succès depuis de nombreuses décennies dans tous les élevages de soie afin d'empêcher la transmission de maladies d'une génération à l'autre. Pour ce faire, les œufs sont plongés dans la solution pendant 30 secondes.*

# PERSONNEL

La majorité de la population dans l'arrière-pays quitte les petits villages disséminés dans la brousse pour aller chercher le mieux être dans les grands villages, les cités et les villes. La campagne se vide et les cités et les villes surabondent de monde. Le mieux être qu'on espère aller trouver dans les agglomérations n'est souvent qu'une illusion.

Notre projet pionnier de domestication et élevage des chenilles comestibles locales dans l'arrière-pays, c'est le meilleur endroit en termes de contexte socioculturel et environnemental mais pour les ressources humaines compétentes et pour l'infrastructure d'étude, les conditions ne sont pas réunies et sont difficiles à réunir. L'intérêt pour l'étude des insectes comme animaux d'élevage pour l'alimentation humaine n'a à peine que commencé et les programmes de formation dans les cursus universitaires n'existent pas encore. En agronomie les insectes sont toujours étudiés comme des nuisibles et ravageurs des cultures et des élevages qu'il faut simplement éradiquer avec les pesticides chimiques.

Dans les conditions de l'arrière-pays sans route convenable, sans eau courante, sans électricité, sans modernité et sans technologie et face à la rareté de ressources humaines compétentes sur les chenilles, trouver les personnes qu'il faut pour réaliser ce projet au village, est resté un grand problème. Les humbles villageois entomophages qui aiment les chenilles seraient, pour l'attitude, les bonnes personnes pouvant faire des études sur celles-ci, malheureusement il leur manque la science. Les évolués, s'éloignent souvent de la nature et de la culture et traitent les chenilles avec méfiance comme des animaux redoutables.  L'amour et l'attitude qu'il faut pour approcher les insectes leur manquent.

Le projet a eu besoin d'un technicien en entomologie avec une expérience sur les chenilles du Kongo central ou un technicien en biologie avec expérience sur l'éthologie des Saturniidae, nous n'avons pas trouvé. Nous avons eu besoin même d'un technicien amateur en énergie solaire pour de petites installations d'énergie avec panneau-régulateur- batterie-convertisseur, introuvable dans la contrée de Kilueka. Le consultant du projet a construit une armoire de climat avec un élément Peltier munie des sondes de température et d'humidité régulée par un microordinateur ; même à Kinshasa, nous n'avons pas pu trouver technicien qualifié pour venir assurer la maintenance en brousse.

Pour avancer, l'expert entomologiste et le biologiste du projet, avions procédé par la formation progressive  du personnel qu'on a pu trouver composé essentiellement des techniciens en agronomie, en nutrition. Tous ont fait leur premier pas dans le domaine par la technique de  réintroduction des espèces menacées ou disparues grâce à la technique traditionnelle de transfert des colonies de larves ou d'œufs et par l'expérimentation d'un modèle d'élevage simple avec la chenille  Samia ricini.

Avec la maitrise de l'élevage de Samia ricini, l'extrapolation de cette expérience aux chenilles locales, bien que parsemée de surprises, a apporté de la motivation au personnel de persévérer dans un nouveau domaine qui n'a pas fait partie de notre formation antérieure. Le partage des observations faites et des connaissances acquises par les membres de l'équipe au sein du team et avec les experts dans le domaine, a progressivement amélioré la compétence de l'équipe.

Pour la deuxième phase du projet caterpillar en préparation, 3 techniciens sont recherchés. Un technicien en entomologie ou en éthologie avec expérience sur les saturniidae, un technicien dans l'industrie alimentaire et technicien en énergie solaire avec expérience sont une nécessité.



*Page de droite : Vue de la salle de classe d'une classe primaire dans une chapelle en briques délabrée datant de l'époque coloniale belge, dans le village de Kinsunda, à environ 20 kilomètres de la route nationale RN 16, dans l'arrière-pays de la savane.*

*Le fait que les enfants puissent aller à l'école est un privilège que toutes les familles ne peuvent pas se permettre. Ce n'est que dans de très rares cas qu'il existe des organisations d'aide qui permettent aux enfants particulièrement doués des familles pauvres d'aller à l'école (voir chapitre Boursiers, page 260).*

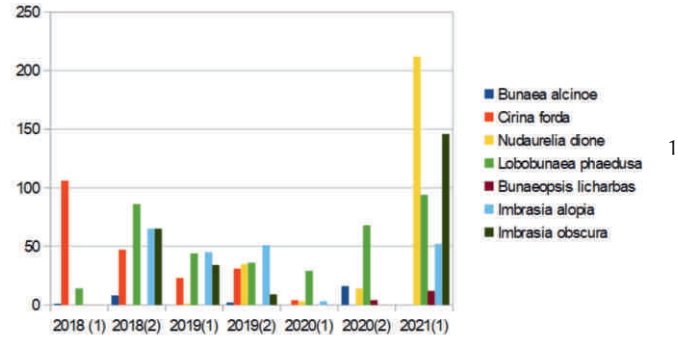


# ESSAIS DE DOMESTICATION

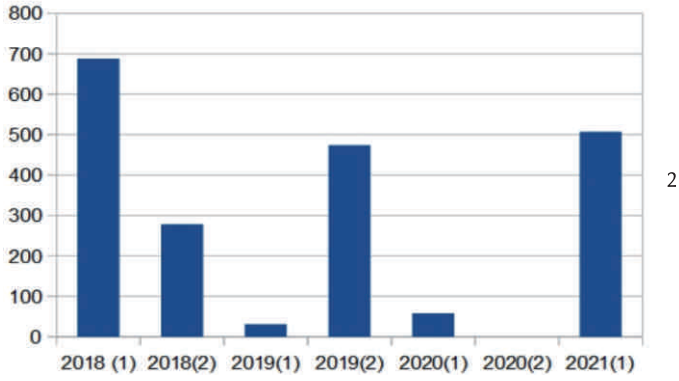
Le fait de mettre un animal sauvage en élevage ; poules, moutons, vaches, poissons, chevaux, cochons, c'est ce qu'on appelle la domestication. Ce terme désigne l'activité qui transforme un animal sauvage en animal d'élevage pour l'homme. Cultiver une plante sauvage comme culture : C'est ce que l'on appelle également la domestication. La domestication est à l'origine de toute forme d'agriculture humaine.

Jamais dans l'histoire de l'humanité les mbinzos, que l'homme cueille depuis toujours pour se nourrir, n'ont été cultivés à des fins agricoles. Jusqu'en 2020, tous les mbinzos que nous trouvons sur les marchés comme aliments sont exclusivement des animaux sauvages collectés dans les forêts, les nkunkus et les champs. Nous nous sommes maintenant fixé pour objectif de déterminer lesquels de ces nombreux mbinzos pourraient se prêter à la domestication. Quelles Mbinzo pourraient donc être les nouveaux animaux d'élevage : Kaba, Makedikedi, N'gala, Minsangula, Minsendi, Bisu ... ?

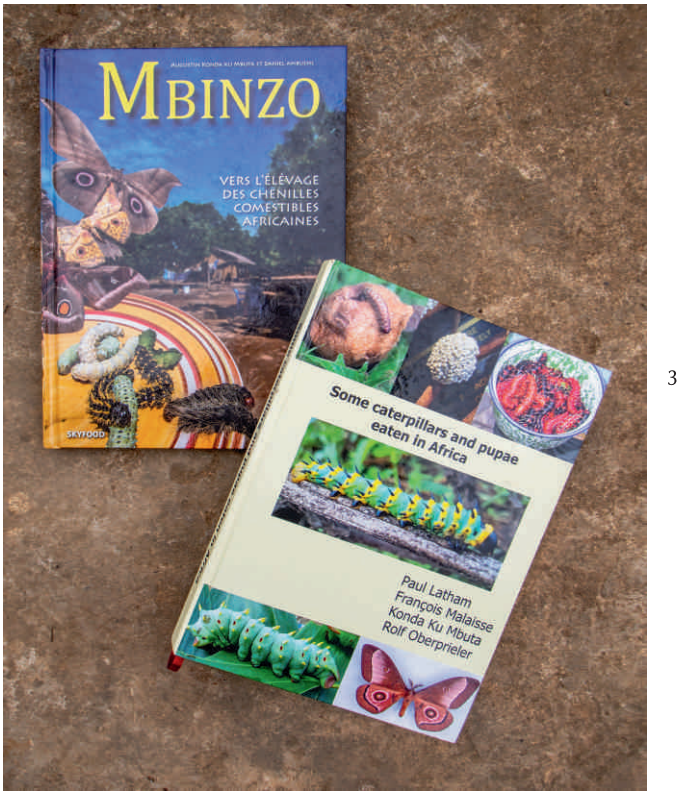
Pour répondre à cette question de l'aptitude de certains mbinzos à devenir des animaux de rente agricoles, nous avons élevé dans notre laboratoire les œufs, les chenilles, les papillons et les chrysalides, observé leur comportement et procédé à une évaluation selon une série de critères (Voir page 195). Dans les descriptions suivantes de nos essais d'élevage en laboratoire, nous examinons les caractéristiques d'une liste provisoire de 20 espèces de Mbinzo comme animaux d'élevage.




1




2




3

*Les graphiques illustrent le volume considérable de nos essais d'élevage au laboratoire de chenilles de Kilueka entre 2018 et 2022.*

*1 : Nombre de chrysalides des principales espèces de mbinzo stockées au laboratoire selon l'inventaire de fin de semestre.*

*2 : Nombre de pupes d'Imbrasia Epimethea dans le laboratoire expérimental selon les chiffres du semestre. En période de pointe, jusqu'à mille pupes étaient stockées dans notre petit laboratoire !*

*3 : Deux livres importants qui peuvent être consultés comme référence et source pour des études plus approfondies. Le premier livre sur notre projet Mbinzo à Kilueka est paru en 2019. "vers l'élévage des chenilles comesibles africaines"". Il parle de l'importance des chenilles dans la culture, la tradition et l'alimentation des gens et contient de nombreuses recettes illustrées. Le livre sur les chenilles alimentaires en Afrique, publié en 2022, a été rédigé par Paul Latham et contient de nombreuses informations issues de notre expérience et de nos connaissances à Kilueka. Bibliographie et informations pour les commandes, voir page 300.*

# LISTE DES ESPECES ELEVEES


SATURNIDAE

ATHLETES GIGAS 42

BUNAEA ALCINOE 46

BUNAEOPSIS LICHARBAS 50

CIRINA FORDA 54

GONIMBRASIA ALOPIA 58

GONIMBRASIA ANTHINOIDES 62

GONIMBRASIA RECTILINEATA 66

IMBRASIA EPIMETHEA 70

IMBRASIA OBSCURA 74

LOBOBUNAEA PHAEDUSA 78

NUDAURELIA DIONE 82

PSEUDOBUNAEA ALINDA 86

PSEUDOBUNAEA PALLENS 90

PSEUDIMBRASIA DEYROLLEI 94

AUTRES GENUS

ACHAEA CATOCALOIDES 98

CYMOTHOE CAENIS 106

EPIDONTA BRUNNEOMIXTA 110

AUTRES ESPECES 116

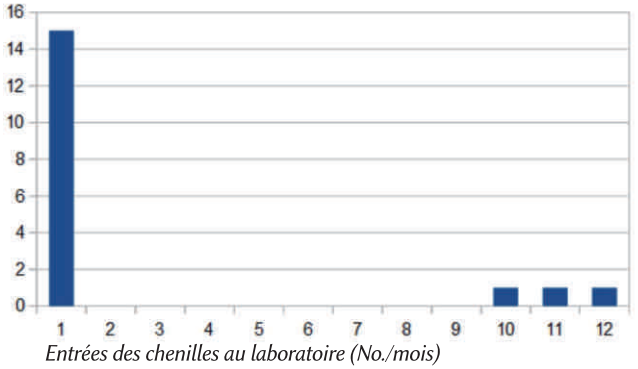
# ATHLETES GIGAS

Nom local : Kaba, Mikoko (Kikongo)



*Position de repos typique d'une chenille A. gigas dans sa dernière robe de chenille (L5). C'est surtout pendant les heures chaudes de la journée que les animaux restent parfois ainsi pendant des heures. Cette chenille se repose sur une branche d'Acacia mangium. Comme cette plante reste verte et entièrement feuillue toute l'année, la chenille n'est guère menacée. Les animaux sont polyphages, bien qu'au cours du projet à Kilueka, les spécimens apportés au laboratoire ont été trouvés sur l'Acacia auriculiformis et A. mangium et l'Acacia s'est révélé approprié pour l'élevage.*

Le dernier stade de la chenille d'Athletes gigas est unique, tout au plus comparable à Bunaeopsis licharbas. La peau lisse et monochrome vert clair avec les épines jaunes épaisses marquées et les spirales presque noires sont typiques. S'y ajoutent la calotte brune avec un bord vert clair et les plaques latérales brun-rouge du curseur à l'extrémité du corps. Les animaux sont polyphages, bien qu'au cours du projet à Kilueka, les spécimens apportés au laboratoire ont été trouvés sur l'Acacia auriculiformis et A. mangium et l'Acacia s'est révélé approprié pour l'élevage.Les chenilles atteignent un poids maximal de plus de 25 grammes et une longueur de plus de neuf centimètres. Alors que les papillons d'A. Gigas et d'A. semialbus ne se distinguent que par de petits détails, les chenilles des deux espèces d'athlètes sont extrêmement différentes dans le L5. A. semialbus possède des aiguillons de couleur nacrée et est ponctué de points clairs sur un fond sombre. Nous nous sommes concentrés sur A. gigas pour l'élevage. Comme vous pouvez le voir sur le graphique ci-contre, les larves nous ont été livrées principalement entre octobre et janvier. Cela s'explique par le fait que la principale activité de collecte de mbinzos se déroule durant ces mois.  Mais si l'on ajoute à cela les découvertes faites au piège lumineux, nous pouvons supposer que les chenilles sont présentes presque toute l'année.

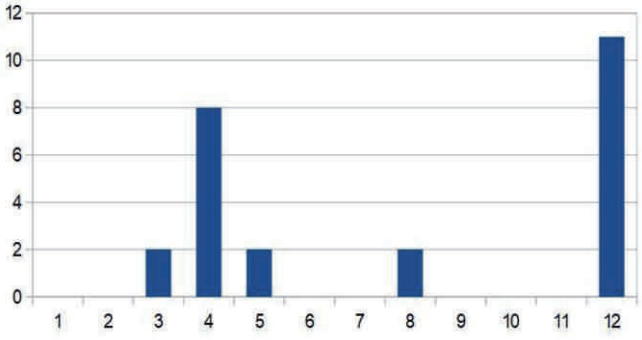



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Cette mbinzo (terme désignant les chenilles comestibles) est appelée Kaba ou Mikoko à Kikongo. Elle n'est pas rare et peut être récoltée presque toute l'année dans les Nkunkus. Elle n'y est cependant jamais présente en grand nombre, mais seulement en petits groupes de cinq au maximum ou en solitaire. La grande diffusion d'Acacia mangium dans les villages du Bas-Congo a permis à Athletes gigas de trouver un nouvel habitat et cette chenille est peut-être plus fréquente aujourd'hui qu'autrefois. Alors que dans les villages, tous les enfants connaissent cette chenille, son nom et les arbres sur lesquels elle se nourrit, on ne connaissait pas jusqu'à récemment les adultes de ces insectes. Ce n'est que lorsque nous avons montré nos trouvailles aux villageois un matin, en expliquant qu'il s'agissait de chenilles adultes, que beaucoup ont compris le cycle de vie de ces animaux. Cela montre que chez ces saturnidés, qui ne construisent pas de cocons et se nymphosent sous terre, les rapports entre chenille et papillon sont restés inconnus pour l'homme. On disait que ce sont les oiseaux qui apportent les œufs.



*Les papillons du genre Athletes ressemblent à des hiboux qui fixent la nuit de leurs grands yeux brillants. Les dessins d'A. gigas et d'A. semialbus ne diffèrent que très peu, A. semialbus possédant encore un anneau de couleur rouge-rose autour de l'œil.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Athletes gigas est sans aucun doute l'un des papillons de nuit les plus spectaculaires et l'un des plus grands d'Afrique. Il n'est pas rare dans les environs de Kilueka et a été fréquemment observé au piège lumineux, surtout en décembre et en avril, mais aussi en août, ce qui indique qu'il s'agit d'un saturnidé avec trois ou quatre générations par an. Grâce au dessin de camouflage sur les ailes antérieures, il est difficile de distinguer le papillon de l'écorce d'un arbre lorsqu'il se repose le jour. Au repos, les yeux effrayants sont soigneusement cachés. Ce n'est que lorsque le papillon se sent menacé pendant la nuit qu'il commence à ouvrir les yeux et qu'il s'agite alors au sol comme un petit derviche aux yeux globuleux pour dissuader ses poursuivants.

Les fenêtres triangulaires transparentes sur les ailes antérieures, recouvertes d'une couche de chitine ultrafine rappelant la cellophane, sont intéressantes. La science s'interroge encore aujourd'hui sur la fonction de ces petites fenêtres, que l'on retrouve dans de nombreuses ailes de saturnidés du monde entier.

Ces dernières années, cette espèce s'est également fait connaître en Europe parmi les nombreux amateurs qui élèvent, observent et gardent chez eux des papillons exotiques comme d'autres amoureux de la nature élèvent des poissons, des serpents, des caméléons ou des oiseaux.

Les œufs d'Athletes gigas ne sont pas très différents de ceux des autres espèces de saturnidés. Les femelles pondent en moyenne 180 œufs. Dans notre laboratoire d'élevage, nous avons enregistré un nombre maximal de ponte de 250. Les trois premiers stades de chenilles L1 à L3 n'offrent pas non plus de particularités et on peut facilement les confondre avec d'autres espèces, notamment Lobobunaea phaedusa, dans les stades juvéniles. A partir de L4, on sait définitivement de quelle espèce il s'agit. Le changement constant de vêtements des chenilles rend le travail d'identification assez fastidieux et difficile, surtout lorsqu'il s'agit d'attribuer des chenilles au stade L2 ou L3 à une espèce précise. On peut déjà se sentir chanceux si l'on peut réduire le cercle des possibilités au niveau des genres.

Nous avons effectué des essais d'élevage sur plusieurs générations en laboratoire, dans des enclos d'élevage et à l'extérieur, dans un jardin clôturé et couvert. Il s'est avéré utile d'attacher de petits sacs à des feuilles de la plante fourragère fraîche à l'aide d'une aiguille ou d'une pince. Les animaux fraîchement éclos peuvent alors se regrouper ou se disperser selon leurs besoins sur les feuilles qui leur serviront de premier repas. Jusqu'en L3, les chenilles d'Athletes gigas restent ensemble en groupes plutôt petits, jusqu'à 20 au maximum. Ensuite, elles deviennent solitaires, même si elles se répartissent sur la même plante nourricière, mais chaque animal se nourrit sur son propre site.

Comme chez presque tous les saturnidés, le temps entre la ponte et l'éclosion des chenilles est de 10 à 12 jours à une température moyenne de 25 degrés Celsius. Le développement total de la chenille, de l'éclosion à la nymphose, est de 40 à 60 jours. Les adultes vivent au maximum cinq jours, car ils ne mangent ni ne boivent. Une fois leurs réserves épuisées, ils meurent.



1



2



3



4



5

*1 : Quarante œufs d'Athletes gigas. Une femelle peut pondre jusqu'à 70 œufs par jour. Cela se produit même si la femelle n'est pas fécondée. 2 : Chenilles d'Athletes gigas fraîchement écloses.*

*3 : Chenilles aux stades L1 et L2.*

*4 : Stade L3.*

*5 : Stade L4 sur une feuille d'Acacia mangium.*

*6 : Deux chrysalides d'Athletes gigas. Poids maximum jusqu'à 12 grammes pour les femelles ; environ 10 grammes pour les mâles.*

*7 : Notre jardin clôturé et couvert pour les essais d'élevage de chenilles. Dans cette volière appelée "Palais des chenilles", nous avons élevé deux générations avec Athletes.*

*8 : Eclosion de chenilles à partir d'œufs placés dans un petit sac réticulé sur une plante. Il s'est avéré utile d'attacher de petits sacs contenant les œufs à des feuilles.*

*9 : Chenilles L2 sur l'Acacia mangium dans le jardin protégé.*



6



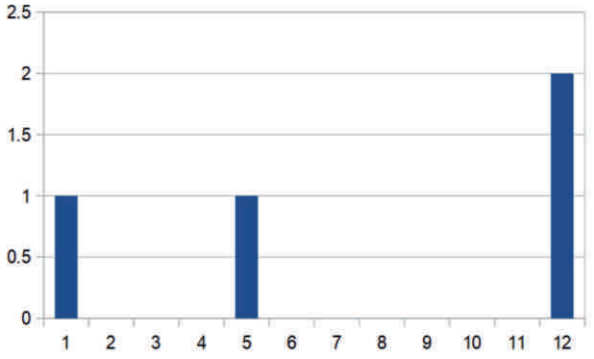
7



8

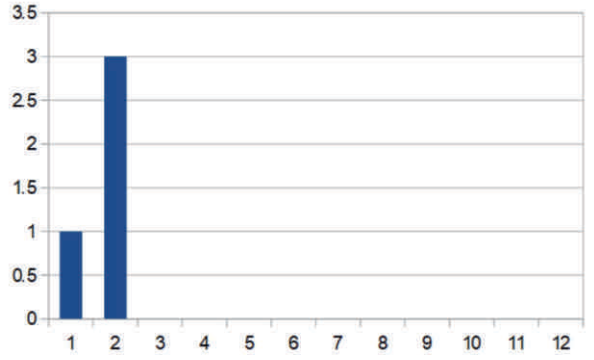


9



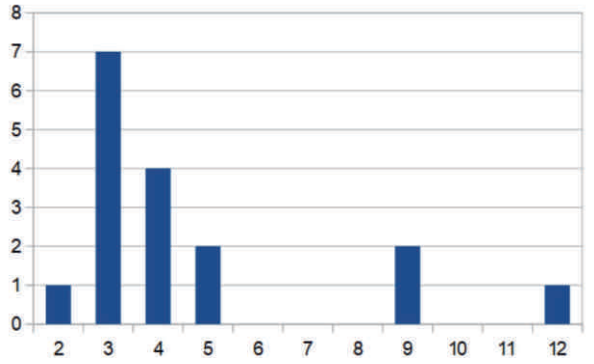

10

*Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*




11

*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




12

*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Dans notre laboratoire, les phases d'éclosion (10) étaient en décembre et en mai. Nymphose (11) en janvier/février et émergence (12) de décembre à mai et en septembre. Nous pouvons donc supposer que les Athletes gigas apparaissent en trois ou quatre générations par an, donc presque sans interruption pour un cycle total d'environ 100 jours ( 10 à 12 jours d'éclosion des chenilles, 40 jours de développement des chenilles et 50 jours de nymphose). Aucune dormance de plus de 60 jours n'a été enregistrée. Nous pouvons donc exclure des périodes de chrysalide prolongées pendant la saison sèche. Des informations plus précises à ce sujet doivent être fournies par d'autres monitorings effectués entre juin et août, qui n'ont malheureusement pas pu être réalisés en nombre suffisant jusqu'à présent, voire pas du tout.

Parmi les 25 espèces de saturnidés que nous avons enregistrées au piège lumineux, Athletes gigas se trouve à la neuvième place de la liste d'abondance (voir page 31).

# BUNAEA ALCINOE

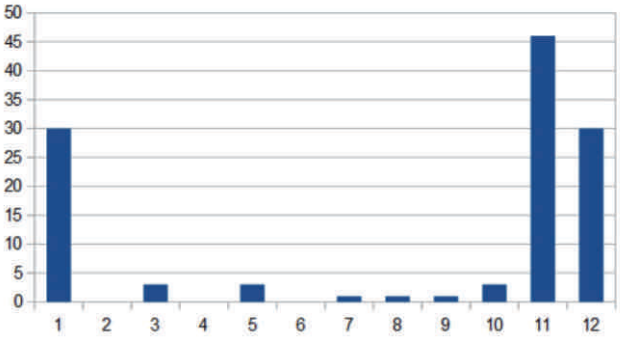
Nom local : Makedikedi (Kikongo)



*Deux chenilles qui viennent à peine de faire la dernière mue du stade larvaire de Bunaea alcinoe. On reconnait leur jeunesse au fait que la capsule céphalique et la plaque caudale brun cuir semblent encore très larges par rapport à un corps relativement mince et que les rangées d'épines sont très rapprochées. En principe, la peau d'un insecte est comme une enveloppe de ballon rigide qui se gonfle pour ainsi dire avec la croissance jusqu'à ce que la peau éclate presque, et qu'une mue soit alors nécessaire pour que l'animal puisse continuer à grandir.*

Les chenilles de Bunaea alcinoe se présentent dans les couleurs primaires noir ou rouge, avec des épines épaisses jaunes, orange ou rouges. Elles sont uniques parce que les frères et sœurs des mêmes parents peuvent être rouges ou noirs, dans une proportion de 50/50. Les chenilles sont présentes toute l'année dans les forêts et les nkunkus et sur les arbres de la savane. Pour les Makedikedi, les périodes de pointe sont également les mois de novembre, décembre et janvier, comme le montre le graphique ci-contre. Elles n'apparaissent pratiquement jamais sur les marchés car on ne les trouve jamais en grands groupes de plus de 100 et sont plutôt consommées fraiches dans les villages par les collecteurs. On les trouve spécialement sur les feuilles obèses de N'longo ou sur les feuilles géantes de Mpukumpuku, qui pousse partout dans la savane comme un chou à plumes, raison pour laquelle les arbres sont aussi appelés 'cabbage tree' en anglais.

Grâce à l'utilisation polyvalente des plantes, l'espèce n'est pas aussi menacée que les insectes qui vivent de manière monophage, c'est-à-dire qui ne dépendent que d'une seule plante. Bunaea alcinoe profite également de la nécessité de protéger les nkunkus, de les agrandir et de créer des réserves forestières où les populations d'insectes si riches d'Afrique peuvent se maintenir.

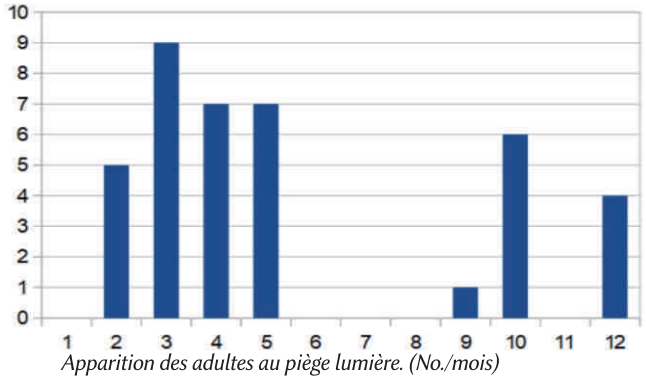



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Makedikedi, comme on appelle la chenille en kikongo, est l'un des mbinzo les plus importants dans la culture alimentaire de toute l'Afrique. Plusieurs dizaines de noms sont connus pour cette chenille dans les différentes ethnies. On peut donc dire que Bunaea alcinoe est l'un des piliers de l'alimentation en Afrique tropicale. Plus les cultures africaines sont restées traditionnelles, plus la part de la nourriture provenant de la cueillette d'insectes, de champignons, d'oiseaux et d'autres animaux dans la nature est importante. C'est pourquoi la préservation d'habitats intacts est aussi cruciale pour la survie des animaux que pour la sécurité alimentaire de l'homme en Afrique. La culture africaine est toujours restée nettement rurale dans la grande ceinture tropicale au sud du Sahara. On ne trouve que très peu de villes au sens actuel du terme dans l'histoire et la préhistoire de l'Afrique à proximité de l'équateur, là où la nature offre toujours suffisamment de nourriture sans interruption par les hivers et les longues périodes de sécheresse et où une simple culture à la houe suffit comme agriculture complémentaire.



*Un mâle de Bunaea alcinoe qui a éclos dans notre laboratoire. La coloration de base brun-rouge, l'œil orange bordé de noir et de blanc et un polygone de forme typique comme fenêtre dans les ailes antérieures sont typiques. L'envergure des ailes est d'environ 150 millimètres.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Le papillon de nuit Bunaea alcinoe apparaît toute l'année au piège lumineux. Il est cependant frappant de constater que les plus grandes populations apparaissent entre mars et mai, et donc clairement pas pendant les principales périodes d'apparition des autres saturnidés de la région, en décembre et janvier. Cela doit toutefois être confirmé par d'autres suivis. Le piège lumineux donne certes des indications sûres sur la présence d'espèces et constitue également un signal clair qu'un saturnide vu dans les deux mois suivants fait apparaître des chenilles dans les environs. Mais la taille détaillée des populations et leur répartition au cours de l'année nécessitent des études supplémentaires. De plus, les populations peuvent varier considérablement d'une année à l'autre.

Sur la liste des espèces de saturnidés les plus fréquentes à Kilueka, Bunaea alcinoe occupe la sixième place (voir page 27). Pour les accouplements des femelles qui ont éclos en laboratoire, nous avons installé des enclos grillagés spéciaux pour les accouplements sur des arbres et avons ainsi toujours attiré suffisamment de mâles sauvages pour l'accouplement. Les animaux sont connus dans les élevages amateurs d'Europe, même si personne ne s'intéresse vraiment à leur valeur culinaire dans leur habitat d'origine, l'Afrique.

Dès le stade L1, un examen attentif permet de constater qu'il existe des individus plus clairs et d'autres plus foncés, qui n'évoluent que plus tard très clairement vers les rouges et les noirs. Les œufs sont presque circulaires et de couleur crème blanchâtre.

Entre la ponte et l'éclosion, il s'écoule entre dix et douze jours à des températures intérieures d'environ 26 à 30 degrés, ce qui est habituel ici. Une femelle pond en moyenne 200 œufs, avec un maximum de 300. Le nombre d'œufs est directement proportionnel au poids d'une chrysalide, car les œufs des femelles sont déjà formés dans la chrysalide avec les substances nutritives que la chenille a accumulées au cours de sa vie. Chez Bunaea alcinoe également, les chrysalides femelles sont nettement plus lourdes que celles des mâles. Reconnaître le sexe d'un animal au stade de la chenille n'est guère possible sans un équipement techniquement très compliqué et une technique de micro-opération. Mais notre technique de sexage des chrysalides est aujourd'hui si parfaite que nous pouvons déterminer le sexe d'un animal avec une certitude de 100 % (voir page 22). Mais pour cela aussi, une loupe est utile. Les nymphes mâles et femelles de Bunaea alcinoe ont presque la même longueur, à savoir 50 millimètres. Le poids des nymphes mâles est en moyenne de six grammes chez nos animaux de laboratoire (miniumum : 3,7 grammes. maximum : 6,7 grammes). Les pupes des femelles pèsent en moyenne sept grammes, les plus légères 5,3 grammes et les plus lourdes 10,5 grammes. Au-delà de sept grammes, on peut donc affirmer avec une grande certitude qu'une chrysalide de Bunaea alcinoe provient d'une femelle.

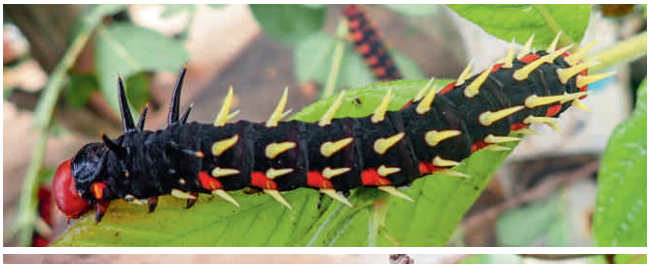
La durée de développement de la chenille est d'environ 35 jours. Presque à tous les stades, la combinaison de couleurs rouge et noir est prédominante. Nous avons fait de nombreuses tentatives pour élever ces animaux, mais nous n'avons presque jamais réussi à obtenir un grand nombre de chenilles dépassant le stade L3 en laboratoire. La plupart du temps, il semble qu'une barrière apparaisse lors de la mue de L2 à L3. En raison de la mort massive de milliers de chenilles L2 en 2020 dans notre plus grand essai de laboratoire sur des plantes suspendues de Mpukumpukus, nous avons réalisé que les conditions d'hygiène de notre laboratoire rendent presque impossible l'élevage en toute sécurité de telles quantités d'animaux dans un stress de densité auquel les animaux ne sont pas habitués dans la nature. Cela étonnera les éleveurs amateurs occidentaux, car en Europe, on peut élever cette espèce sans problème sur des troènes et des feuilles de chêne sans qu'il y ait d'échecs marqués. Il faut être très prudent quand on entend dans les rapports que l'élevage est facile. La difficulté dépend énormément des conditions de l'habitat sur le lieu d'élevage. Il est beaucoup plus difficile d'élever une chenille dans un habitat naturel africain que de faire la même chose dans un laboratoire propre avec des fenêtres en verre en Norvège ou en Suisse, où tous les organismes hostiles aux chenilles africaines sont absents de l'environnement. Elever Bunaea alcinoe à Berlin ou à Londres, c'est presque comme le faire dans une unité de soins intensifs super propre et sans aucun agent pathogène dangereux. Mais à Kilueka, où notre laboratoire n'a pas de fenêtres vitrées ni de moustiquaires et où les toilettes ne sont pas protégées des influences extérieures, l'élevage de cette espèce si répandue ici est un défi. Même dans la nature, on voit parfois des populations de plantes fourragères disparaître du jour au lendemain.


1


2


3


4


5


6

*1 : Œufs. 2 : Stade L1. Notez les légères différences de couleur. 3 : L2. 4 : L3 et L4. 5 : L5 noire. 6 : chenille L5 rouge. 7 : Nymphes de bunaea alcinoe. 8 et 9 : Combretum racemosum avec des chenilles de Bunaea alcinoe dans notre laboratoire.*

7

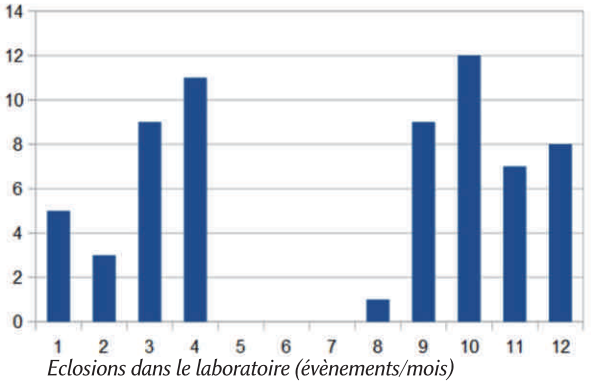


8

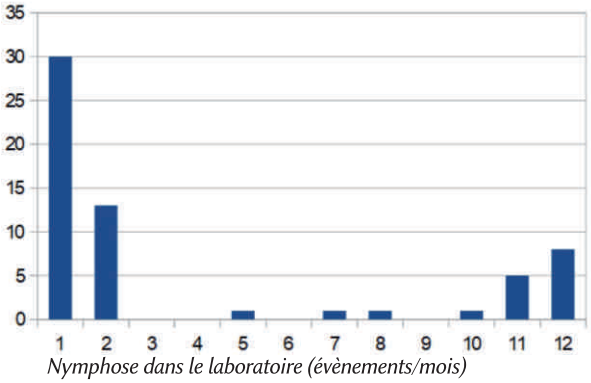


9

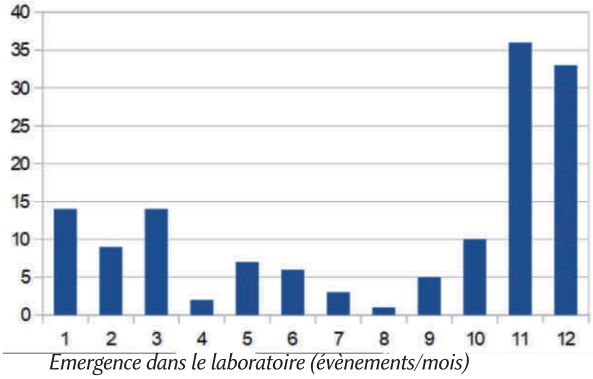





10 *Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*




11 *Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




12 *Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Le cycle de vie de Bunaea alcinoe est d'environ 80 jours. Dont 12 jours pour l'éclosion des chenilles, 35 jours pour le développement des chenilles et une nymphose de 29 à 48 jours. Dans les conditions du Kongo central Bunaea alcinoe forme donc 4-5 générations par an. L'image de l'abondance des populations dans la nature est quelque peu déroutante pour cette espèce si l'on compare les chiffres du monitoring avec ceux des livraisons de chenilles et ceux du développement en laboratoire.

Pour Bunaea alcinoe aussi, le pic des populations pourrait se situer pendant la grande saison des pluies, avec des générations plutôt plus petites mais presque aussi longues entre les deux. L'apparition d'animaux au piège lumineux est un indice clair de la présence de chenilles dans les deux mois qui suivent. Et nous voyons ainsi que Bunaea alcinoe ne fait pas de pause de saison sèche et ne forme pas non plus de nymphes de saison sèche spéciales qui persistent plus longtemps.

Pour les adultes qui ont éclos dans le laboratoire, des accouplements ont été observés aussi bien dans le laboratoire et dans les enclos grillagés d'accouplement suspendus sous les arbres dans le jardin.

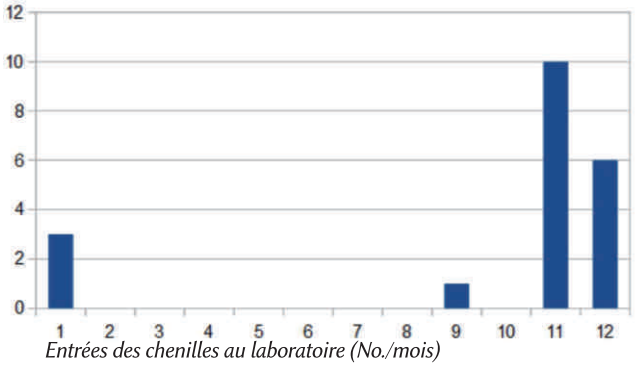
# BUNAEOPSIS LICHARBAS

Nom local : Kitetimbika (Kikongo)



Une chenille typique dans sa dernière robe de Bunaeopsis licharbas. Tête noire, calotte brune à bord vert et jolies épines épaisses roses et bleu clair. De par son habitus, cette chenille ressemble beaucoup à la chenille L5 d'Athletes gigas. Les chenilles de l'espèce apparentée Bunaeopsis aurantiaca, qui est également rare à Kilueka, ne sont pas connues dans les environs de Kilueka. Les dates de livraison des chenilles indiquent qu'elles sont présentes pendant la saison des pluies et qu'elles doivent être relativement fréquentes. Il serait intéressant d'examiner de plus près la découverte isolée en septembre. Elle ferait honneur au nom de Mbua ki siwu (chien de la saison sèche). Mais une découverte unique est trop incertaine, surtout parce qu'elle n'est pas facile à vérifier dans nos conditions improvisées. Le travail de documentation n'est pas vraiment le cheval de bataille de la population locale. La vie rurale au Congo est surtout basée sur la tradition orale. On n'apprend pas avec des livres, mais à partir des expériences des autres, par initiation et participation dès le plus jeune âge. Tout enfant dès trois ans connaît déjà - à peine sait-il parler - les noms des principaux mbinzos.

*On reconnaît facilement que la chenille de Bunaeopsis licharbas est merveilleusement camouflée sur quelques feuilles d'Eriosema. Les épines rose pâle ressemblent presque à un gag à la mode. Elles ne sont pas fortes pour se défendre contre les ennemis. Elles ne sont ni assez pointues, ni toxiques, comme les chenilles beaucoup plus petites avec une pilosité qui peut provoquer de fortes irritations de la peau.*

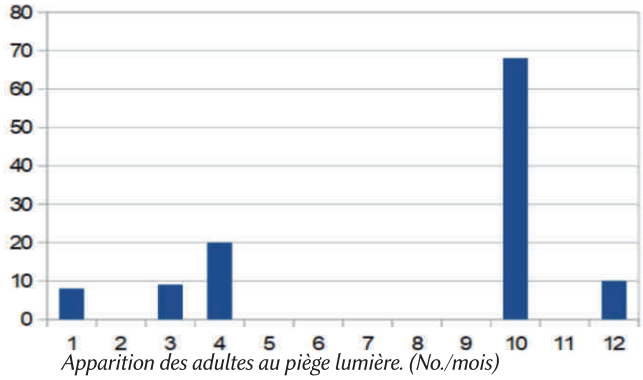



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Les chenilles de l'espèce Bunaeopsis licharbas ne sont pas bien connue dans le milieu. Cela pourrait être dû au fait qu'elle se retrouve en très petites populations disséminées dans la savane sur Eriosema psoraleoides à une période différente à celle de l'apparition de la chenille de Haplozana nigrolineata, Nsindi que les collecteurs recherchent aussi sur Eriosema psoraloides et qui est vendue sur les marchés de Kinshasa. D'autre part, des livres rapportent que l'espèce proche Bunaeopsis aurantiaca est une chenille comestible importante dans certaines régions de savane. En outre, cette espèce de Bunaeopsis de couleur dorée serait également très menacée. Les feux de brousse qui préparent les champs détruisent les plantes fourragères des animaux. Cela ne peut pas être confirmé par notre suivi, car en octobre notre laboratoire a enregistré un entrée importante des animaux de Bunaeopsis licharbas et c'est au début de la saison des pluies en octobre-novembre que la plante qui est une herbe annuell repousse dans les savanes incendiées. On suppose que cette espèce connaît une hibernation de saison sèche.



*La délimitation de l'espèce entre B. aurantia et B. licharbas n'est pas facile. Elle s'appuie principalement sur la couleur de fond nettement plus foncée et justement moins "aurantiaca" (plus dorée). C'est pourquoi certains spécialistes affirmeront que l'espèce représentée ici est Bunaeopsis aurantiaca et non Bunaeopsis licharbas. Mais nous avons au moins pu prouver, grâce à l'éclosion de papillons à partir de chrysalides de chenilles ressemblant à celles présentées ci-contre, que la chenille provient certainement de B. licharbas.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Les dates d'apparition au piège lumineux plaident en faveur d'une espèce bivoltine avec une longue phase de nymphose pendant la saison sèche. Les adultes, présents en avril, pondent des œufs qui se développent en 50 jours environ. Cela signifie que les chenilles de cette génération de papillons d'avril se transforment en chrysalide au plus tard début juillet, puis restent en dormance pendant environ 100 jours. La nouvelle génération au début de la saison des pluies apparaît en grand nombre en octobre, entre en nymphose en janvier avec une période de repos nymphale "normale" de 40-50 jours en moyenne et apparaît ensuite sous forme de papillon en mars/avril.

La question qui pourrait être posée avec les données disponibles ici serait la suivante : si nous avons vu un tel nombre de Bunaeopsis licharbas en avril et que nous devrions partir du principe que ces animaux pondent des œufs immédiatement et que des chenilles apparaissent donc, pourquoi aucune chenille n'a été apportée au laboratoire pendant la période de mai à juillet ?

Il ne fait aucun doute qu'elles doivent être présentes dans la nature. Mais dans le Kongo central, de juin à octobre, c'est la grande saison des feux de brousse où d'énormes étendues de savanes sont incendiées et le sort de tels petits animaux comme des chenilles sur de plantes d'Eriosema enfouies sous la brousse, est de faire partie des cendres.

Pour nos essais d'élevage de Bunaeopsis licharbas, c'est surtout le fait que ce mbinzo se trouve sur une plante de savane, une légumineuse que l'on pourrait peut-être cultiver comme plante fourragère, qui a été déterminant, Eriosema (voir page 136). Nos essais d'élevage en laboratoire ont d'abord été prometteurs, mais ensuite frustrants en raison d'une épidémie qui a décimé toutes les chenilles juste avant la mue en L3. Cela n'a pas vraiment encouragé les essais ultérieurs. En cas d'échec, on ne se bat pas tant contre les erreurs et les obstacles à résoudre et à surmonter, mais d'abord contre sa propre démotivation après tous les efforts de culture et le souci de la petite progéniture.

Nous ferons certainement d'autres essais avec cette espèce, très fréquente ici. Le but de notre travail de domestication n'est pas de s'arrêter au premier insecte venu et de dire : "Nous l'avons trouvé", mais d'avoir un vrai choix pour décider avec quelles espèces de mbinzos nous voulons poursuivre notre travail de domestication ici en République démocratique du Congo, dans l'habitat disponible et dans les conditions de vie rurales existantes. L'objectif reste l'élevage d'espèces auparavant sauvages dans un cadre au moins semi-agricole. Il ne fait aucun doute que nous devrons protéger très soigneusement les élevages contre les influences hostiles de l'extérieur ; des masses de prédateurs dans cet habitat incroyablement biodiversifié (voir page 220). Mais il y a aussi, comme nous le constatons douloureusement, le danger de l'habitat de l'étable lui-même, c'est-à-dire des organismes nuisibles qui s'installent peu à peu dans un lieu où l'on élève des insectes.

Jusqu'au stade L3, les chenilles se comportent clairement en groupe sur des feuilles individuelles. Pour la mue, les chenilles se retirent en rampant le long de la tige de la plante. Comme presque toujours, la mue dure un à deux jours avant que la chenille ne recommence à se nourrir. La période d'éclosion à partir de la ponte est de 11 jours, le développement complet de la chenille dure 32 jours.



1



2



3



4



5

*1 : Œufs de Bunaeopsis licharbas.*
*2-3-4 : Chenille L1, L2 et L3 sur feuilles d'Eriosema psoraloides.*

6



7



8



Bunaeopsis licharbas est en deuxième position dans la liste d'abondance du monitoring, juste derrière Lobobunaea phadusa. Cela signifie qu'il semble y avoir beaucoup de chenilles de cette espèce pendant les principales périodes de vol et les deux mois suivants. De plus, les papillons sont de taille imposante, avec des ailes de 130 mm d'envergure et des chenilles pesant jusqu'à plus de 10 grammes, pour des nymphes de 5 grammes en moyenne.

Il pourrait donc s'agir d'une espèce intéressante en tant que mbinzo domestiqué, car la plante fourragère pousse librement dans la savane et produit elle-même de l'azote par ses racines, comme beaucoup de fabacées, ce qui permettrait de cultiver des aliments pour cette espèce de mbinzo dans les champs.

Nos essais d'élevage ont donné des poids moyens de nymphes de 2,5 grammes pour les mâles. Les plus légers étaient de 1,3 grammes et les plus lourds de 3 grammes. Le poids moyen des nymphes femelles est de 3 grammes. Le plus léger est de 2,4 grammes et la nymphe femelle la plus lourde pèse 5,6 grammes, Le nombre moyen d'œufs pondus est de 200, avec des maxima de plus de 300 œufs par femelle. Si l'on additionne les 11 jours de la ponte à l'éclosion des larves, les 32 jours de développement larvaire et les 34 à 65 jours de dormance, on obtient un cycle total de 77 à 108 jours. Cela indique une espèce avec quatre à cinq générations par an, mais les différences entre 34 et 65 jours de repos nymphale indiquent aussi qu'il pourrait y avoir différents cycles synchronisés avec l'alternance des saisons des pluies et des saisons sèches.

*5 : Chenilles L4 et L5 fraichement sorties de la mue.*

*6 et 7 : Chenilles L5 en fin de stade et chenille au début de la nymphose avec une coloration claire jaune foncé. Il est frappant de constater que cette couleur de nymphose est nettement différente de celle de nombreux saturnidés qui se nymphosent dans le feuillage, donc dans les forêts, et donc plutôt dans l'obscurité. Cela pourrait être un indicateur que Bunaeopsis licharbas fait sa nymphose dans la nature très exposé au soleil.*

*8 : L1 chenilles dans notre laboratoire sur Eriosema psoraleoides.*

# CIRINA FORDA

Noms locaux : Mikwati, M'kwati, Mingolo, N'gala (à Kinshasa, au Kongo central et au Bandundu)

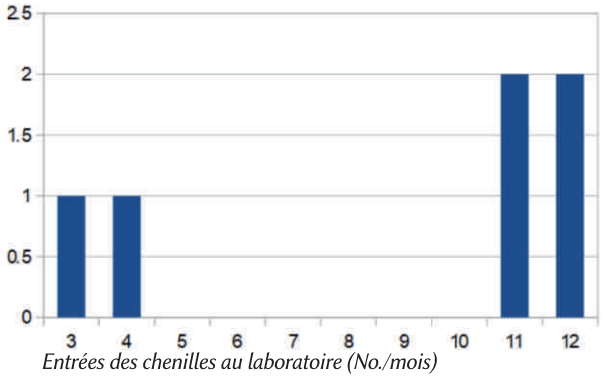


*Chenille L5 typique de Cirina forda, avec son dessin noir et jaune légèrement cubique, sa tête et sa plaque de queue brun-rouge. Ici sur une branche de Burkea africana dans la savane de Kiyala.*

Lors des premières tentatives d'introduction de Cirina forda dans les environs de kilueka, nous avons pu observer que les chenilles changeaient de plante en plein jour dans la savane. Courageusement, les chenilles quittent les buissons dénudés et se déplacent sur le sol à travers la savane à la recherche d'un autre arbre qui pourrait servir de nourriture. et ces plantes nourricières ne sont pas nombreuses. L'espèce est relativement délicate dans le choix de la nourriture, ce qui crée aussi des problèmes lors de la réintroduction avec des populations d'autres régions du Congo, où Cirina forda vit sur une espèce d'arbre qui ne pousse pas à Kilueka. Sur le graphique ci-contre, nous voyons les temps d'éclosion des chenilles à partir des œufs importés. Il y a eu un événement en mars et un en avril, et deux en novembre et en décembre.

Les détails du projet de réintroduction se trouvent à partir de la page 214.

Sur la base de l'expérience de transfert faite, la sous espèce de Cirina forda du Kwango d'Erythrophleum africanum a refusé de se nourrir de feuilles de l'arbuste Crossopteryx febrifuga mais a accepté Burkea africana dans la contrée de Kilueka. Et pourtant, toutes les trois plantes nommées sont des plantes hôtes de l'espèce.

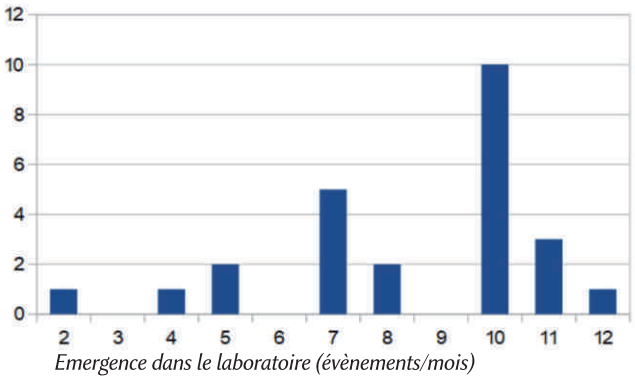



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

N'gala est peut-être la chenille alimentaire la plus importante du Kongo central. Ou plutôt : elle était autrefois la plus importante. Car Cirina forda a complètement disparu de nombreuses régions autour de Kilueka depuis des décennies. Nous n'avons pas trouvé un seul individu au piège lumineux, à l'exception d'un minuscule mâle qui avait probablement éclos d'une chrysalide issue de nos essais de réintroduction dans les peuplements de Burkea africana ou de nos études dans le laboratoire. Pour la cuisine, les chenilles séchées sont trempées et lavées dans l'eau et sont soit cuites à la sauce de la pâte d'arachide grillée avec du poisson fumé ou salé et assaisonnées avec des oignons, des tomates et du piment ; soit elles sont ajoutées à la cuisson des graines moulues de courge ou de sésame et assaisonnées avec des oignons, des tomates, piment et parfois avec les feuilles de la basilique. Elles sont alors croquantes sous la dent. Cet important insecte comestible d'Afrique est considéré comme un parasite des arbres par l'agriculture forestière industrielle et technique, qui recommande son éradication. Cela montre à quel point l'agronomie occidentale se soucie peu de la sécurité alimentaire de la population locale.



*Les papillons adultes de Cirina Forda sont discrets et de couleur brun-beige comme la savane, donc très discrets par rapport aux couleurs des papillons des forêts. Des discussions sont en cours pour désigner Cirina butyrospermium et les populations de Cirina proches dans d'autres habitats d'Afrique comme des espèces différentes ou comme des clusters d'espèces. Quoi qu'il en soit, les populations d'animaux qui se sont adaptées à une plante fourragère ne semblent guère en adopter une autre.*




*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Comme Cirina forda est une chenille alimentaire importante, si ce n'est la plus importante du Congo, mais aussi d'ailleurs en Afrique, des études sur son cycle de vie ont été entreprises à plusieurs reprises et des expériences ont été menées pour rompre la longue dormance. L'animal est officiellement considéré comme univoltin, c'est-à-dire qu'il ne forme qu'une seule génération par an, avec un repos nymphale très long et dangereux, quelque part dans le sol de la savane et au pied d'arbres et de buissons considérés comme des plantes nourricières. Pour rompre le repos nymphale, on a fait des essais avec une hormone juvénile qui incite les animaux à muer. Mais l'hormone utilisée, l'alpha-ecdysone, est si incroyablement chère (100 dollars par milligramme) et doit être conservée au froid que de telles expériences ne peuvent être financées que par des laboratoires de chimie antiparasitaire.

Le graphique ci-contre montre des résultats étonnants. Il s'agit d'événements d'éclosion de papillons dans notre laboratoire. Parmi les chenilles qui ont éclos en mars et avril et qui ont formé des chrysalides en juin, certaines ont éclos à des périodes intermédiaires qui semblent inhabituelles par rapport au rythme univoltin naturel. Nous nous interrogeons encore sur les causes de ce phénomène.

Les œufs de Cirina forda sont pondus en grappes de la taille d'une balle de ping-pong, appelées "grappes". Ces boules d'un blanc éclatant sont visibles de loin sur les branches de la plante nourricière, ce qui facilite considérablement leur collecte. Le nombre d'œufs par ponte varie entre 200 et 300 selon la taille de la femelle, qui ne dépose tous ses œufs qu'à un seul endroit.

La longueur de la chrysalide est de 25 à 26 millimètres pour les deux sexes. Les nymphes mâles pèsent en moyenne 1,1 gramme (avec des variations de 0,9 à 1,3 gramme). Les nymphes femelles pèsent en moyenne 1,3 gramme, avec des variations de 1,1 à 1,5 gramme.

La période d'éclosion est de 10 jours. Le développement complet de la chenille dure 34 jours. Les phases de repos de la chrysalide durent entre 90 et 200 jours, sans que l'on sache vraiment ce qui pousse les papillons à sortir de leur chrysalide plus tôt que ce que l'on connaît dans la nature. Mais nous savons par d'autres espèces que les conditions de laboratoire les incitent parfois à éclore en dehors de leur calendrier naturel, à des moments où il n'y a pas encore de nourriture pour la progéniture.

Dans nos essais d'élevage, le plus grand obstacle est le stockage sûr des nymphes pendant la période incroyablement longue de 200 jours. Pour cela, nous devrions en savoir plus sur les conditions des nymphes dans leurs lieux de séjour naturels dans le sol, notamment en mesurant la température du sol aux endroits où les nymphes se trouvent naturellement. Cela pourrait nous aider à trouver le déclencheur qui aide à déclencher l'éclosion des papillons. Pendant la saison sèche, il fait parfois étonnamment froid et sec dans la région de Kilueka, parfois même sans rosée matinale pendant plusieurs jours consécutifs. On parle alors de l'hiver africain. Ces basses températures pendant la longue saison sèche peuvent avoir des répercussions jusque dans le sol, de sorte que les premières pluies chaudes de la nouvelle saison des pluies signalent aux chrysalides dans le sol que les plantes nourricières de leur progéniture sont en train de pousser. Si les papillons éclosent trop tôt, la végétation ne s'est pas encore réveillée, les papillons meurent, les œufs se dessèchent ou les chenilles fraîchement écloses meurent de faim.



1



2



3



4

*1 : Grappes d'œufs de Cirina forda sur Millettia theuszii*

*2 : Larves de Cirina forda regroupées pour la première mue sur les pétioles défoliées de Burkea africana*

*3 : Une chenille L3 émerge de la peau L2 devenue trop étroite*

*4 : Chenilles L 3 et L4.*

*5 : Une femelle de Cirina forda a pondu une boule d'œufs dans un aéroarium de notre laboratoire.*

*6 : Notre équipe de recherche guidé par un habitant de Mayenga dans la savane du village au pieds des arbustes de Crossopteryx febrifuga défoliés, pour la collecte de dernières chenilles de Cirina forda pour la réintroduction de l'espèce à Kilueka.*

*7 : Sur le marché de Lemfu : un vendeur de Cirina forda avec son étalage, qui vient de loin. Bien que la chenille ait disparu depuis longtemps dans le territoire de Madimba, il y a toujours des clientes pour acheter cet insecte très convoité. Un verre de chenilles séchées de Cirina forda environ 50 grammes coûte 800 FC. Un Kg coûterait 8 dollars.*

5



6



7



On trouve des chenilles séchées partout dans l'Afrique rurale. Mais l'entomophagie est aussi fortement stigmatisée en Afrique même. Les Africains urbains, dits "modernes", considèrent leurs compatriotes qui mangent des insectes comme des païens primitifs. On préfère s'orienter vers le Mac Donald's et les frites avec des hamburgers plutôt que vers les aliments privilégiés, à la mode, mais fondamentalement malsains. Malheureusement, le désintérêt pour la culture alimentaire et les traditions rurales est aussi répandu dans de nombreux cercles supérieurs, dans les bureaux du gouvernement et de l'administration qu'en Occident. La FAO a certes attiré l'attention depuis des années sur le fait que les insectes offrent une voie importante pour la sécurité alimentaire dans de nombreuses zones rurales d'Afrique. Mais l'exode rural est énorme et les bidonvilles urbains d'Afrique connaissent depuis des décennies une croissance effrénée.

# GONIMBRASIA ALOPIA

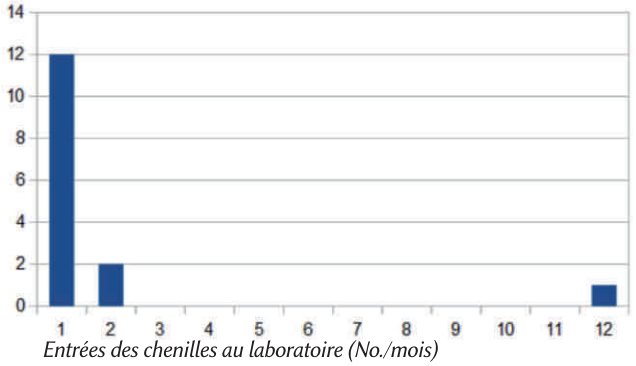
Nom local : Munsongo, Minsongo (Kikongo)



*Dernier stade de la chenille de Gonimbrasia alopia . Ici sur une feuille verte quelconque seulement pour la photo.*

La chenille de Gonimbrasia alopia se caractérise dans sa cinquième robe par un fond orange, des épines orange à pointe sombre et une tête orange, un capuchon orange et une plaque caudale orange. Sur le deuxième segment du corps, donc juste après la tête avec le capuchon, il y a quatre épines noires légèrement recourbées vers l'arrière. Le dessous de la chenille est également orange. C'est une méthode rapide et sûre pour distinguer G. alopia de G. anthinoides. (voir page 62).

Les chenilles n'ont été apportées que durant les mois de décembre, janvier et février. Sur le piège à lumière, les papillons G. alopia ne sont apparus qu'en décembre.

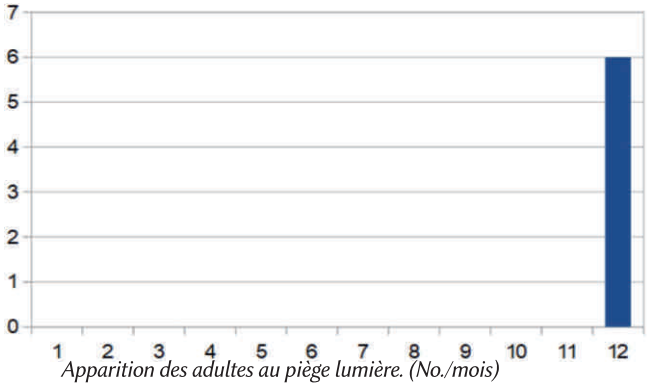



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

La chenille Munsongo est très connue dans les villages, elle est souvent en de petites colonies qui ne dépassent que rarement 100 animaux et ses collectes ne sont pas fréquentes. Elle n'est pas présente dans les marchés, elle est sûrement consommée fraiche par les collecteurs. Des cas de transfert des chenilles sur le même arbre hôte, en particulier sur le manguier ont été observés dans les villages. La chenille est cuisinée de la même façon que les autres grosses chenilles comme les Imbrasia epimethea, Imbrasia obscura, Nudaurelia dione, etc. Les animaux sont partiellement sectionnés à mi-parcours du corps pour faciliter extraction du bol alimentaire et sont lavés avec de l'eau. On laisse cuire dans l'eau pendant 30 à 40 minutes. Et pendant la cuisson, on assaisonne avec du sel, du piment, des oignons et on laisse presque tarir l'eau de cuisson pour remonter le goût. Elle se mange avec du fufu, de la chikwange, du riz.



*La couleur de fond vert olive des ailes et le remplissage de l'œil sur les ailes postérieures sont typiques de G. alopia. Ce papillon, qui a éclos dans notre laboratoire, a une envergure de 132 mm. En soulevant les ailes antérieures, on voit une ombre rouge, située sur le bord supérieur des ailes postérieures (pas bien visible ici). Pour d'autres photos, consulter le premier livre sur le projet Mbinzo (bibliographie voir page 294).*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Gonimbrasia alopia est un papillon de nuit de taille moyenne. Il a été décrit pour la première fois par Westwood en 1849. Dans la littérature, il y a une confusion avec Gonimbrasia rhodophila, qui a été décrit pour la première fois par Walker en 1869. On peut toutefois se demander, sur la base des données disponibles, s'il s'agit d'une espèce nouvelle et différente. Il faut être conscient que la taxonomie et la délimitation des espèces de papillons africains ne sont pas des domaines exempts de doutes. En outre, l'ambition de nombreuses équipes d'expédition occidentales de découvrir et de décrire de nouvelles espèces et la concurrence entre collectionneurs et entomologistes sont souvent à l'origine d'une confusion babylonienne persistante des noms et des appellations. Le moindre changement d'apparence était immédiatement considéré comme l'indice d'une nouvelle espèce. Or, on sait que la variabilité est étonnamment grande au sein d'une même population.

L'élevage de Gonimbrasia alopia a été étudié pendant plusieurs années à Kilueka. Des accouplements et des pontes réussis ont eu lieu au Laboratoire des chenilles. La nouvelle génération émerge des œufs après 11-13 jours. Après un développement des chenilles de 35-40 jours, les animaux entrent en nymphose.

Le poids des nymphes mâles est en moyenne de 3,5 grammes, celui des femelles de 4,5 grammes. La production d'œufs est en moyenne de 200 par femelle, exceptionnellement jusqu'à 300. Vous remarquerez que dans ce livre, nous prenons le poids de la chrysalide comme référence pour la masse corporelle d'un mbinzo, bien qu'en Afrique, on mange la chenille et non la chrysalide comme c'est le cas en Asie. Le poids de la chrysalide est une mesure plus fiable de la masse corporelle accumulée, car une chenille ne contient pas seulement le contenu de l'intestin avec les restes de la plante fourragère broyée, mais elle stocke aussi dans son corps une réserve d'eau pour les jours chauds et secs sans rosée matinale et lorsqu'il y a peu de sève dans les feuilles. Ce contenu intestinal et cet excédent d'eau sont expulsés avant la nymphose. C'est le signal sûr que la chenille cherche maintenant un endroit pour se nymphoser. Elle change alors généralement de couleur, car elle ne se déplace plus dans les branches d'un arbre, mais doit être camouflée à l'endroit où elle cherche une cachette pour la chrysalide, au sol, entre des feuilles en décomposition.

Le poids de la chrysalide mesure la masse corporelle contenant les protéines, les graisses et les minéraux dont l'insecte a besoin pour se développer pendant la dormance de la chrysalide et donner naissance au papillon qui éclot ensuite. Les pourcentages d'eau, de protéines et de graisses sont très similaires dans différentes chrysalides de différents papillons. C'est pourquoi le poids de la chrysalide est une très bonne mesure comparative de la masse corporelle des insectes vivants. En outre, le poids de la chrysalide est un indicateur clair de la qualité de l'élevage des chenilles. Si les chrysalides restent petites par rapport aux poids moyens attendus, il est clair que soit il y a eu un manque de nourriture, soit d'autres facteurs de l'élevage ont été insuffisants pour les exigences et les besoins de l'espèce concernée.



1



2



3

*1 : Jeunes chenilles L3 de Gonimbrasia alopia. Une ou deux rangées de cornes noires apparaissent déjà sur les premiers segments du corps.*

*2 : En L4, il y a aussi des variantes de la couleur du corps en différentes nuances et motifs de noir. En revanche, les L5 sont toujours orange uni.*

*3 : Papillon fraîchement éclos sur une quantité de chrysalides stockées.*

*4 : Comparaison entre une grande chenille de Gonimbrasia anthinoides (en haut) et une petite chenille de Gonimbrasia alopia (L4, en bas). On remarque les rangées d'épines noires continues chez G. anthinoides.*

*5 : Comparaison de la tête de Gonimbrasia anthinoides (noir, à gauche) et de G. alopia (orange, à droite).*

*6 : Dessous du corps de Gonimbrasia anthinoides.*

*7 : Face inférieure du corps de G.alopia.*

4



5

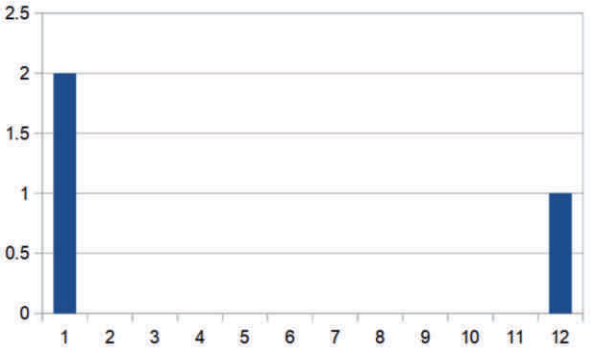


6

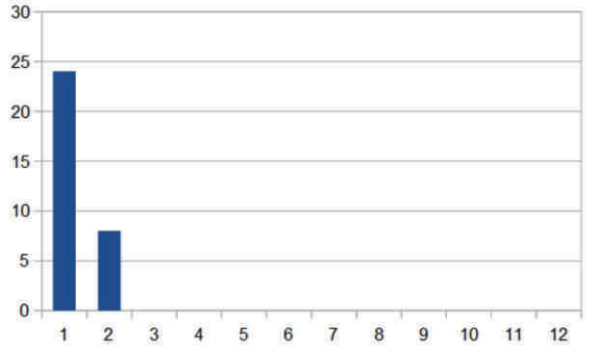


7

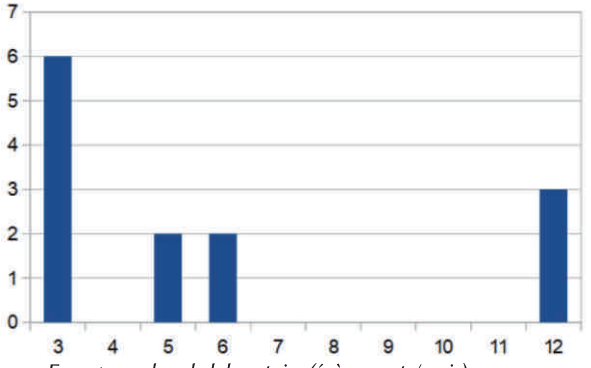





*Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*




*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

D'après les données de nos expériences d'élevage disponibles ici, nous concluons que Gonimbrasia est une espèce bivoltine avec de longues nymphes qui survivent à la saison sèche.

La première génération apparaît en décembre et entre en nymphose en janvier/février. En mars, les premiers papillons apparaissent après une nymphose courte de 35 jours. Cependant, l'accouplement et la ponte n'ont pas réussi. Ensuite, une deuxième vague de papillons est apparue en mai et juin. Là aussi, malheureusement, sans succès de reproduction.

Si nous tenons compte des périodes d'apparition du papillon au piège lumineux (seulement en décembre), nous devons supposer qu'il s'agit peut-être même d'une espèce univoltine et que les apparitions précoces des papillons sont dues à des conditions inadéquates de stockage des chrysalides  C'est pourquoi G. alopia n'a pas été retenu comme animal de choix pour la domestication.

# GONIMBRASIA ANTHINOIDES

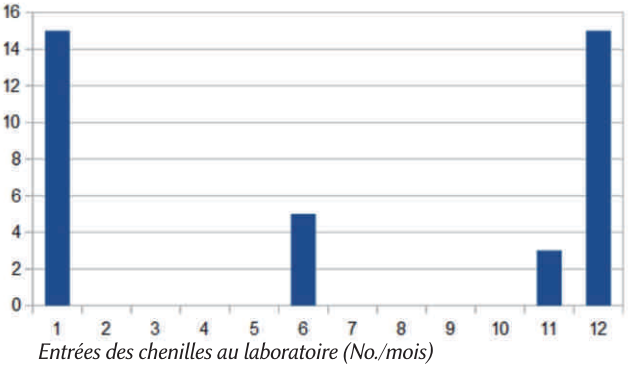
Noms locaux : Minsukidika, Munsukidika, Minsukalele (Kikongo)



*Une fière chenille de Gonimbrasia anthinoides dans sa dernière robe. Les chenilles peuvent peser jusqu'à dix grammes. Ici sur l'herbe de l'herbe de forêt Costus lucanusianus.*

Cette chenille se distingue en L5 par un fond jaune orangé foncé avec des pieds et un dessous noirs. La tête, le capuchon et la plaque caudale sont également noirs. En outre, les rangées d'épines noires, recourbées vers l'arrière, sont toutes noires. Les spiracles sont orange avec un bord noir. Pour la distinction avec Gonimbrasia alopia, voir page 57. La chenille se nourrit sur d'autres plantes que G. alopia. Il est intéressant de noter l'utilisation typique de Costus lucasianus comme plante fourragère. Comme la question des plantes fourragères figure en tête de la liste des priorités pour la recherche de mbinzos se prêtant à la domestication, nous avons également voulu connaître un peu mieux G. anthinoides.

Gonimbrasia anthinoides a été apporté en grand nombre pendant les mois de décembre à janvier, le plus souvent sur Mabosubosu (Costus lucasianus) et quelquefois sur Aframomum alboviolaceum.. Avec les cinq apports sauvages de juin, nous devons supposer qu'il s'agit d'une génération de saison sèche, donc de deux générations par an. Si nous n'avons pas vu les papillons appartenant à cette génération de juin au piège lumineux, c'est tout simplement parce qu'aucun monitoring n'a été réalisé jusqu'à présent en juin et juillet, ce qui doit donc encore être fait de toute urgence pour compléter le tableau des périodes d'apparition de cette espèce.



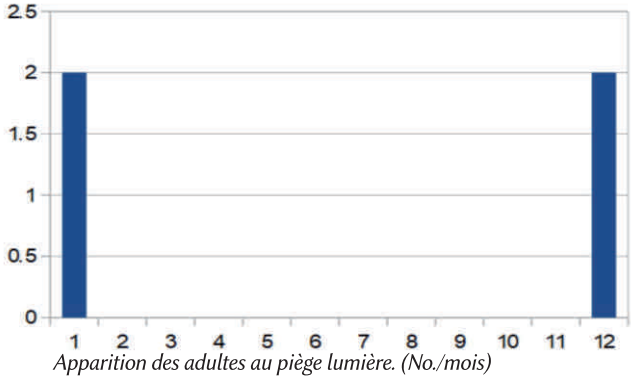

*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

La chenille Minsukalele se classe parmi les grosses chenilles avec suffisamment de viande comme est la préférence dans le milieu. Elle ne donne pas lieu à des collectes importantes dans la région. Avec la destruction des habitats, ses deux plantes hôtes, Costus lucanusianus et Aframomom sp. ne se rencontrent plus en peuplements importants. La chenille est sectionnée partiellement à mi-parcours du corps et par cette ouverture, le bol digestif est retiré bien que ses plantes nourriture ne soient pas toxiques. Les chenilles sont lavées et cuites avec de l'eau et assaisonnées avec du sel, piment et oignons. On peut aussi ajouter un peu d'huile pendant la cuisson.



*Une femelle de Gonimbrasia anthinoides fraîchement éclose. Envergure des ailes : 129 millimètres. La couleur de fond est orange à jaune foncé sale. La fenêtre oculaire ovale sur l'aile antérieure est bordée de jaune. La couleur des yeux sur l'aile postérieure est jaune-noir-blanc, sans rouge (comparaison avec des espèces de couleur similaire, voir page 65).*

Gonimbrasia anthinoides n'est pas un papillon fréquent dans les environs de Kilueka. Sur la liste des saturnidés les plus fréquents, cette espèce occupe la 21e place sur 25 espèces identifiées, avec seulement quatre apparitions. En fait, le papillon devrait également apparaître en juin/juillet. Cependant, aucun monitoring n'a encore eu lieu à ces périodes. Vous trouverez des informations sur la répartition des monitorings au cours de l'année à la page 31.




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

G. anthinoides est un magnifique papillon de nuit, très visible. Les accouplements en laboratoire étaient impossibles et difficiles même dans les enclos extérieurs. Les œufs restaient souvent non fécondés. Les femelles n'ont pas le temps d'attendre pour pondre si aucun mâle ne se présente à temps pour l'accouplement. C'est pourquoi la ponte commence également à partir d'œufs non fécondés, ce qui est une frustration pour les éleveurs, car ils peuvent attendre indéfiniment l'éclosion de la chenille. Une règle générale peut être la suivante : Si aucune chenille L1 n'est sortie des œufs après deux semaines, il est fort probable que les œufs ne soient pas fécondés. Nous n'avons vu que dans des cas extrêmement rares des œufs qui sont restés plus de 14 jours. Une inscription minutieuse de la date de ponte sur les godets est donc un instrument important pour le travail de documentation au laboratoire.

Pour G. anthinoides, nous avons trouvé les durées de développement suivantes : Ponte des œufs jusqu'à l'éclosion de la L1 : 10 -12 jours. Développement total de la chenille jusqu'à la nymphose : 34 jours en moyenne. La dormance des chrysalides est soit de 40 jours, courte ou soit 110-130 jours, longue. Il en résulte que le stockage soigneux des chrysalides représente un défi pour cette espèce.

Une femelle pond en moyenne 250 œufs. Jusqu'en L3, les chenilles vivent en groupes de 30 individus au maximum. Ensuite, des troupes plus petites se séparent et en L5, on ne trouve généralement que deux, voire trois individus au même endroit.

Le poids moyen des nymphes mâles est de 3,2 grammes (2,4 à 3,7 grammes). Les nymphes femelles pèsent en moyenne 4,4 grammes, les plus légères 3,2 grammes et les plus lourdes 6,9 grammes. Une chrysalide de G. anthinoides pesant plus de 3,7 grammes est donc très certainement une femelle. Les nymphes femelles sont plus longues que les nymphes mâles.



1



2



3

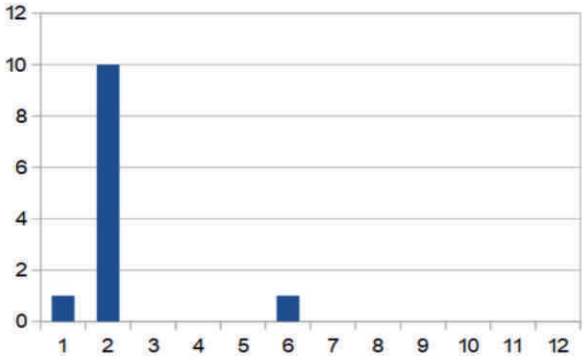
*1 : Cette chenille non identifiée sur Maprounea africana ressemble un peu au stade juvénile de Gonimbrasia anthinoides.*

*2 : Stades L3 plus clairs et L4 plus foncés de G. anthonoides sur Costus lucanusianus.*

*3 : Nymphes L4 plus foncées et L5 plus claires.*

4

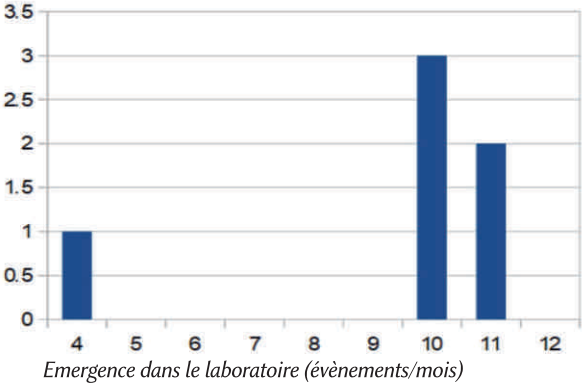





*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*

5






*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Les tableaux de notre documentation de laboratoire montrent que les animaux qui se sont nymphosés en janvier/février sont apparus pour la première fois en avril, donc après une nymphose relativement courte. La majorité des papillons ont éclos en octobre/novembre. Ils sont issus de la génération qui s'est nymphosée en juin. C'est pourquoi nous supposons actuellement que cette espèce est bivoltine ou qu'elle produit peut-être encore une courte troisième génération supplémentaire pendant la saison des pluies d'octobre à février.

6



7



*4 : Deux paires de nymphes de G. anthonoides.*

*5 : Comparaison d'une L5 de G. anthonoides avec une capsule céphalique noire et des épines noires avec une chenille L4 plus petite de G. alopia, qui porte des cornes noires uniquement sur le deuxième segment du corps.*

*6 : Face inférieure du papillon de G. anthinoides. On remarque les anneaux jaunes autour des fenêtres des ailes postérieures et antérieures.*

*7 : À titre de comparaison, le dessous d'un mâle de G. Alopia, sans les fenêtres.*

# GONIMBRASIA RECTILINEATA

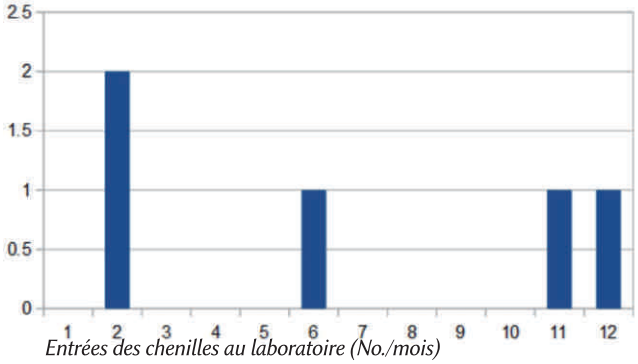
Nom local : Mbua kisiwu (Kikongo)



*Une L5 de Gonimbrasia rectilineata sur Annona senegalensis dans notre laboratoire.*

La chenille de Gonimbrasia rectilineata peut facilement être confondue avec des chenilles similaires de Gonimbrasia, surtout aux stades L1 - L4. Les caractéristiques principales des chenilles L5 sont la couleur de fond rouge de l'espace intersegmentaire, la tête rouge, le capuchon rouge et la plaque caudale rouge. En même temps, des épines rouges continues avec des poils fins et courts. les spiracles respiratoires sont orange avec un bord noir. La couleur de base des segments corporels est noire sur les côtés et parfois rouge sur le dessus. Au-dessus de la fine bande latérale noire, les points sont blancs, en dessous de la ligne latérale, ils sont généralement jaunes. Les pieds du corps sont noirs avec des points blancs et des poils blancs.

Cette chenille est polyphage et se rencontre sur de nombreuses plantes. Selon les délais de livraison des larves sauvages à notre Laboratoire des chenilles à Kilueka, les principales périodes d'apparition de G. rectinlineata sont février, juin, ainsi que novembre/décembre.



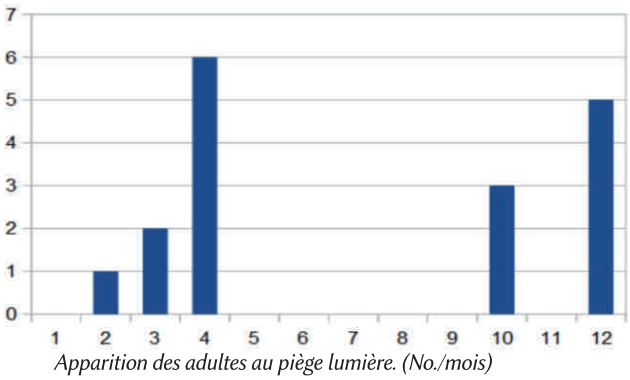

*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Mbua ki siwu et Minsendi sont des noms locaux pour cette espèce. Mbua ki siwu indique une chenille qui est également présente pendant la saison sèche (Mbua ki siwu = chien de la saison sèche). Le mot minsendi fait allusion aux épines que l'on peut également sentir dans la bouche en mangeant. La chenille est donc rapidement reconnaissable dans un menu. Elle est toutefois volontiers collectée. Dans certaines régions, elle serait une espèce importante pour l'alimentation de la population ; à Kilueka et dans les environs, on la trouve rarement en population importante.

On se demande peut-être pourquoi les habitants locaux, avec leur immense capacité d'observation, désignent deux chenilles différentes par le même nom. Pour les collectionneurs, la priorité est de déterminer si elles sont aptes à servir de nourriture et que le nom de Minsendi indique qu'il s'agit d'épineux, précisément de Minsendi. Les modèles de cueillette sont similaires à ceux des champignons.



*Un mâle coloré de G. rectilineata avec une envergure de 127 millimètres. L'espèce est également connue sous le synonyme Nudaurelia rectilineata, sous Imbrasia rectilineata et Gonimbrasia richelmanni. Rectilineata se traduit par : Ligne droite. Cette "ligne droite" n'est visible sur les ailes que lorsque le papillon est assis en position de repos, les ailes antérieures repliées. Les lignes des ailes antérieures forment alors une ligne noire droite sur le jaune tournesol des ailes.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Gonimbrasia rectilineata figure à la onzième place dans la liste d'abondance des saturnidés au piège lumineux. Les arrivées enregistrées correspondent aux captures sauvages de chenilles. La génération de la saison sèche en juin/juillet manque dans le monitoring, car aucune nuit de monitoring n'a été effectuée à ce jour.

L'espèce ne semble pas être rare dans les environs de Kilueka et, en tant qu'insecte polyphage, elle n'est pas menacée tant que les habitats ne sont pas davantage détruits.

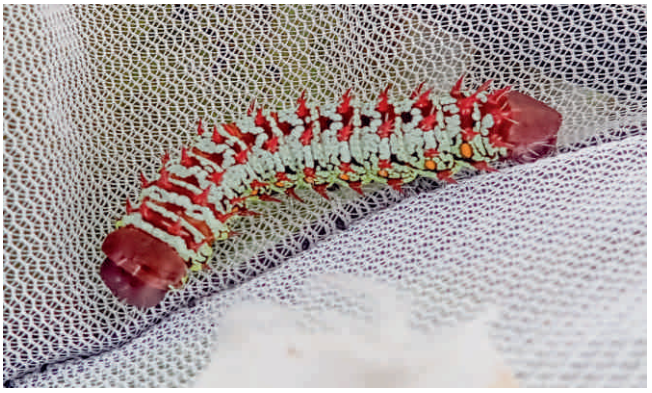
L'apparition de nombreuses G. rectilineata en avril indique que les animaux sont assez fréquents au début de la saison sèche. La découverte de chenilles en juin indique que des papillons étaient également présents peu de temps auparavant et qu'une génération est donc formée pendant la saison sèche, d'où peut-être le nom de Mbua ki siwu.

Gonimbrasia rectilineata est une intéressante belle chenille avec un bon potentiel fourrager de par l'une de ses plantes nourriture l'engrais vert Pueraria sp qui déjà assez cultivée par les paysans pour nourrir les champs par l'importante biomasse fertilisante qu'elle produit. L'animal se retrouve aussi sur 2 arbustes très fréquente de la savane : Hymenocardia acida et Annona senegalensis qui repoussent régulièrement après la coupe. Au cours de nos essais d'élevage dans le laboratoire, une erreur d'identification de la plante nourriture avec Mucuna pruriens qui a été confondue avec Pueraria a provoqué la mort d'une population d'une quarantaine de chenilles de Gonimbrasia rectilineata en stade L5.

Cette chenille demeure sur notre liste d'attente des espèces potentielles pour l'élevage et des expériences seront poursuivies dans la phase 2 du projet afin que l'avenir de cette jolie chenille ancrée dans la culture comme insecte comestible puisse être assurée à long terme.

Nous savons, grâce à différentes études, que l'homme peut collecter autant d'individus d'insectes qu'il le souhaite dans des habitats intacts. Il ne mettra ainsi pas en danger l'espèce elle-même. La menace n'est importante que si l'homme détruit lui-même les habitats. Cela signifie que l'affirmation souvent citée et volontiers répandue selon laquelle les collecteurs d'insectes peuvent provoquer l'extinction d'une espèce est totalement fausse et omet sciemment de mentionner que la raison principale de la perte d'espèces d'insectes n'est pas la surexploitation, mais la destruction de leurs habitats.

Bien entendu, l'avidité autodestructrice de l'homme ne doit pas non plus être sous-estimée. C'est pourquoi de nombreux clans intelligents appliquent encore aujourd'hui les règles de collecte ancestrales, à savoir que seul le chef de clan autorise les jours de collecte et que le commerce des produits collectés dans les nkunkus, la savane et les rivières est même totalement interdit, comme par



1



2



3

*1 : Chenille L4 de G. rectilineata dans un aerarium de notre laboratoire.*

*2 : Chenilles L4 et L5 sur une feuille d'Annona senegalensis sur un bac suspendu dans notre laboratoire d'élevage.*

*3 : Un groupe de chenilles L4 .*

4



5



6



7



Gonimbrasia rectilineata forme certainement trois, voire probablement quatre générations par an, ce qui en ferait une espèce présente presque sans interruption, mais avec des nymphoses plus longues, de 90 jours ou plus, tout au long de l'année.



8




9

*4 : Un papillon fraîchement éclos de G. rectilineata.*

*5 : Œil sur l'aile postérieure de Nudaurelia dione.*

*6 : Œil sur l'aile postérieure de Gonimbrasia rectilineata.*

*7 : Œil sur l'aile postérieure de G. anthinoides.. On peut facilement voir qu'il y a toujours une petite fenêtre ronde à l'intérieur de l'œil, qui n'est pourvue que d'une très fine couche de chitine transparente, comme un verre à vitre. Chez les trois papillons, l'intérieur est jaune avec un bord noir identique. Chez G. rectilineata, le noir est suivi de rouge puis de blanc. Chez N. dione, le noir est suivi de blanc-rose, puis de rouge. Chez G. anthinoides, l'anneau noir est suivi de blanc, puis directement de la couleur beige-orange des ailes.*

*8 : Un groupe sain de chenilles L4 dans notre élevage sur Pueraria sp.*

*9 : Une chenille mourante sur une feuille de Mucuna pruriense.*

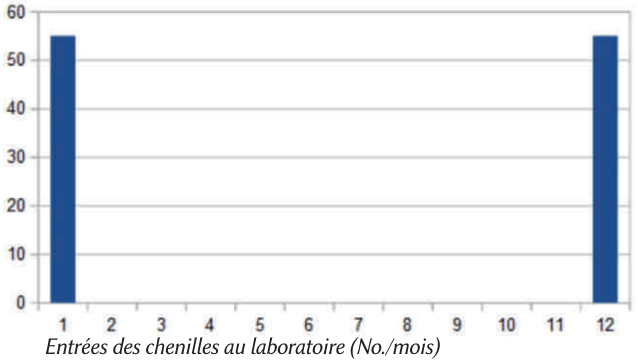
# IMBRASIA EPIMETHEA

Nom local : N'vinsu (Kikongo)



*Imbrasia epimethea dans sa dernière robe de chenille. Celle-ci mesure plus de 70 mm de long. Elle possède toujours une tête, une calotte et une plaque caudale rouge-brun et une ligne dorsale blanche dans un ton de fond noir. Les poils ne sont pas irritants comme chez d'autres espèces, mais ils sont enlevés pour la cuisine.*

Les chenilles d'Imbrasia epimethea sont presque impossibles à confondre lors de la cueillette, bien qu'il existe un certain nombre d'espèces d'apparence très similaire. Tout d'abord, le cueilleur connaît les principales espèces d'arbres sur lesquelles on trouve des mvinsu, à savoir le Kivinsu (Petersianthus macrocarpus),, c'est-à-dire l'arbre qui porte le même nom que la chenille. Mais la chenille est polyphage et utilise toute une série de plantes que nous avons sélectionnées comme candidates pour les systèmes d'élevage, et qui sont donc également privilégiées dans nos programmes de reboisement. Parmi ses arbres hôtes, on trouve Ricinodendron heudelotii, Halorrhena floribunda et Funtumia africana. Tout le monde connaît ces arbres, certainement aussi à cause des mvinsu qui y apparaissent de temps en temps, seulement à certaines périodes en grand nombre : décembre et janvier et en petite quantité en juin-juillet, comme on peut le voir sur le graphique ci-contre. Mais ils sont alors présents en grand nombre. Dans d'autres régions du Congo, les périodes d'apparition des chenilles sont parfois décalées par rapport à celles du Kongo central. On a même la certitude de l'existence d'une deuxième génération de Mvinsu dans la région de Kilueka en mai-juin. En 2020-2021 de petites populations d'I. epimethea ont été trouvées dans les villages de Kiniangi et Kongo di kati sur Ricinodendron heudelotii et sur Holarrhena floribunda.

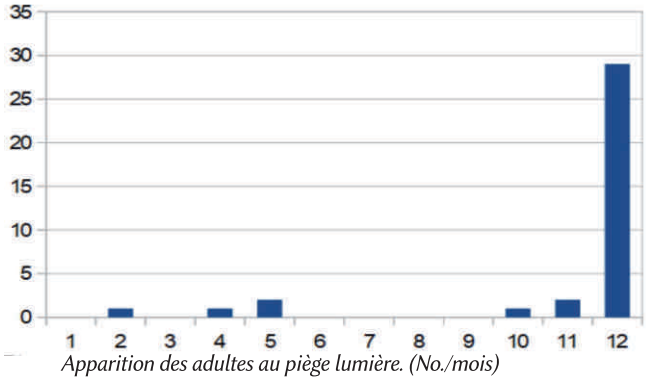



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Mvinsu, comme I. epimethea s'appelle en Kikongo, est l'une des principales Mbinzo du Kongo central. La chenille facilite sa récolte par l'homme et son assaut par des fourmis chasseurs, car elle se rassemble en grand troupeau sur le tronc, quelquefois à moins d'un mètre du sol pour faire la mue entre les différents stades de sa vie et retourne ensuite dans le feuillage des branches de l'arbre pour se nourrir. Avec des observations assidues, il a été constaté que l'espèce fait sa première et probablement sa deuxième mue au feuillage regroupée sur de tiges feuillées. Toutefois, cela ne vaut que pour les stades L3 et L4. La plupart du temps larvaire, les chenilles sont dans le feuillage à l'abri des voleurs. A la fin du stade L5, les chenilles descendent de l'arbre ou parfois se laissent tomber, cherchent des places appropriées pour la nymphose et perdent leurs poils. C'est pourquoi on enlevait autrefois les poils des Mvinsu en les plaçant dans une calebasse où ils pouvaient ramper jusqu'à ce qu'ils aient perdu leurs poils. Plus d'informations sur les transferts de ce type à la page 210.



*Un mâle d'Imbrasia epimethea avec une envergure de 136 millimètres. Ce papillon peut facilement être confondu avec d'autres papillons très semblables de la même famille. Même parmi les spécialistes, les identifications entre I. epimethea, I. truncata, I. obscura et d'autres sont parfois confuses sur la base des seules images.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Le papillon n'apparaît en grande quantité au piège lumineux qu'en décembre. Imbrasia epimethea se trouve en septième position dans la liste d'abondance des 25 saturnidés identifiés à Kilueka (voir page 31). Cette espèce n'est actuellement pas menacée, grâce au reboisement soigneux avec des plantes nourricières pour chenilles dans le cadre d'un projet de Songa Nzila qui dure depuis 2015 et jusqu'à aujourd'hui. En de nombreux endroits, le reboisement ciblé de plantes fourragères a permis d'enrayer la tendance à la baisse des populations d'Imbradia epiemthea. Ces dernières années, on a même enregistré une augmentation sensible des animaux, notamment sur les arbres plantés de manière ciblée aux alentours des villages. Les découvertes de mai-juin confirment l''existence d'une génération intermédiaire de l'espèce. Toutefois les nombres de colonies et leurs tailles sont petits par rapport à la grande  génération de  décembre-janvier.

D'après les données disponibles, on peut supposer qu'il s'agit d'une seule génération annuelle, ce que l'on appelle en entomologie, la discipline scientifique de l'entomologie, univoltine. Il est en tout cas clair qu'Imbrasia epimethea n'est pas un candidat à la domestication en raison de la longue durée de stockage des nymphes. Les efforts doivent porter sur la promotion des gisements naturels et des transferts traditionnels.

De nombreuses expériences d'élevage ont été menées avec Imbrasia epimethea dans le laboratoire de chenilles. Nous avons parfois conservé plusieurs centaines de chrysalides, mais avec des pertes importantes dues à des températures trop élevées et à une humidité trop basse, ou encore à des variations des conditions de stockage, ce qui n'est pas le cas lors du stockage naturel des chrysalides dans le sol.

Les chrysalides des femelles sont plus longues et plus lourdes que celles des mâles, ce qui est typique de presque tous les papillons, et pas seulement des Saturnidés nocturnes. Les mâles mesurent en moyenne 3,2 millimètres de long, avec un poids moyen de grammes . les nymphes mâles les plus légères pèsent 1.3 grammes les plus lourdes 3.4 grammes. Les nymphes femelles mesurent en moyenne 35 millimètres de long et pèsent 3.2 grammes Les poupées femelles les plus légères pèsent 2.3 grammes les plus lourdes à 4.5 grammes.

Étonnamment, les Imbrasia epimethea occupent la première place dans leur taux de reproduction, avec jusqu'à 800 œufs minuscules, d'abord verdâtres puis blancs. Ceux-ci sont collés en grappe ou en tas sur la face inférieure des feuilles.

Les chenilles L1 forment immédiatement une sorte de tapis et commencent à se nourrir après le durcissement de leurs pièces buccales, généralement 24 à 48 heures après l'éclosion. Les animaux sont très strictement synchronisés dans leur croissance. Ils muent ensemble presque à la minute près. Pour ce faire, à la mue 1 et 2 les larves se rassemblent et s'entassent sur quelques tiges feuillées et pour la mue 3 et 4, elles descendent du feuillage au tronc où elles se rassemblent et forment un tapis corps contre corps et y restent environ 48 heures jusqu'à ce qu'elles se soient débarrassées de leur ancienne robe. Ensuite, les chenilles regagnent les feuilles de leur plante nourricière. Ce comportement des chenilles d'Imbrasia epimethea est assez unique parmi les mbinzos. Les hommes ont donc rapidement compris que ce comportement convenait à leur activité de cueillette. Sans trop d'efforts, il est possible de transférer de grandes populations de stades L3 et L4 sur d'autres arbres, ce qui se fait depuis la nuit des temps, une étape préliminaire très ancienne à la domestication. Pour éviter de déranger les chenilles en mue, il est mieux de transférer les chenilles entrain de se nourrir les rameaux feuillés.

La phase la plus problématique de la vie du mvinsu reste la longue période critique de repos des nymphes dans le sol. A proximité des villages et des habitations, le risque est grand que les hommes et les animaux les piétinent, que les poules les déterrent et que les cochons labourent leurs lits de nymphose. A cela s'ajoutent tous les autres ennemis, les dizaines de souris, de rats et de serpents, et l'effet parfois destructeur des événements climatiques, sécheresse, pluies torrentielles, inondations, tempêtes, incendies. Il tient du miracle qu'une si petite chrysalide puisse survivre 300 jours sans eau ni nourriture. De véritables artistes de la survie.



1



2



3

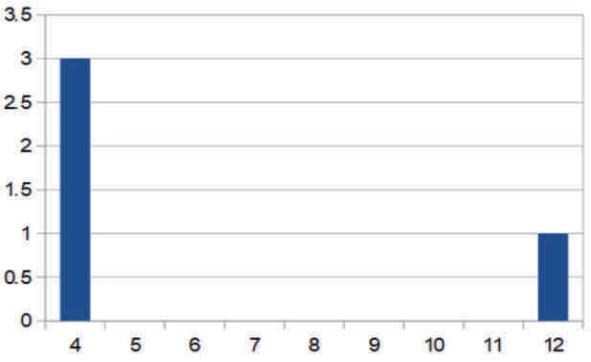


4

*1 : Petit amas d'œuf de laboratoire montrant la couleur typique vert pâle que les œufs ont juste après la ponte. Plus tard, ils deviennent blancs. Ils possèdent manifestement une colle qui leur permet d'être solidement assemblés.*
*2 : Chenilles L1 sur une feuille de Ricinodendron heudelotii.*
*3 : A la fin d'une phase de vie, les chenilles sont comme gonflées jusqu'à l'éclatement par la pression interne de leur masse corporelle. Ici, à la fin de L2. A partir de L3, les chenilles prennent la forme et la couleur des chenilles L5. Elles restent sociables même lorsqu'elles se nourrissent, même si elles se regroupent plutôt en petits groupes dans des mangeoires individuelles (4).*

5

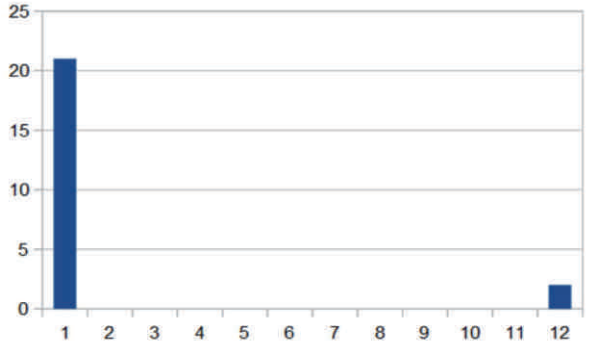




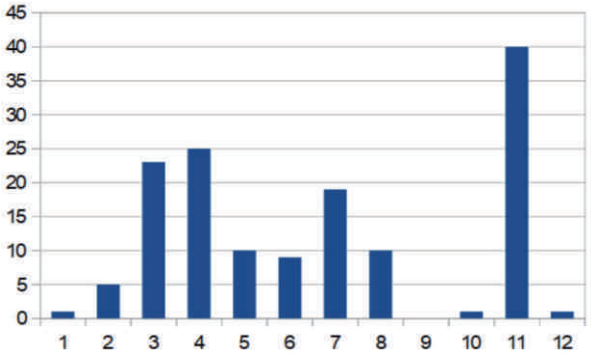

*Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*

6




*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

7



Les deux tableaux du haut sont clairement lisibles : nous n'avons constaté des éclosions de chenilles et des nymphoses en laboratoire qu'aux mois de décembre et janvier. Le graphique du bas nécessite une explication. Comment se fait-il que des papillons apparaissent presque toute l'année à partir des chrysalides d'une espèce univoltine ? Et non pas individuellement, mais parfois même en grand nombre. Nous nous serions pourtant attendus à ce qu'ils persistent tous jusqu'en novembre et apparaissent alors, lorsque la saison des Nvinsu commence également dans la nature. Nous devons attribuer ces circonstances étranges à notre manque d'infrastructure de conservation des nymphes. En outre, il est évident que ces papillons éclos hors délai n'ont pas été accompagnés de copulation, de ponte ou d'éclosion de chenilles. Les animaux ne sont génétiquement pas en mesure de produire une descendance dans les périodes intermédiaires. Du moins pas chez nous, dans notre laboratoire quasiment à ciel ouvert et sans fenêtres.

*5 : Chrysalides. 6 : Un groupe d'Imbrasia epimethea lors de sa première mue. 7 : Comparaison d'I. epimethea (en haut) et de Bunaea alcinoe (en bas).*

# IMBRASIA OBSCURA

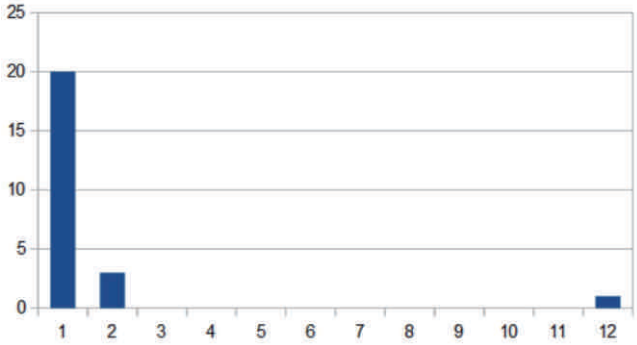
Nom local : Minsendi(Kikongo)



*Une chenille L5 de I. obscura. Les longs poils blancs entre les épines rouges sans poils sont typiques.*

La chenille se distingue des autres chenilles similaires par le fait que son dessin n'est pas constitué de petits points, comme chez les espèces d'Imbrasia (I. jamesoni, I. rectilineata, I. zambesina et autres). Le dessin blanc sur fond noir est appliqué en surface, mais le motif peut être variable ; parfois plus noir dans l'ensemble, parfois plus blanc dans l'ensemble. Les épines sont toujours rouges et sans poils. Cette absence de poils sur les épines rouges est également typique de I. obscura et facile à reconnaître. En outre, la tête, le capuchon et la plaque caudale sont rouges.

Le graphique montre clairement que l'on trouve ces chenilles en décembre et en janvier et pas ailleurs. Ces deux mois sont les mois typiques des mbinzos, c'est-à-dire quand la nourriture est abondante pour l'homme. C'est pourquoi les mbinzo sont toujours synonymes de richesse et d'abondance pendant la saison des pluies, lorsque tout pousse et que les chenilles sont partout présentes en grande quantité sur la verdure fraîche.

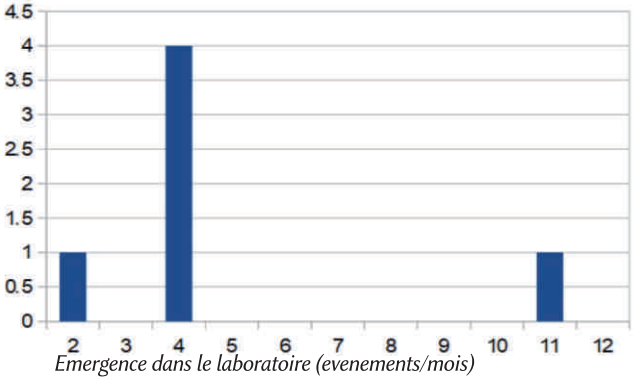



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Imbrasia obscura est une chenille comestible connue dans presque toute l'Afrique. Elle partage son nom avec d'autres mbinzos épineux, par exemple I. Jamesoni et I. rectilineata. Elle partage également sa couleur avec ces dernières et on la trouve également sur des plantes fourragères similaires. Elle est récoltée et utilisée comme aliment par les populations de la ceinture tropicale africaine, de l'ouest à l'est et dans toute l'Afrique centrale. Contrairement aux poils, les épines des chenilles ne peuvent pas être enlevées, même en les brûlant ou en les faisant sécher dans de la cendre de bois. En outre, les épines des insectes ne peuvent pas être cuites jusqu'à ce qu'elles soient tendres. La chitine dont elles sont constituées est une substance insoluble dans l'eau, qui ne peut pas être dissoute par les acides gastriques de l'homme. Parmi les villageois et la population rurale, il est très rare que des personnes soient allergiques à la chitine et renoncent donc à consommer des mbinzos. L'humanité, dont le berceau originel se trouve en Afrique, a utilisé les insectes comme source de nourriture depuis ses débuts.



*Obscura signifie sombre, obscur. On peut le confirmer en regardant Imbrasia obscura. Pour le reste, le papillon a presque la même apparence qu'Imbrasia epimethea, dont la couleur de fond tend plutôt vers l'ocre-jaune. Avec 131 millimètres, ce mâle est à la limite supérieure de sa taille.*




*Emergence dans le laboratoire (evenements/mois)*

Dans certaines régions d'Afrique, I. obscura aurait trois générations annuelles, dans d'autres deux. En Afrique centrale, une seule. Cela peut être confirmé chez nous si l'on considère la livraison des chenilles. Lors de l'éclosion des papillons à partir des chrysalides, nous avons remarqué que quelques papillons sont apparus en avril, donc après une courte dormance. Il n'est cependant pas certain de conclure à une deuxième génération avant le début de la grande saison sèche, car comme pour d'autres espèces, il faut supposer qu'il pourrait s'agir d'effets de notre conservation insuffisante des chrysalides, qui ne leur offre pas ce à quoi elles sont habituées dans la nature. Malheureusement, nous ne pouvons pas non plus expliquer en détail les raisons pour lesquelles les animaux sont apparus dans notre laboratoire plus tôt que ne le prévoit leur programme naturel.

Nos essais d'élevage d'Imbrasia obscura n'ont été réalisés qu'à petite échelle lorsqu'il est apparu clairement que l'espèce était univoltine et donc inapte à la domestication. Nous avons cependant reçu de nombreux spécimens de chenilles provenant de collections sauvages.

Les chenilles sont polyphages et utilisent toute une série de plantes que nous avons prévues pour l'élevage des chenilles : Pentaclethra macrophylla, Acacia, Anthocleista et autres.

Les chrysalides d'Imbrasia obscura ont à peu près la masse d'I. epimethea, avec environ trois grammes pour les mâles et quatre grammes pour les femelles.



1



2



3



4



5



6



7

*1 : Oeufs et L1 fraîchement éclos.*

*2 : L2 sur une branche d'Acacia mangium.*

*3 : L3 et L4.*

*4 : L4.*

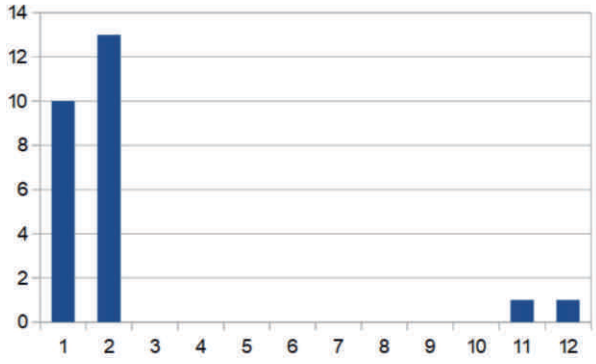
*5 : Face inférieure d'une chenille L5.*

*6 : Le dessin de cette chenille se compose presque uniquement de quelques petites taches résiduelles blanches sur un fond noir. La variabilité du dessin est considérable.*

*7: Nous avons préparé en laboratoire un substrat de nymphose composé essentiellement de sable, de compost et de feuilles séchées broyées, ainsi qu'une couche de feuilles sur le dessus, à l'abri de laquelle les chenilles creusent dans le sol et y construisent de petites cavités dans lesquelles elles se nymphosent. Si ces cavités s'effondrent et que les chrysalides en contact avec la peau sont entièrement entourées de terre, elles meurent généralement.*

8






*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*

9



Les événements significatifs de nymphose pour I. obscura se produisent en janvier et février. Il s'agit de chenilles qui proviennent de captures sauvages et qui sont entrées en nymphose dans notre laboratoire. Tout indique qu'il s'agit d'une espèce univoltine.

10



11



*8 : Nymphes d'Imbrasia obscura.*

*9 : Illustration de la difficulté des essais extérieurs avec des chenilles comestibles en Afrique. Une jeune femme transporte des branches avec des chenilles de Minsendi d'un bosquet dans lequel nous avions auparavant lancé un essai d'élevage avec ces chenilles. Une histoire obscure. Cela correspond au nom Imbrasia obscura.*

*10 : On veut nous vendre les chenilles que nous avons achetées la veille et que nous avons lâchées dans un jardin extérieur de Songa Nzila. Nous devons encore investir dans la communication sociale.*

*11 : Objet de convoitise : Minsendi, Imbrasia obscura.*

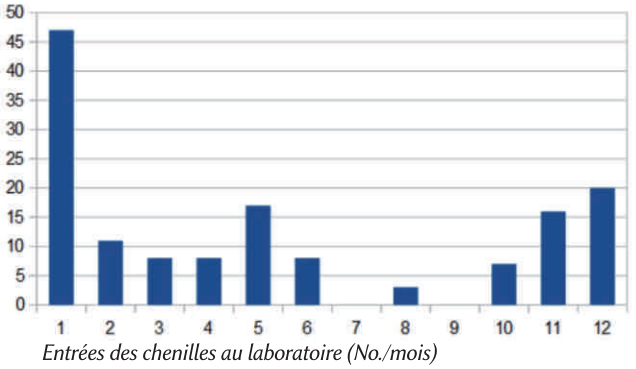
# LOBOBUNAEA PHAEDUSA

Noms locaux : Kaba, Makaba (Kikongo)



*Chenille L5 de Lobobunaea phaedusa. La chenille est ici étalée en longueur, mais elle peut contracter ses segments comme un orgue à main et paraît alors beaucoup plus compacte et épaisse. Au mois de janvier, les chenilles connaissent un pic d'abondance dans les environs de Kilueka. Nous avons reçu 45 fois des chenilles de cette magnifique espèce de mbinzo.*

La couleur de base de la chenille de Lobobunaea phaedusa est vert pâle avec des points plus foncés. La ligne latérale est sombre, brune à violette et un peu floue. La ligne dorsale est également sombre, ce qui distingue clairement cette chenille de celles des autres espèces. Pseudobunaea alinda et P. pallens ont une ligne dorsale blanche. La tête et la plaque caudale sont vertes. La calotte est verte avec un bord de la couleur de la ligne latérale, c'est-à-dire brun-violet foncé. Les spirales sont orange. La chenille s'accroche aux nervures des feuilles et aux tiges à l'aide de sa dernière paire de pieds puissante, la glissière, généralement cachée sous la feuille qu'elle mange. Comme nous pouvons le voir sur le graphique de l'arrivée des kabas dans notre laboratoire, la chenille est plus fréquente pendant la saison des pluies, en décembre et janvier, mais peut également être rencontrée pendant la saison sèche. La chenille peut se nourrir de nombreuses plantes et s'est également adaptée à des espèces d'arbres nouvellement introduites comme l'Acacia mangium, ou à des arbres fruitiers. Kaba est une compagne connue de l'arbre fruitier le plus important du Bas-Congo, le safoutier. Les enfants découvrent la chenille en apercevant au sol, sous les arbres nourriciers, les grosses boulettes d'excréments des chenilles. Dans les arbres, les buissons et les feuilles, les chenilles sont si bien camouflées.

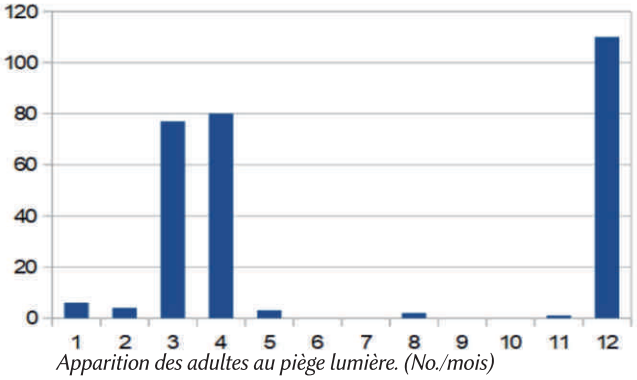



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

La grande chenille de Lobobunaea phaedusa porte le nom local de Kaba. Kaba est aussi le terme générique pour de nombreuses grosses chenilles vertes, qui sont souvent spécifiées par des qualificatifs, comme Kaba di mbedi (Kaba aux couteaux) ou dans d'autres cas , par l'ajout au nom Kaba du nom de l'arbre hôte, comme Kaba di Kilungu, Kaba di Mbota, Kaba di N'safu. La haute estime dont jouissent les chenilles Kaba est certainement due à leur silhouette imposante et au fait qu'on peut les trouver toute l'année, même si elles ne sont jamais en grande quantité. Pour la cuisine, les chenilles vivantes sont déchirées au milieu du corps et le contenu des intestins est ainsi retiré. Les chenilles sont ensuite lavées et mises à givrer dans un peu d'eau et d'huile avec des épices, de l'oignon et du piment. Les animaux ne sont jamais vendus sur les marchés. Elles sont toujours mangées dans les villages par les familles des jeunes chasseurs qui les ont capturées. Avec un poids maximal de trente grammes par chenille, les kabas comptent parmi les plus lourds du grand groupe des mbinzos.



*Mâle de Lobobunaea phaedusa avec une envergure de 198 millimètres. La taille et l'intensité de la couleur des ailes et des yeux peuvent varier considérablement. Les adultes du groupe Kaba comptent parmi les plus grands papillons du monde. Leurs principales périodes de vol sont décembre, mars et avril. Au piège lumineux, ils ne sont toujours visibles que le matin entre trois et cinq heures, même sous une pluie battante.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Lobobunaea phaedusa a été décrit très tôt (1793) comme un papillon spectaculaire et présenté au public émerveillé dans les salons chics de Londres sous la forme d'une préparation sensationnelle. Ce papillon est présent dans toute l'Afrique tropicale. Les mâles possèdent des antennes très étalées, les femelles seulement un filament fin. Une deuxième espèce peut facilement être confondue avec Lobobunaea phaedusa si l'on ne prête pas attention au dessous du papillon. Lobobunaea saturnus, qui apparaît en même temps que L. phaedusa, n'a pas les taches typiques de la patte de chat sur le dessous des ailes postérieures. Des détails à ce sujet se trouvent dans le premier livre sur les mbinzos "Vers l'élevage des chenilles comestibles africaines" (voir bibliographie page 298). Les femelles de Lobobunaea phaedusa sont très fécondes et attendent généralement lourdement chargées d'œufs sur une branche  l'arrivée d'un partenaire mâle. Le poids de la cargaison d'œufs est l'une des raisons pour lesquelles on ne trouve presque jamais les femelles au piège lumineux. Les vols de recherche sont laissés aux mâles, qui suivent la fine trace des phéromones femelles dans l'obscurité complète de la nuit et, si l'humidité de l'air est suffisamment élevée, trouvent aussi leur partenaire avec une précision étonnante. Les papillons ne consomment ni nourriture ni liquide. Leurs pièces buccales sont réduites. Les magnifiques papillons descendants ne vivent que quelques jours.

Au cours de nos trois années d'essais d'élevage à Kilueka, nous avons élevé Lobobunaea phaedusa plusieurs dizaines de fois. En L1 et L2, les chenilles sont réunies en grands groupes. Ce n'est qu'après L3 qu'elles se séparent pour devenir solitaires en L4 et L5. Il arrive cependant qu'on les trouve dans la nature à deux ou trois autour d'une source de nourriture. Dans la nature, les femelles pondent leurs œufs par groupes de 4 à 8, en ligne, sur la face inférieure des feuilles. Cela signifie que cette espèce n'est pas présente en grands troupeaux de centaines d'individus, mais toujours répartie sur de nombreux sites en petits groupes. Cela pose un problème de stress de densité dans l'élevage, problème que nous connaissons pour d'autres chenilles, même si elles sont plutôt solitaires. Comme elles sont rarement nombreuses dans la nature, l'élevage en masse se fait en laboratoire, où nous pouvons faire éclore des centaines d'œufs et où les chenilles L1 se nourrissent sur une feuille. Cela n'est pas prévu dans le programme génétique des animaux et nous a toujours posé des problèmes, car une grande mortalité se produit dans les deux premières phases de vie des chenilles. Parfois, des populations entières ont été décimées. Il ne faut pas oublier qu'à Kilueka, nous ne cultivons pas dans des environnements semi-stériles fermés, mais pratiquement en plein air, dans un laboratoire dont les fenêtres ne sont même pas équipées de moustiquaires et encore moins de vitres. Mais notre intention était aussi de tester l'élevage de ces animaux dans les conditions proches de la vie quotidienne en milieu rural, car l'idée est aussi d'élever un jour ces animaux dans les villages, dans des environnements sans technologie ou protégés avec le strict nécessaire. Lobobunaea phaedusa atteint une taille étonnante en l'espace de cinq à sept semaines. Les œufs en forme de pastèque, légèrement rayés, donnent naissance à des animaux pesant jusqu'à 30 grammes.

La forme et la couleur des œufs ne permettent pas de déterminer avec certitude l'espèce d'un papillon de nuit. Dans le groupe des Lobobunaea, Pseudobunaea et d'autres Saturnides, on trouve des œufs de même couleur. Parmi les Pseudobunaea, les chenilles L1 de lobobunaea se distinguent par leur couleur brun-rouge foncé après l'éclosion, alors que les L1 de Pseudobunaea sont jaunes. Nous avons élevé plusieurs générations de L. phaedusa en laboratoire dans des aeratiums et à l'extérieur dans le jardin sur des plantes de notre terrain extérieur, souvent protégées par des moustiquaires contre les nombreux ennemis que l'on trouve ici dans la nature, y compris les enfants qui ont découvert au bout de trois ans qu'il y avait là des chenilles que l'on pouvait cueillir et proposer au laboratoire pour les acheter ! Mais ce sont les conditions naturelles d'un élevage de chenilles dans le cœur de l'Afrique.

Au dernier stade de la chenille L5, les animaux sont très robustes et il n'y a pratiquement plus de pertes, même dans des conditions très défavorables. En cas de nécessité, les chenilles affamées font simplement une nymphose plus tôt et restent alors, à l'âge adulte, globalement plus que leurs congénères bien nourris.

Les femelles pondent jusqu'à 700 œufs ! Les nymphes mâles pèsent en moyenne 10,4 grammes, les femelles 11,6 grammes. Les nymphes mâles les plus légères pèsent 7,8 grammes, les nymphes mâles les plus lourdes 12,7 grammes. Chez les femelles, les nymphes les plus légères pèsent 9 grammes et les plus lourdes 17,15 grammes.  Chez Lobobunaea phaedusa, on peut donc affirmer avec certitude qu'une chrysalide de plus de 13 grammes est une femelle. Sinon, pour déterminer le sexe, il faut procéder comme nous l'avons décrit à la page 22.



1



2



3



4

*1 : Œufs de L. phaedusa . 2 : Chenilles L1  fraichement écloses.*
*3 : Chenilles L1 et L2 de Pseudobunaea. 4 : L1-L3 de L.phaedusa*

5



6



7

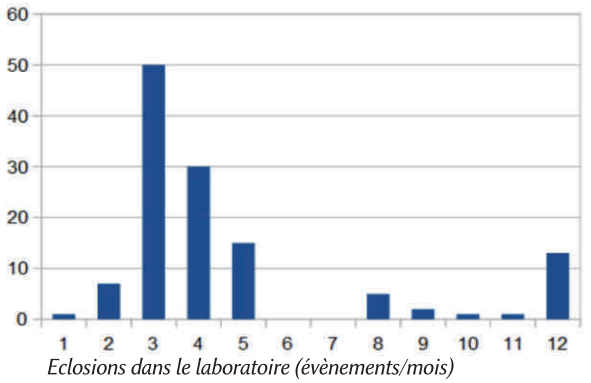


8



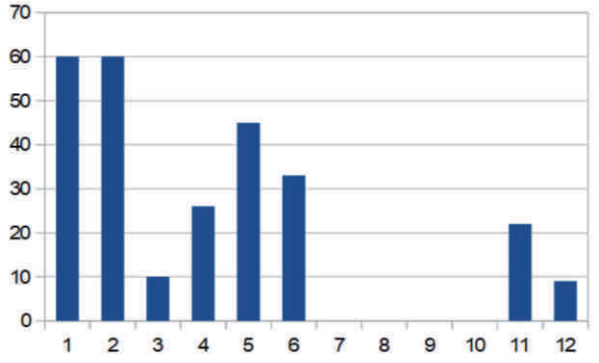
*5 : Lobobunaea phaedusa L4 juste après la mue.*
*6 : Lobobunaea phaedusa L5 sur Dacryodes edulis en fin de stade.*
*7 : Deux chenilles de Lobobunaea phaedusa, la chenille brune vient d'entrer en prénymphe. La chenille verte est en fin de stade L5.*
*8 : Chrysalide de L. phaedusa, avec un poids de 16 g, c'est une femelle.*

9



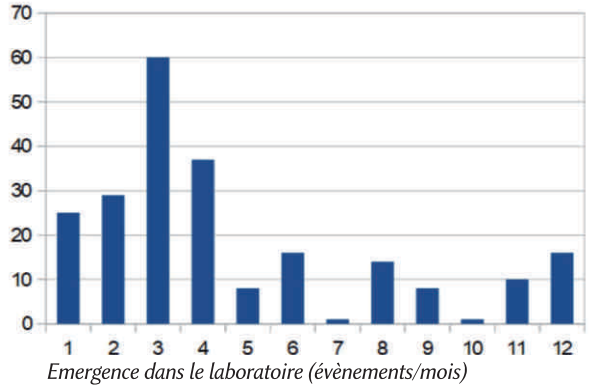

*Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*

10




*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*

11




*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Nos enregistrements offrent une image assez claire de la succession des générations de L. phaedusa. Avec une période de développement des œufs de 12 jours en moyenne, une période de développement des chenilles de 33 à 45 jours et une période de nymphose de 44 à 65 jours, le cycle total est d'environ 100 jours. On peut donc supposer que ce papillon de nuit est présent en trois ou quatre générations par an, presque sans interruption. Nous avons cependant constaté dans certains cas des nymphoses nettement plus longues d'environ 100 jours, ce qui pourrait indiquer que la dormance est éventuellement prolongée pendant la saison sèche jusqu'au début de la nouvelle saison des pluies. Cela concerne les mois d'août et de septembre, donc jusqu'au début de la saison des pluies en octobre.

Les pertes au stade de nymphe sont très faibles chez L. phaedusa, moins de 5%, parce que la taille des nymphes réduit le risque de dessèchement. Les nymphes plus petites et celles qui restent plus longtemps en nymphose sont beaucoup plus exposées au risque de dessèchement.

# NUDAURELIA DIONE

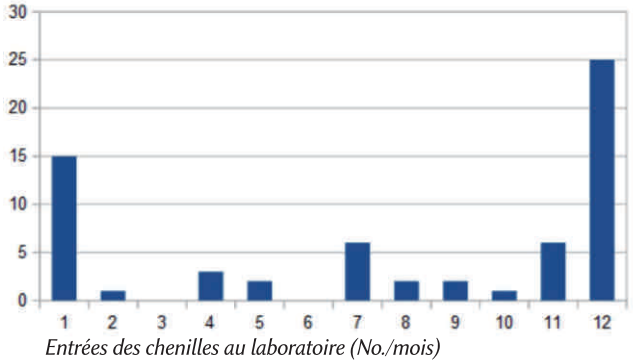
Noms locaux : Bisu, Bisu bi mba (Kikongo)



*Une chenille L5 de Nudaurelia dione, pleine et nourrie au chou, juste avant la nymphose.*

Cette chenille est présente presque toute l'année, avec un pic évident pendant la saison des pluies, en décembre et janvier. Les livraisons de spécimens sauvages parlent d'elles-mêmes. Bisu est clairement polyvoltine. Ceci est confirmé par le monitoring du piège à lumière.

Même au mois de juillet, c'est-à-dire en pleine saison sèche, les chenilles sont présentes en de nombreux endroits, car l'animal peut se nourrir d'une multitude de plantes et peut donc être trouvé en saison sèche sur des arbres et des arbustes qui conservent leurs feuilles même pendant la saison sèche et ne font pas de repos végétatif.



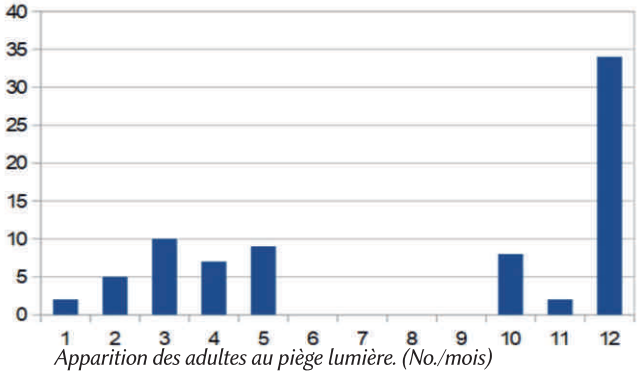

*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Bisu est l'un des principaux mbinzo du Kongo central. Le nom n'est utilisé que pour cette seule espèce, Nudaurelia dione. Elle est classée parmi les grosses chenilles avec suffisamment de viande comme est la préférence dans le milieu où c'est la quantité qui prime par rapport à la qualité ! La chenille est collectée en petites quantités deux à trois fois par an, janvier à février, mai à juillet, parfois elle est sur le même arbre hôte de Ricinodendron heudelotii avec Imbrasia epimethea.

La chenille est sectionnée partiellement à mi-parcours du corps et par cette ouverture, le bol digestif est retiré pour améliorer la pénétration des ingrédients de l'assaisonnement et dans la crainte de la toxicité connue de certaines de ses plantes nourriture telles que Combretum racemosum, Jatropha curcas. Les chenilles sont lavées et cuites avec de l'eau et assaisonnées avec du sel, piment et oignons. On peut aussi ajouter un peu d'huile pendant la cuisson.



*Un papillon jaune vif, ensoleillé, avec les bords roses typiques autour des yeux. Parfois, la couleur peut virer au citron. Mais cette espèce possède toujours un œil prononcé avec une petite fenêtre sur l'aile antérieure. Avec ses 129 millimètres, ce mâle se situe en haut de l'échelle des tailles.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Cette espèce de mbinzo est certainement polyvoltine. La désignation de l'espèce varie selon la littérature consultée et les préférences du taxonomiste entre Imbrasia, Gonimbrasia et Nudaurelia comme nom de genre et comme épithète spécifique : dione, petiveri, richelmanni. Pour l'instant, nous avons opté pour un compromis avec Nudaurelia dione. Selon certaines données, le papillon a été décrit pour la première fois en 1793 par Fabricius sous le nom de Nudaurelia dione. C'était donc du vivant de Linné, le fondateur du système des noms doubles pour les êtres vivants. En 1845, l'entomologiste Guérin-Ménneville a placé l'insecte dans le genre Imbrasia sous le nom d'espèce I. petiveri. Ce nom a été supprimé par le GBIF en 2018. (Facilité mondiale d'information sur la biodiversité) La taxonomie est un terrain incertain. Avec l'utilisation du code génétique pour la détermination des espèces, les prochaines décennies verront une réorganisation complète des espèces, des genres et même des ordres et des familles. Les arbres généalogiques ne seront plus établis sur la base de points de vue macroscopiques, mais selon les ramifications d'une espèce à partir d'une autre dans le passé, telles qu'elles sont enregistrées dans les chromosomes. Ce travail fastidieux et coûteux est actuellement en cours. Mais contrairement à l'industrie des machines de guerre, l'homme n'aime pas investir dans des choses que des habitants terrestres d'un continent noir ont choisies pour leur nourriture.

Nudaurelia dione possède de nombreuses caractéristiques qui font de cette espèce la favorite parmi les candidats pour un insecte comestible domestication.

Le nymphose est relativement court (29 à 45 jours), l'éclosion des chenilles (11 jours) et le développement des chenilles (34 jours) se situent dans la moyenne des autres concurrents.

Le poids de la chrysalide des mâles est en moyenne de 2,4 grammes, avec un minimum de 2 et un maximum de 3,4 grammes. Chez les femelles, le poids de la chrysalide est en moyenne de 3,1 grammes, avec un minimum de 2,5 et un maximum de 4,5 grammes. Les femelles pondent en moyenne 200 œufs avec un maximum de 300.

Dans nos conditions climatiques locales, l'accouplement se déroule mieux dans des cages extérieures. Cependant, cette méthode n'est pas idéale pour le développement et la sélection des sous-espèces à domestiquer. Le mieux pour la domestication serait une consanguinité ciblée avec des souches qui survivent aux conditions d'élevage dans nos conditions primitives de laboratoire. Si nous utilisons à chaque génération des mâles issus de la nature pour l'accouplement, nous introduisons à chaque fois du sang sauvage dans nos élevages et nous ne parviendrons pas à une sélection ciblée qui aboutira à une souche d'élevage robuste pouvant être maintenue dans des conditions d'élevage simples.

Il y a donc encore du travail à faire dans le domaine de la fécondation contrôlée. Mais nous avons déjà développé de nouveaux modèles de cages, qui se composent d'une cage intérieure pour les femelles, entourée d'une cage extérieure dans laquelle les mâles peuvent être placés pour l'accouplement. On évite ainsi la fécondation par des mâles sauvages. Nous pouvons également suspendre ces cages de fécondation spéciales à l'extérieur, où la fécondation est plus sûre que dans un laboratoire presque sans vent. Il semble que le mouvement de l'air soit un facteur important pour la réussite de l'accouplement des espèces sauvages et, bien entendu, l'humidité de l'air, qui est toujours nettement plus élevée la nuit dans la nature qu'en laboratoire.



1



2



3



4

*1 : Œufs et éclosion des chenilles L1 de Nudaurelia dione. La teinte correspond à la robe du papillon.*

*2 : Un groupe de chenilles L2. Elles se nourrissent des deux côtés d'une seule et même feuille.*

*3 : Une chenille L4 de couleur claire. Cette teinte claire est typique de l'avant-dernier stade.*

*4 : Une chenille L5 juste avant la nymphose.*

*5 : Trois douzaines de chrysalides dans un aerarium avant l'éclosion des papillons.*

*5 : Après l'éclosion d'un grand nombre de mâles et de femelles.*

*6 : Enclos extérieur pour l'accouplement avec des mâles qui s'envolent sauvagement.*

*7 : Après l'accouplement, les papillons commencent immédiatement à pondre. Ceci dès la première nuit et également sur les grilles des enclos.*



5



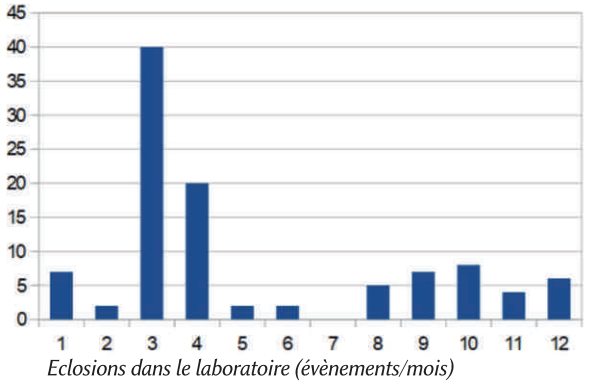
6



7

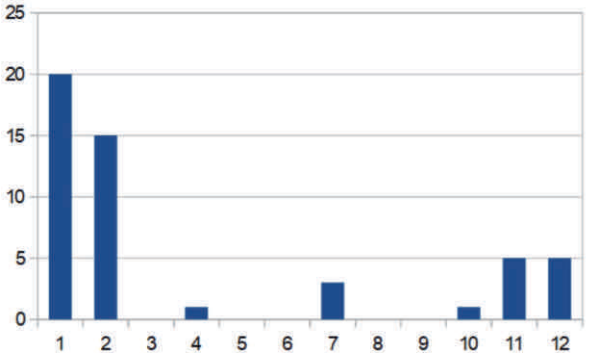


8



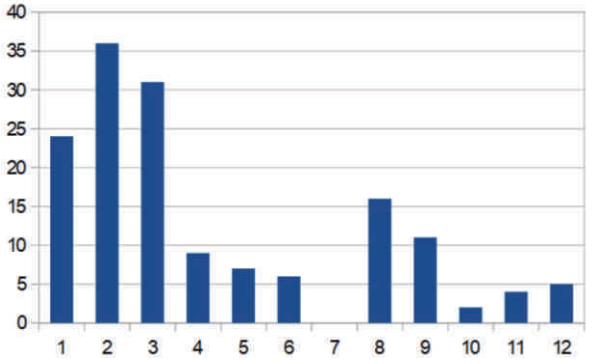

9

*Eclosions dans le laboratoire (évènements/mois)*




10

*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




11

*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Les trois graphiques donnent une bonne image de l'ampleur de nos essais de reproduction avec Nudaurelia dione au laboratoire de Kilueka. Les éclosions de papillons, les accouplements, la ponte, l'éclosion des chenilles et la nymphose ont eu lieu toute l'année, en plusieurs générations successives.

Il s'agira maintenant, dans un deuxième temps, d'assurer des reproductions ciblées dans des conditions d'hygiène irréprochables, afin de pouvoir planifier et évaluer d'autres élevages à plus grande échelle. C'est précisément ce à quoi nous allons nous atteler dans la prochaine étape de notre projet Mbinzo.

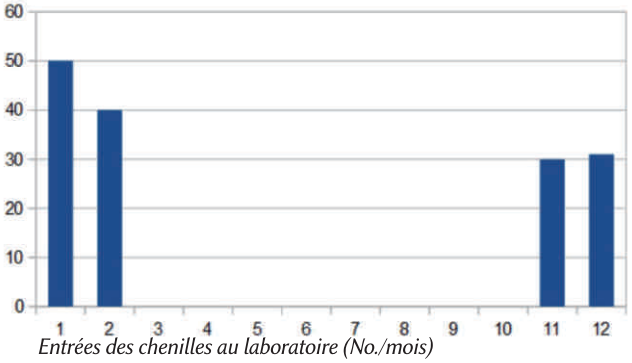
# PSEUDOBUNAEA ALINDA

Noms locaux : Kaba, Kaba di mbedi (Kikongo)



*Une chenille L5 encore de Pseudobunaea alinda en position de repos typique sur une tige de la plante fourragère, ici un Acacia mangium dans notre jardin d'élevage. Dans cette position, une sorte de torpeur, les chenilles survivent souvent à la chaleur de midi.*

Cette chenille est également la plus fréquente pendant la grande période de pluies, entre novembre et février. Des populations plus petites survivent même à la saison sèche, grâce au régime alimentaire varié de ce mbinzo. On la trouve le plus souvent sur Acacia auriculiformis et A. mangium qui tous gardent leur feuillage toute l'année. Outre les deux paires de « couteaux », les spiracles orange et les points vert foncé sur un corps vert clair sont typiques. La chenille se distingue en outre clairement de Lobobunaea phaedusa par sa bande dorsale claire, qui est sombre chez L. phaedusa. La chenille Kaba aux couteaux ne se distingue de l'espèce proche P. pallens que par ses deux paires de lames à teinte métallique brillante. Le comportement des animaux est très fidèle au lieu, dès qu'ils ont choisi une branche pour se nourrir, ils y restent sédentaires jusqu'à ce que toutes les feuilles aient été broutées. Au cours de nos expériences, nous avons parfois soupçonné qu'il y avait des individus qui se développaient sans couteaux caractéristiques. Mais cela ne s'est pas confirmé.

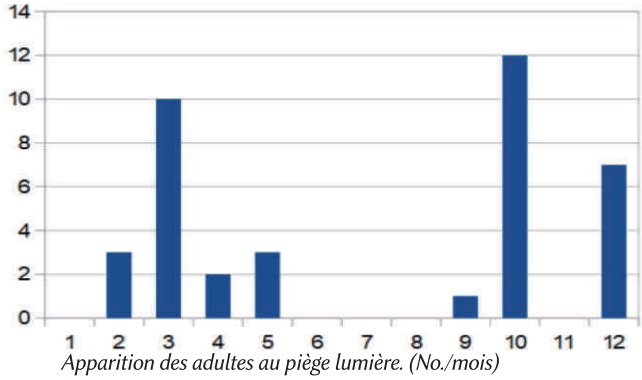



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

La chenille de Pseudobunaea alinda est appelée Kaba di mbedi dans le langage populaire du Kongo central, ce qui signifie : La Kaba au couteau. Il s'agit des marques blanches et nacrées de part et d'autre du cinquième segment du corps, qui ressemblent aux lames d'un couteau ou d'un poignard. On ne trouve pas les Kaba « armées » en grands groupes, mais généralement seules par emplacement et en très petit nombre sur une plante fourragère. Pour l'œil, elles sont très bien camouflées dans le feuillage. En revanche, les grosses boules d'excréments qu'ils laissent tomber sont révélatrices sur les sols et les places balayés sous les arbres. En les suivant à la verticale dans les branches de l'arbre, un œil exercé a une chance de trouver un grand mbinzo.



*Ce papillon de nuit mâle de Pseudobunaea alinda a une envergure de 154 millimètres. La couleur de fond chaude, orange-marron-cuir et veloutée, est typique de l'espèce. Lorsque l'animal est posé au sol avec les ailes fermées, on pense qu'il s'agit d'une feuille fanée. Les yeux sont presque entièrement noirs, avec seulement une petite fenêtre en guise de pupille.*




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*

Les données du monitoring montrent que Pseudobunaea alinda est une espèce polyvoltine avec quatre à cinq générations par an. Le papillon apparaît en grand nombre juste après les premières pluies, au début du mois d'octobre. Ce n'est que pendant les mois d'été froids et secs, la saison sèche entre juin et mi-septembre, que les populations sont plus petites. Comme le point de rosée n'est souvent pas atteint le matin, il est plus difficile pour les papillons de repérer une partenaire grâce à son parfum de phéromone, car celui-ci n'est perceptible de manière optimale que lorsque l'humidité de l'air atteint 100 %.

Pseudobunaea alinda occupe la cinquième place sur 25 dans le hit-parade de la fréquence des pièges lumineux. Cet insecte n'est actuellement pas menacé dans les environs de Kilueka, ce qui est certainement lié à l'abondance de la plante nourricière Acacia mangium, introduite il y a quelques décennies. Toutes les chenilles qui ont étendu leurs préférences alimentaires à cette plante semblent bien se porter, tandis que d'autres, qui dépendent d'arbres et de lianes et d'herbes indigènes plus rares, ont des problèmes lorsque les habitats souffrent à cause de l'expansion de l'homme et de son exploitation inconsidérée de la nature.

Pseudobunaea alinda fait certainement partie de notre liste de candidats potentiels pour un mbinzo domestiqué. Les signes en sont non seulement nos tentatives d'élevage prometteuses, mais aussi et surtout l'acceptation culturelle de la population. On a tendance à oublier que le choix de la nourriture est un élément central de l'identité d'un groupe ethnique et que des choses comme les aliments préférés ne changent pas et ne disparaissent pas du jour au lendemain. Le succès de l'introduction d'un nouvel aliment inconnu ne se mesure pas toujours à la seule qualité du produit, mais dépend de l'état d'esprit culturel de la population, de sa volonté d'accepter la nouveauté. Dans le cas du kaba di mbedi, une campagne publicitaire coûteuse et incertaine n'est donc pas nécessaire. Tous ceux qui aiment le mbinzo aiment aussi le kaba. Avec ou sans couteau. Ces chenilles peuvent rivaliser avec les Kabas sans couteaux en termes de poids. A leur poids maximal en tant que L5, elles pèsent environ 30 grammes (voir photo 4). En fonction de la quantité de contenu intestinal et de la taille des réserves d'eau dans le corps de ces puissantes chenilles, elles perdent entre 30 et 45% de leur poids lorsqu'elles se transforment en chrysalide.

Les chrysalides mâles pèsent en moyenne 9,4 grammes, avec un poids minimal de 6,8 grammes et un poids maximal de 13,3 grammes. Les femelles sont encore nettement plus lourdes, avec une moyenne de 10,7 grammes. Les plus petites pèsent 7,8 grammes et les plus grandes 15,2 grammes. Les nymphes ont une longueur moyenne de 51 millimètres pour les mâles et de 53 millimètres pour les femelles.

Lors de nos essais d'élevage, nous nous sommes concentrés sur l'observation du développement à l'extérieur. Dès le début de nos essais en 2018, nous avons élevé quelques générations en laboratoire et nous avons remarqué que l'élevage sur A. mangium se déroulait sans problème et que les larves L5 étaient pratiquement indestructibles, c'est-à-dire avec une mortalité extrêmement faible. C'est pourquoi nous avons créé un jardin de chenilles avec quelques-unes des plantes nourricières les plus connues des chenilles, afin d'observer le comportement des chenilles sur ces buissons maintenus petits et bas. Il faut savoir qu'en Afrique, une telle entreprise se heurte à de nombreuses résistances, en raison de la présence d'une variété presque incalculable de prédateurs dans cet environnement hautement biodiversifié. Mais nous avons vu, grâce à l'élevage réussi de Samia ricini dans des enclos extérieurs non protégés, que c'est possible, malgré les fourmis, les menthes, les guêpes parasites et les voleurs à deux pattes qui cueillent nos reproducteurs et les emportent dans notre laboratoire pour les vendre.

Entre la ponte et l'éclosion des chenilles, il s'écoule 10 à 12 jours, puis vient le développement des chenilles, qui dure entre 35 et 47 jours. La nymphose dure en moyenne 40 jours, avec des extrêmes de 32 jours à 72 jours. Cela signifie que cette espèce est également très flexible en ce qui concerne le moment de l'éclosion des imagos. On peut supposer que le déclenchement de l'éveil est dû à des événements climatiques.Les adultes vivent au maximum six jours. Les femelles pondent en moyenne plus de 200 œufs en deux jours, avec un maximum de 350.



1



2



3

*1: Eclosion des jeunes dans un sac sur la plante nourricière à l'extérieur. La quantité de chenilles L1 en un seul endroit est inhabituelle pour cette espèce. Il s'agira de répondre à la question de savoir comment nous pouvons éviter le stress de densité et ses conséquences négatives par une répartition optimale.*
*2 : Chenille L2 qui vient à peine de se débarrasser de son ancienne robe. 3 : Chenille L3, les 2 paires de couteaux sont déjà bien visibles, une paire de chaque côté du corps.*

4




5

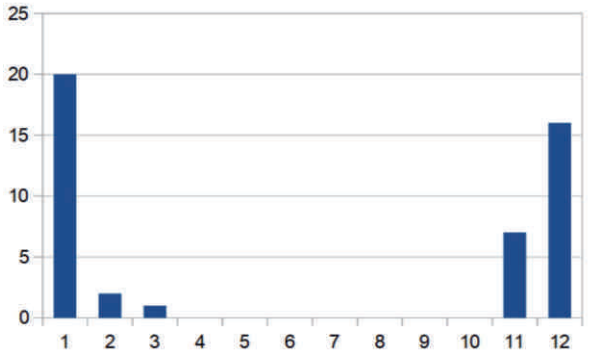


6

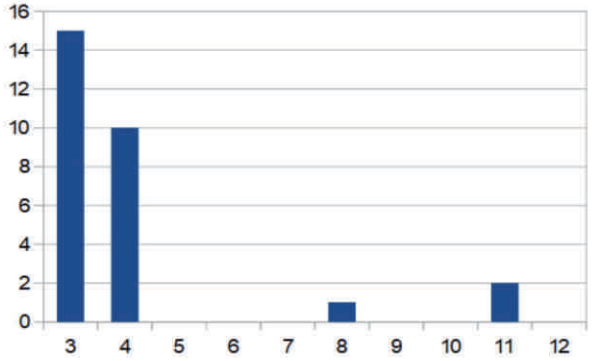


7






*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*




*Emergence dans le laboratoire (évènements/mois)*

Les graphiques ci-dessus montrent que nos essais les plus complets ont eu lieu pendant les mois de la grande saison des pluies. En raison de la nymphose relativement courte, la mortalité au stade de nymphe a été relativement faible, avec moins de dix pour cent. Mais il y a encore un potentiel d'amélioration à cet égard également.

8



*4 : Une chenille lourde sur la balance. 26,75 grammes est à la limite supérieure du poids d'une chenille pour cette espèce.*

*5 : Une Kaba di mbedi dans la coloration initiale typique avant la nymphose. Toutes les nuances de vert disparaissent complétement de la robe de chenilles en quelques heures et elle se dirige vers le sol. La recherche d'un lieu de nymphose approprié dure typiquement un à deux jours. Auparavant, la chenille a excrété des quantités considérables de contenu intestinal et de liquide.*

*6 : Nymphes de P. alinda.*

*7 : Une comparaison de deux paires de « couteaux » sur le cinquième et dixième segments du corps. Les lames sur le cinquième segment sont en paires opposées sur les 2 côtés du corps et sur le dixième segment ils sont parfois isolées ou en paires sur les 2 côtés du corps.*

*8: Récolte de P. alinda de notre jardin de chenilles.*

# PSEUDOBUNAEA PALLENS

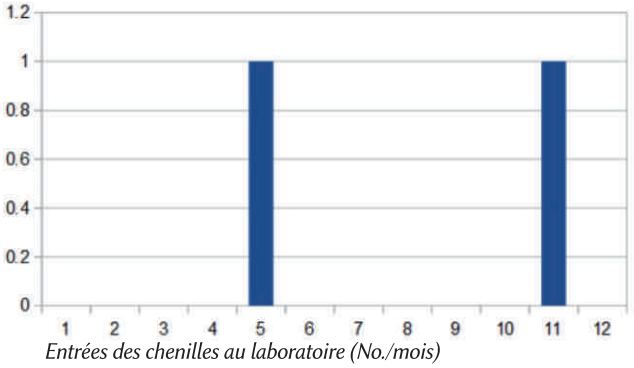
Nom vernaculaire : Kaba (Kikongo)



*Une chenille L5 de P. pallens qui n'est pas encore tout à fait à la fin de stade. L'aspect jaune-vert orange clair avec une ligne latérale blanche est typique..*

La chenille de P. pallens ne se distingue de P. alinda que par l'absence de couteau. Tous les autres caractères sont identiques : la tête et la calotte vertes bordées de brun, la bande latérale claire floue, la bande dorsale blanche, les spirales orange-jaune et la plaque caudale verte bordée de brun. Même les chaussures orange sur les pieds verts des segments postérieurs sont les mêmes que chez P. alinda. Les deux espèces partagent également en grande partie les plantes fourragères.

Mais cette espèce est nettement plus rare que Pseudobunaea alinda. Le graphique des sous-traitances peut être un peu trompeur à cet égard. En effet, si nous observons l'échelle de plus près, nous remarquons que les deux barres de mai et de novembre ne concernent qu'un seul événement à la fois. En comparaison avec les grandes quantités de P. alinda qui nous ont été transmises, P. pallens est un hôte rare. Mais peut-être la chenille a-t-elle simplement été attribuée aux kabas normaux, dont elle ne se distingue que par une observation plus attentive, mais alors très clairement: L. phaedusa a une ligne dorsale sombre et une ligne latérale sombre et marquée. P. pallens et P. alinda sont globalement plus claires et jaune-vert.



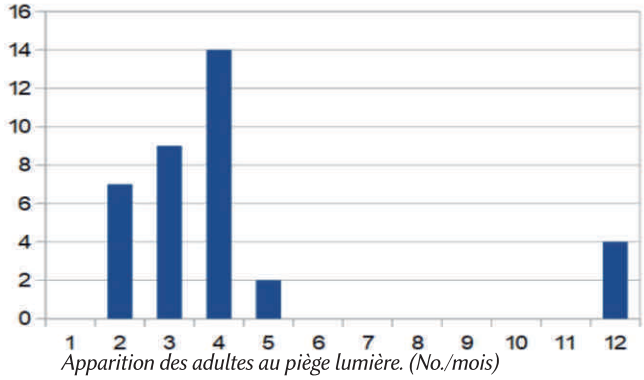

*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Comme toutes les grandes chenilles vertes, on appelle aussi Pseudobunaea pallens, tout simplement Kaba. Pour la cueillette en tant qu'aliment, ce n'est pas l'identification scientifique qui est décisive, mais seulement le respect des règles de cueillette. Comme pour la cueillette des champignons, le cueilleur de mbinzos est spécialisé dans la "lecture" des habitats, afin de reconnaître de loin l'endroit où l'on pourrait trouver tel ou tel produit de cueillette, en raison des plantes présentes, de l'ombrage, de la couverture du sol, de la densité de la forêt, du sous-bois et bien sûr de la saison. Parfois, on reconnaît aussi les lieux à l'odeur typique que dégagent de grandes quantités de chenilles sur leurs lieux de nourrissage. Les boules d'excréments qui ruissellent sous certains arbres permettent souvent à la cueilleuse de savoir à l'avance ce qui se trouve dans les branches, avant même d'avoir vu les chenilles.



*Le fond beige-sable velouté est un critère important de différenciation avec P. alinda. Seule une zone de brun-orange foncé se trouve autour de la tache oculaire entièrement noire et non annelée. Le dessous des ailes postérieures est dépourvu de toute tache (1), contrairement à P. alinda (2).*

Il est intéressant de noter que P. pallens est apparu en grand nombre dans le piège lumineux en mars avril, donc légèrement décalé par rapport aux périodes d'arrivée de P. alinda. Les données de monitoring nous permettent de conclure qu'il s'agit d'une espèce à trois, voire quatre générations par an.




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*



1

2

Pseudobunaea pallens a été la première Kaba que nous avons pu cultiver en laboratoire en nombre tel qu'il nous a permis de préparer un premier menu avec des kabas issus de notre propre élevage. Il s'agissait probablement d'une première mondiale, car tous les kabas proviennent jusqu'à présent exclusivement de la pêche sauvage. L'élevage de tels animaux est une nouveauté et un sujet de discussion pour les villageois et les agriculteurs de la région, un sujet qui suscite un grand intérêt parce que les mbinzos sont très recherchés et symbolisent la bonne nourriture et la richesse de la nature.

Au laboratoire, nous avons ensuite un peu perdu de vue P. pallens, car d'autres espèces plus communes ont attiré notre attention. De plus, nous n'avons pas réussi à amener P. pallens à s'accoupler en laboratoire et n'avons donc pas pu collecter de manière irréprochable des documents sur l'ensemble de son cycle de vie. Il ne faut pas s'imaginer notre laboratoire comme une entreprise de recherche moderne dans le style universitaire occidental. On ne trouve chez nous aucun appareil ronronnant, aucune armoire climatisée, aucun salle stérile. Rien de tout cela. Il n'y a pas d'électricité ni d'eau courante à Kilueka, et notre laboratoire n'est pas équipé de vitres ou de moustiquaires. La collecte minutieuse de données est un terrain inconnu pour la plupart des employés de notre projet, tout comme le statut professionnel d'employé est rare dans l'environnement et la famille. Les données de base sur P. pallens sont très similaires à celles de P. alinda, mais l'insecte est globalement plus petit que P. alinda. Le poids maximal des chenilles était d'environ 21 grammes. Les chrysalides ne dépassent donc pas 12 grammes, avec une moyenne d'environ 8 grammes. Le développement dure 35-40 jours, comme chez P. alinda. La nymphose dure 40 à 70 jours.



1



2



3



4

*1 : L1 de P. pallens fraîchement éclose. Remarquablement jaune en comparaison avec les L1 brunâtres de P. alinda.*

*2 : Encore jaune en L2.*

*3 : En L3 déjà teinté de vert avec des épines noires et velues.*

*4 : A partir du L4, dans la robe L5 déjà typique, mais avec des protubérances épineuses et des poils plus marqués.*

5



6



7



P. pallens pourrait également être une espèce intéressante pour la domestication. Pour une évaluation sérieuse, nous aurions besoin de trouver une fois de plus une femelle qui pondrait des œufs sous notre responsabilité pour démarrer un élevage. Mais comme il n'y a presque que des mâles au piège lumineux et qu'il n'y a que très rarement des femelles, la recherche de femelles adultes pour une espèce rare est un jeu de loto sans grande chance de gagner. Chez P. pallens, la livraison de chenilles au laboratoire est également très rare. Cela ne s'est produit que deux fois au cours des trois années de nos essais. Les élever en laboratoire avec soin pour en faire des chrysalides et, en même temps, des adultes et, espérons-le, quelques femelles, est un processus long et semé d'embûches. Ainsi, plus un insecte est rare dans l'environnement, plus il sera difficile et incertain pour nous de constituer des souches d'une espèce à des fins d'évaluation dans un délai raisonnable. Mais nous allons certainement réessayer avec P. pallens, car nos premiers élevages nous semblaient prometteurs. Mais en 2018, nous n'avons malheureusement pas réussi à assurer et à maintenir une descendance sur plusieurs générations.

Il ne faut pas sous-estimer l'effort que représente le maintien ciblé d'une descendance de saturnidés dans ces rudes conditions africaines. Cela n'a rien à voir avec les conditions de laboratoire d'une université en Europe. Ici, la pression de régulation exercée par l'habitat naturel environnant est tout autre que dans les zones tempérées.

*5 : Chenille L5 se nourrissant d'une feuille d'Acacia mangium.*

*6 : Les mbinzos sont d'excellents utilisateurs de plantes qui ne peuvent pas servir de nourriture à l'homme, que ce soit parce qu'elles sont amères, toxiques ou tout simplement non comestibles, coriaces, cornées ou malodorantes. Les chenilles transforment les protéines présentes dans les feuilles vertes en leur propre masse corporelle et rendent indirectement un grand nombre d'arbres de la végétation également utiles à l'homme.*

*L'image montre une L5 de P. pallens et la quantité de nourriture consommée pendant deux jours de vie de cet insecte. Les boules d'excréments qui tombent servent peut-être plus aux plantes que les chenilles ne leur nuisent, car la consommation des chenilles augmente la teneur en humus des sols et la possibilité de stockage de l'eau et des nutriments.*

*7 : Chenille L5 en robe de nymphose . On remarque la ligne dorsale blanche typique de cette espèce.*

# PSEUDIMBRASIA DEYROLLEI

Nom local : Kaba di mbedi (Kikongo)



*Une chenille L5 encore jeune de P. deyrollei sur Pentaclethra. Il semble que ce soit la plante principale de cet insecte dans notre région.*

La chenille de Pseudimbrasia deyrollei nous a toujours laissés perplexes et incertains. Possède-t-elle toujours des rangées d'aiguillons nacrés, ou n'en a-t-elle parfois que quelques-uns, voire seulement sur les segments 5 et 10 ? Les chenilles qui n'ont que quatre taches rondes peuvent-elles donc aussi être attribuées à cette espèce ? Probablement que oui. Mais peut-être pas. Nous avons besoin d'autres élevages systématiques pour confirmer cette variabilité. Il existe en effet d'autres chenilles à épines nacrées de Gynanisa par exemple ou d'Athletes semialbus. Et rien que pour ces espèces, faire une distinction nette sur la base des chenilles est un pari risqué. Les points clairs sur fond vert plus foncé, la ligne latérale foncée prononcée, la tête verte, la calotte verte à bord brun et la plaque caudale verte à bord brun sont en tout cas typiques de la chenille. Sur les segments 2 à 11, généralement quatre épines coniques et pointues, d'un blanc nacré brillant. Dans certaines formes, elles sont parfois réduites à deux taches nacrées rondes sur le segment 5 et le segment 10.

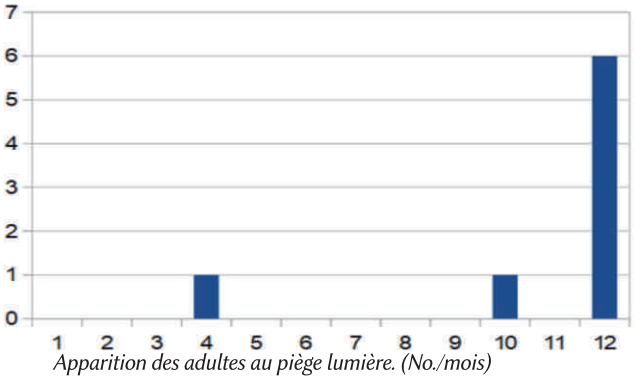


Cette chenille est peut connue et rare. Sa valeur comme chenille alimentaire n'est pas facile à établir. Dans le laboratoire, les chenilles L4 et L5 ont été élevées pendant quelques jours dans les cages avec les feuilles de Pentaclethra macrophylla jusqu'à la nymphose. Des chrysalides, quelques adultes ont pu émerger.. Il existe une cuisine standard pour les grosses chenilles qui s'applique au groupe. Sa cuisine est similaire à celles de Imbrasia epimethea, Nudaurelia dione, Gonimbrasia rectilineata, Gonimbrasia anthinoides, Imbrasia obscura, Lobobunaea phaedusa, Lobobunaea sp et Pseudobunaea sp.



*Ce papillon est l'un des plus grands d'Afrique. Il peut atteindre 20 centimètres. Voici un exemplaire de 189 millimètres d'envergure. Les papillons sont reconnaissables à leur couleur sable un peu sombre, à leurs queues d'aronde effilées sur les ailes arrière et à leur œil rose pâle noir et rouge avec un trait de paupière clair. Sur le dessous des ailes postérieures, un peu plus clair dans l'ensemble, se trouve une tache ronde noire avec des bords rougeâtres seulement teintés. (voir*

P. deyrollei est rarement venu dans notre piège lumineux. Quelques fois en décembre, une fois en avril et une fois en octobre. Nous supposons donc qu'il s'agit d'une espèce bivoltine, avec éventuellement trois générations, car la plante nourricière porte des fruits utilisables même pendant la saison sèche. D'autres suivis en juin et juillet devront nous donner des informations plus précises.




*Apparition des adultes au piège lumière. (No./mois)*



Avec P. deyrollei, nous avons fait quelques essais d'élevage de chenilles en laboratoire, mais sans succès notable. Cela peut étonner certains lépidoptéristes en Europe, car dans les cercles d'amateurs, on élève P. deyrollei avec succès depuis des années et il est relativement facile de l'élever, du moins pendant les mois d'été où de la nourriture fraîche est disponible. Chez de nombreux saturnidés, l'accouplement est l'un des grands obstacles à l'élevage. Chez nous, à Kilueka, c'est un peu plus facile, car nous pouvons espérer l'arrivée de mâles qui, venant de la nature, sont attirés par les phéromones des femelles qui attendent dans nos boîtes d'accouplement grillagées, spécialement construites à cet effet.

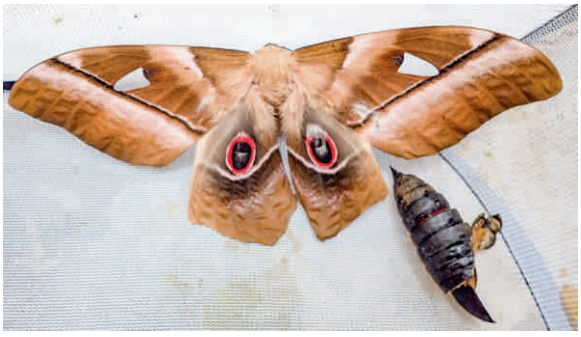
1



2



3



*1 : Les ailes antérieures d'un mâle.*
*2 : Aile antérieure d'une femelle.*
*3 : Femelle à côté de sa coquille de chrysalide. Des différences aussi frappantes entre les sexes (dimorphisme sexuel) sont plutôt rares dans le royaume des Saturnides. On pourrait en effet penser que les femelles et les mâles de P. deyrollei appartiennent à des espèces différentes.*
*4 : Capuchon d'une chenille P. deyrollei avec un bord brun-rouge.*
*5 : Variante de chenille avec quatre épines nacrées par segment.*
*6 : Variante de chenille sans épines nacrées sur les segments 6 à 9.*
*7 : La soi-disant P. deyrollei avec seulement quatre taches de part et d'autre des segments 5 et 10.*

4



5



6



7



8



9



10





11



12

Pour le moment, cette chenille ne fait pas partie du cercle restreint des candidats à la domestication. Non seulement parce que la délimitation de l'espèce n'est pas claire, comme nous l'avons expliqué ici, mais aussi parce qu'il semble que les animaux subissent une longue nymphose, ce qui n'est pas favorable aux élevages agricoles. Le soupçon qu'il pourrait s'agir de deux espèces différentes s'est encore renforcé dans la mesure où l'espèce épineuse se rencontre surtout sur Pantaclethra et que la variante avec seulement quatre taches se nourrit volontiers aussi sur Acacia mangium.

Avec seulement dix observations au piège lumineux en trois ans d'observation, P. deyrollei occupe la 15e place en termes d'abondance sur 25 Saturnides identifiés, et compte ainsi parmi les espèces les plus rares avec des apparitions sporadiques.

.

*8 : Chenille épineuse, en corrélation avec le papillon de la photo n° 5.*

*9 : Face inférieure de cette chenille.*

*10 : P. deyrollei type 2 avec seulement deux taches épineuses rondes sur chacun des segments 5 et 10.*

*11 : Partie de la tête de la chenille.*

*12 : Curseur avec dessin brun-rouge.*

# ACHAEA CATOCALOIDES

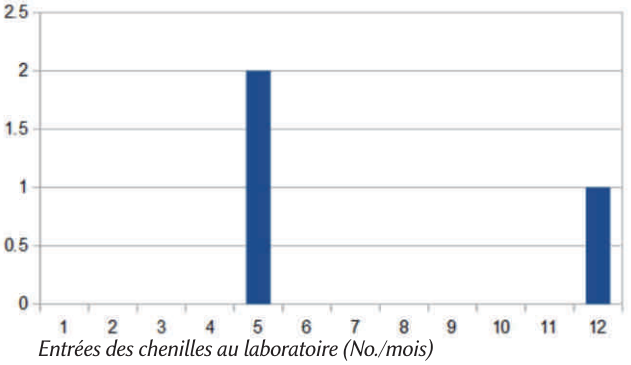
Noms locaux : Nsangula, Minsangula(Kikongo)



*Dernier stade de la chenille d'Achaea catocaloides avec la protubérance rouge vif typique sur le dernier segment du corps postérieur. La position courbée de l'avant du corps entre les pieds abdominaux et les vrais pieds est également typique. Les animaux se déplacent très frénétiquement et rapidement et il n'est pas facile de prendre de bonnes photos d'eux.*

Les chenilles d'Achaea catocaloides se propagent vers le bas dans l'arbre hôte et dans la végétation environnante, de tous les côtés, à partir des sommets des arbres fourragers où les adultes pondent les œufs. Des populations massives peuvent se développer, c'est pourquoi l'espèce est considérée comme un grave ravageur dans l'agriculture industrielle occidentale, notamment avec la désignation effrayante d'Armyworm, qui suggère une impression d'invasion militaire. Pourtant, pour les habitants qui vivent encore de manière traditionnelle, les clans bantous et autres ethnies de presque toute l'Afrique, ces animaux sont un cadeau bienvenu de Mère Nature pour leur cuisine. Comme les chenilles mangent n'importe quelle plante, même de l'herbe, elles peuvent également apparaître comme parasites dans les cultures agricoles. Heureux sont les agriculteurs qui n'ont pas encore oublié que le meilleur moyen de lutter durablement contre ces animaux nuisibles est de les ramasser et de les manger. Dans d'autres cercles théoriques agricoles, on se sert alors du canon à poison et on se tue généralement soi-même à long terme.

Nous avons enregistré les livraisons de Minsangula dans notre laboratoire en décembre-janvier et en mai-juin, ce qui semble indiquer qu'il s'agit d'une espèce bivoltine.

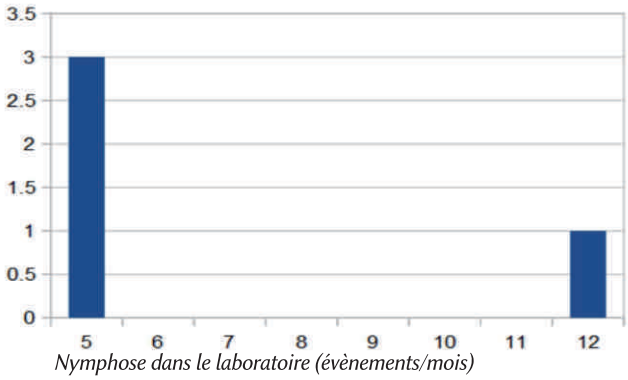



*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Il s'agit sans aucun doute de l'une des chenilles comestibles les plus importantes dans les cultures indigènes d'Afrique. En kikongo, on les appelle minsangula. Cette chenille est collectée en grande quantité, ce qui est favorisé par des apparitions en masse irrégulières et imprévisibles. Les animaux doivent se trahir lorsqu'on les appelle à haute voix en faisant pivoter l'avant de leur corps sur le côté. On secoue les animaux des arbres et on les ramasse généralement au sol. En cas de danger, ils descendent en rappel à l'aide de fils ou se laissent tomber. Une troupe d'enfants remplit rapidement plusieurs petits pots de chenilles dans un bon endroit. Elles sont considérées comme très savoureuses, mais doivent être soigneusement nettoyées, débarrassées des débris végétaux et cuites avec de l'eau et assaisonnées avec un peu de sel et de piment. Souvent des quantités importantes sont récoltées, elles sont séparées des débris végétaux, lavées et bouillies dans l'eau salée et séchées au soleil pour être conservées ou vendues dans les marchés.



*Les Achaea catocaloides adultes sont des hôtes discrets du piège lumineux. Nous nous sommes limités aux saturnidés lors du monitoring. C'est pourquoi nous ne disposons actuellement d'aucune donnée fiable sur les heures de vol des animaux. Mais il est certain qu'ils sont apparus régulièrement au piège lumineux. Dans l'apparence d'Achaea catocaloides, il existe un très grand nombre de denticulés similaires que seul un spécialiste peut déterminer avec suffisamment de certitude. Les deux lignes dentelées sombres sur les ailes antérieures et une large bande jaune pâle sur les ailes postérieures sont typiques d'A. catocaloides.*




*Nymphose dans le laboratoire (évènements/mois)*

Bien qu'A. catocaloides apparaisse la nuit au piège lumineux, les animaux sont généralement actifs le jour. Les adultes femelles pondent préférentiellement leurs œufs aux sommets sur les feuilles neuves ou bourgeons de quelques espèces d'arbres : Pentaclethra macrophylla, Pentaclethra eetveldeana, Acacia mangium, Acacia auriculiformis, Dacryodes edulis, Canarium schweinfurthii. Aucune éclosion des larves n'a été observée sur les plantes de moins de 2 mètres de hauteur.

Dans le laboratoire, dans l'armoire de climat, les émergences des adultes se produisaient entre 3 et 5h de matin. Et dans le jardin protégé, les accouplements se faisaient aussi aux heures matinales froides entre 2h et 5h du matin.

Dans la nature, le vent a contribué à la dispersion des larves grâce au fil de soie qu'elle tisse certainement pour se mouvoir.

Contrairement aux Saturnides, les A. catocaloides adultes vivent deux à trois semaines. Ils possèdent une trompe de succion enroulée sous la tête et s'en servent pour prélever le nectar et le jus des fruits en décomposition.

Ce qui est intéressant pour notre idée de domestication, c'est le fait que ces animaux peuvent valoriser pratiquement tout ce qui est vert, et qu'ils représentent donc une machine à manger universelle parmi les mbinzo, dont ne font pas seulement partie les chenilles des saturnidés. Parmi la quarantaine d'espèces connues ici comme insectes comestibles, nous avons arbitrairement choisi les saturnidés comme premier choix. Mais peut-être qu'au cours des travaux pionniers, il s'avérera que d'autres mbinzos, déjà bien ancrés dans la culture, présentent de meilleures prédispositions éthologiques que les saturnidés, ou qu'ils peuvent être produits dans d'autres contextes d'élevage comme aliments pour les humains.

C'est pourquoi nous avons décidé en 2021 d'entreprendre un essai d'élevage un peu plus détaillé avec cette image ennemie des agronomes occidentaux. Ne serait-ce que pour la symbolique, ce serait une expérience merveilleuse si nos soi-disant nuisibles pouvaient soudain se révéler être des auxiliaires. C'est ce que nous aimerions espérer pour sauver cet insecte insignifiant. Même Cirina forda, Nudaurelia dione, Imbrasia epimethea et bien d'autres sont considérés comme des ravageurs dans les forêts africaines par l'économie forestière occidentale dite "moderne", car ils se nourrissent de feuilles de bois d'œuvre.



1



2



3



4

*1 : Face supérieure d'Achaea catocaloides*

*2 : Face inférieure de la même préparation d'un spécimen apparu au piège lumineux de Kilueka.*

*3 : Vue de la ventouse pour l'absorption de liquides.*

*4 : Papillon vivant avec les ailes légèrement déployées, prêt à s'envoler. Les animaux sont des aviateurs agiles. Il y a des moments où ils volent de jour dans des nuages sombres autour de grands arbres sur lesquels un grand nombre d'individus déposent leurs œufs en même temps. La présence d'un essaim avec une ponte commune et ciblée à certains endroits est en partie responsable de l'apparition massive de chenilles de cette espèce et de la mauvaise réputation d'Achaea catocaloides comme malfaiteur dans les cultures.*

5



6



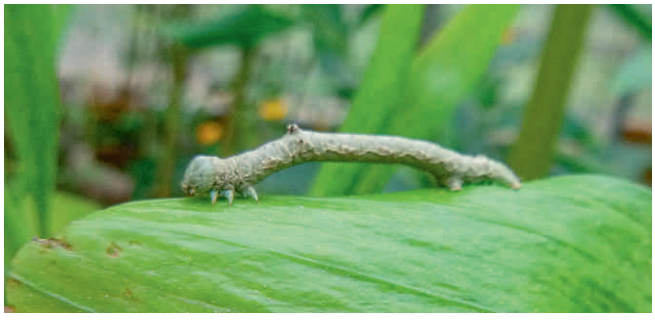
7



8



9



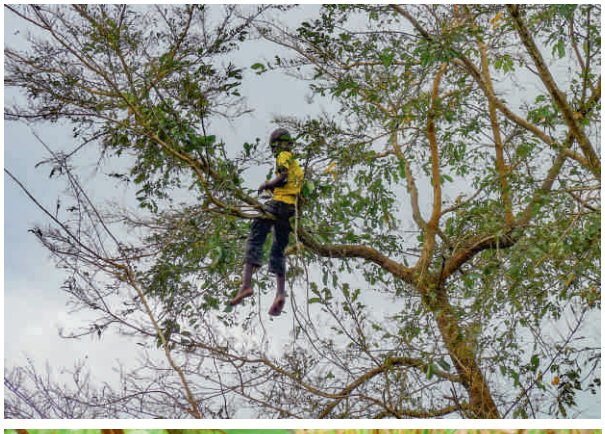
10



11



12



13



*5 : Les œufs tombent et se collent aux feuilles.*

*6-9 : Les chenilles sont extrêmement frénétiques et changent de couleur pour devenir grises.*

*10 et 11 : Ce n'est qu'aux deux derniers stades qu'elles sont noires. Au dernier, elles présentent une bosse rouge vif à l'extrémité du corps.*

*12 : Un garçon dans les branches d'un arbre à moitié dévoré.*

*13 : Les lieux des populations de Minsangula sont souvent trahis par des couches de boulettes d'excréments sur la végétation sous-jacente.*

1



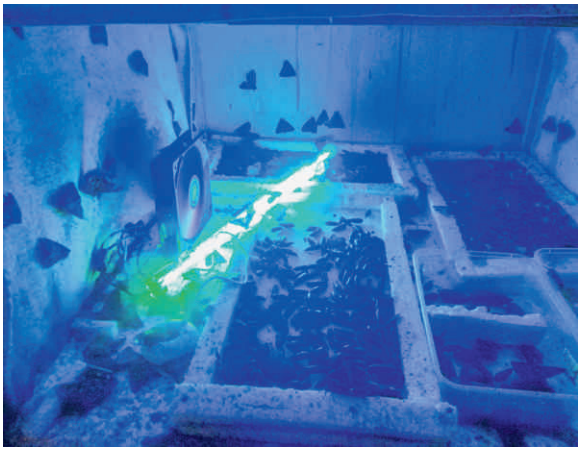
2



3



4



Nos essais de culture avec Achaea catocaloides sont illustrés sur cette double page. Pour démarrer nos élevages, nous avons amené des chenilles sauvages à la chrysalide en laboratoire. Nous avons remarqué que de nombreuses chenilles étaient parasitées, comme le montrent les cocons blancs qui apparaissent soudainement à l'endroit où devraient se trouver les chrysalides (2). Malheureusement, nos agronomes n'ont pas fait attention à la nature des parasites en question. Les photos montrent toutefois qu'il y a eu des pertes massives dans cette population. Des problèmes sont également déjà apparus dans la prépuce (voir photo 1). Il est clair que les animaux ont souffert de la manière souvent peu délicate dont ils ont été collectés. Néanmoins, de notre lot de chrysalides réfrigérées, des dizaines d'animaux se sont transformés en imagos.

Dans notre enclos extérieur planté, nous avons installé une très grande moustiquaire au-dessus des plantes et y avons introduit les papillons. Nous avons pu observer plusieurs accouplements. (6). Le sirop de sucre et les fruits comme les maracujas étaient volontiers utilisés comme lieux de ravitaillement. Les animaux ont un fort instinct de fuite et ils étaient infatigables et très actifs dans la recherche d'une sortie de l'enclos en filet. Il semble qu'après l'accouplement, les femelles ressentent un besoin de pondre des œufs, comme les saturnidés. Des œufs ont également été déposés presque au hasard sur la moustiquaire, sur des feuilles ou même sur le sol.

De toute évidence, les femelles d'A. catocaloides ne pondraient jamais volontairement si près du sol, car les chenilles se déplacent toujours vers le bas en tombant et en fuyant latéralement sur les sites de nourrissage, et elles ont donc les meilleures chances de survie si elles sont déposées le plus haut possible sur un site de nourrissage, dans les pousses et les bourgeons les plus hauts d'un arbre. Parfois, c'est à partir de là que les minuscules chenilles des premiers stades se dispersent, comme suspendues, grâce aux minuscules fils qu'elles tissent. Les chenilles d'A. catocaloides utilisent également cet art du rappel pour échapper à leurs poursuivants les plus tenaces, les fourmis. Lorsqu'une fourmi s'approche d'elles, les chenilles se jettent courageusement de la feuille dans le vide, retenues par un fil fin auquel elles restent suspendues pendant que la fourmi ne peut pas les rattraper. Les chenilles peuvent même grimper le long de leur fil et remonter sur la feuille d'où elles ont sauté. Elles savent que le sol est pour elles un terrain absolument mortel. Les fourmis y guettent depuis longtemps les artistes de la corde et dès qu'une chenille tombe au sol, toute une troupe de rampants se précipite sur la victime.

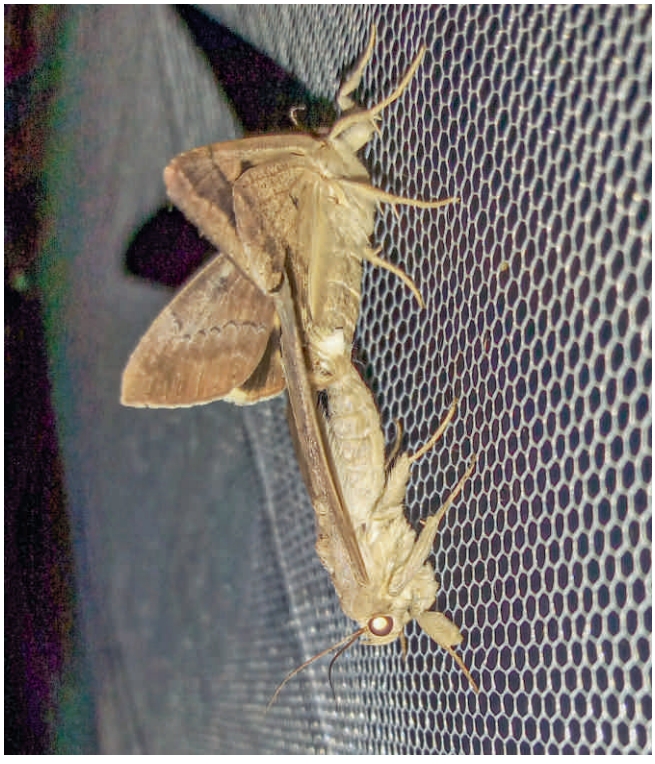
Achaea catocaloides ne convient guère comme animal de rente, car les conditions éthologiques s'y opposent presque toutes. Ce sont des chenilles frénétiques, peureuses et incontrôlables. Nous cherchons exactement le contraire : A savoir des chenilles qui restent sur place, qui mangent tranquillement, qui se sentent à l'aise dans un grand rassemblement, qui sont pacifiques, comme le sont les deux vers à soie entièrement domestiqués : Bombyx mori et Samia ricini. Ils permettent de bien étudier les conditions que doit remplir un mbinzo pour être un animal de rente adapté aux productions agricoles entre les mains de l'homme. Les Samia ricini peuvent être gardés sur des lits suspendus sans clôtures ni grillages. Ils ne s'éloignent pas, même pour chercher de la nourriture. Ils attendent tranquillement qu'on leur donne de la nourriture. C'est exactement la même chose pour Bombyx mori, le mûrier à soie de Chine, qui a été domestiqué il y a plus de 5000 ans. De même, Samia ricini est certainement apparu en Inde il y a plus de 2000 ans comme animal de rente de l'homme. Les deux espèces se sont tellement adaptées à l'élevage en étable qu'elles ne peuvent pas survivre de manière autonome dans la nature.

*1 : Prépupes d'A. catocaloides infestées par des parasites. 2 : Nymphose de masse. Les cocons blancs proviennent d'un insecte qui a parasité les chenilles une à une. Les pertes s'élèvent à près de 50%. Il existe donc, en plus de l'utilisation comme aliment pour l'homme, des mesures de lutte naturelle très efficaces contre ce que l'on appelle le "ver de l'armée". 4 : éclosion massive d'Achaea catocaloides dans une de nos armoires de conservation de chrysalides.*

5



6



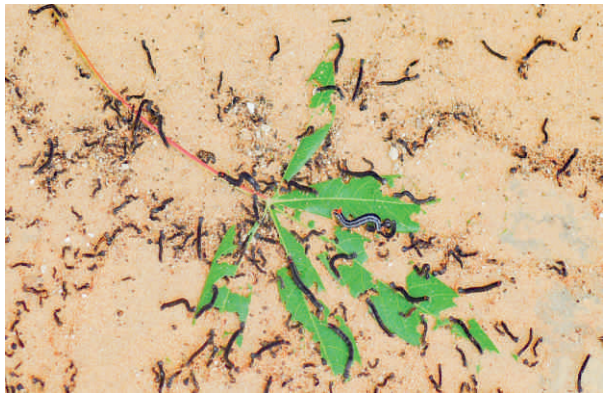
7



8



9



10



*5 : Fanuelle et Chance en train d'observer l'élevage de minsangula dans une grande moustiquaire de notre jardin protégé.*
*6 : Accouplement des parents pendant la nuit.*
*7 : Le jour, les papillons aiment se nourrir de jus sucrés, comme ici un fruit de la passion.*
*8 : Les papillons ont un fort besoin de fuir et sont très actifs.*
*9 et 10 : Le comportement peureux des chenilles a notamment pour conséquence que, lorsqu'elles sont élevées dans notre jardin sur les plantes basses, elles tombent immédiatement au sol où elles sont tuées par les fourmis. Dans la nature, lorsqu'elles sortent de l'œuf sur de grands arbres, les chenilles peuvent se laisser tomber sur les feuilles situées en dessous d'elles et se sécuriser à l'aide de fils de soie comme des alpinistes ou descendre en rappel et se disperser sur d'autres plantes.*



## ACHAEA CATOCALOIDES

Achaea catocaloides est un exemple type du conflit entre la garantie de l'alimentation de base de l'homme et les intérêts d'une agriculture industrielle et chimique à grande échelle avec des biens négociés en bourse, surtout le coton, mais aussi le café, le cacao, le maïs, la canne à sucre. En raison des règles de tolérance zéro pour les parasites que les lobbyistes agricoles occidentaux répandent partout, du poison est pulvérisé dans les plantations au-dessus de la tête de la population, tandis que les enfants ramassent des sauterelles, des chenilles et des grillons pour leurs repas. On peut imaginer les problèmes de santé qui en découlent, car ces travailleurs et habitants des zones de culture, négligés et totalement ignorés dans leurs besoins fondamentaux, n'ont pas de voix, pas d'écoute dans les médias, pas d'accès aux revues scientifiques et ne trouvent pas de porte-parole pour défendre leurs droits à l'alimentation, contestés par des économistes impitoyables - canibalistes comme le dit Jean Ziegler - de l'agronomie industrielle. Si l'on cherche sur Internet le mot-clé Achaea catocaloides, on trouvera des centaines de recommandations pour les détruire et les combattre à l'aide de mélanges de poisons sophistiqués, mais on n'entendra presque jamais un mot sur le fait que les Achaea catocaloides sont un pilier important de l'alimentation de base dans les régions les plus pauvres du monde.

Le fait qu'un agronome blanc, dans son université climatisée et sponsorisée par l'agrochimie à Paris, Berlin, Londres, Zurich, Vienne ou Saint-Pétersbourg, ne s'intéresse pas du tout aux habitudes alimentaires des Africains est dû à un programme d'enseignement corrompu et borgne. La recherche n'est menée que pour le profit des investisseurs, peu importe que l'argent serve à produire des fusées, du lait en poudre, des téléphones portables ou des sacs de farine. Ce n'est pas du tout une vision pessimiste. Il s'agit simplement d'une évaluation réaliste de nos rapports de force mondiaux et des modes de fonctionnement de l'économie qui, en délocalisant la production de biens importants dans des pays lointains, délèguent également l'empoisonnement, l'exploitation, les violations des droits de l'homme, l'ignorance des besoins d'autrui et les responsabilités des entreprises, ou plutôt les minimisent. Cela fonctionne à merveille tant que l'on veille à ce que les personnes concernées se taisent. Malheureusement, les médias participent aujourd'hui volontiers à ce jeu malsain, sans se soucier des critiques, parce que cela vaut la peine pour leurs revenus publicitaires issus des budgets des grands acteurs de la bourse et des banques.

Que peut-on faire ? Tout d'abord, s'informer tout simplement. La FAO le fait très clairement depuis des années, entre autres dans son rapport retentissant "Edible insects" de 2013, qui a suscité un intérêt mondial pour l'entomophagie et a sensibilisé beaucoup de monde à la stigmatisation catastrophique des personnes qui se nourrissent aussi d'insectes. En effet, les insectes sont sans aucun doute les producteurs les plus durables de protéines et de graisses animales de haute qualité, ainsi que d'oligo-éléments et de micronutriments importants, par rapport à tous les autres animaux d'élevage que nous avons connus jusqu'à présent. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous nous engageons intensément et de toutes nos forces dans ce domaine depuis de nombreuses années et que nous nous consacrons à ce travail de pionnier laborieux de recherche sur les mbinzos en tant qu'animaux d'élevage du futur. Grâce à l'aide de nombreux amis qui, comme nous, ont compris l'importance de ce travail, l'initiative est devenue accessible au public. Il faut tout d'abord surmonter le traitement dévalorisant et stigmatisant des groupes entomophages en Afrique même. Car l'ignorance de l'importance des insectes en tant que bien de collection pour la santé et le bien-être de plusieurs millions d'Africains est effroyablement élevée, même dans la soi-disant "meilleure" classe supérieure des Africains. On considère - parce qu'on s'est un peu élevé dans les cercles illustres occidentaux de la société dite "civilisée" - que manger des insectes est un signe de primitivité païenne que l'on se targue d'avoir surmontée. Pourtant, l'entomophagie est clairement l'avenir. Nous ne pouvons qu'espérer que certains jeunes Africains, éveillés et intelligents, porteront ce message et s'engageront en faveur des objectifs d'une agriculture utilisant les mbinzos comme animaux d'élevage. Pour le bien de tous.



1



2



3

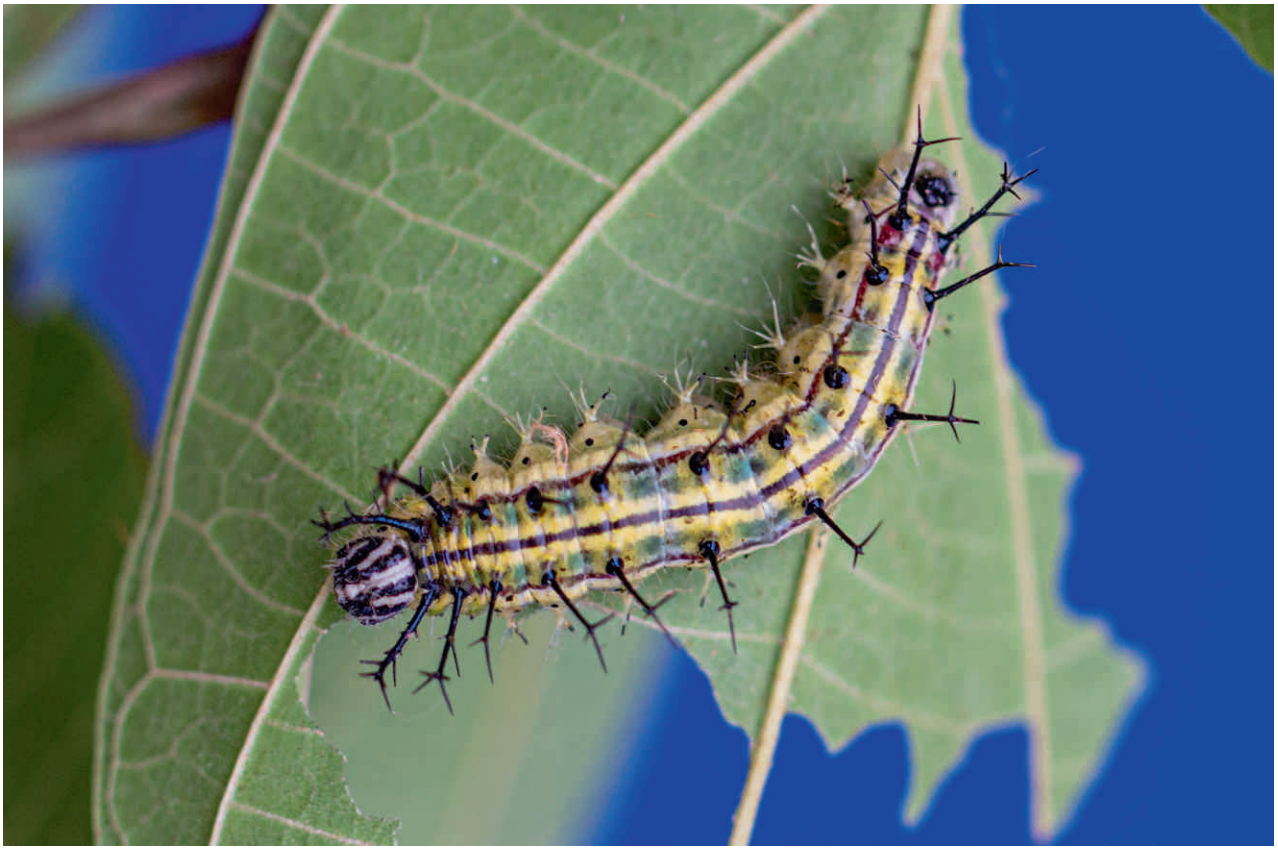


4

*Les chasseurs-cueilleurs les plus importants sont les enfants (1 et 2). Ils profitent tout particulièrement des précieux nutriments du mbinzo pendant leur croissance. En outre, la collecte de mbinzo(3) est un événement social important qui renforce la cohésion des groupes de référence primaires. On a tendance à oublier que dans les communautés rurales traditionnelles, les enfants font partie des co-supporters de leur famille (4).*

# CYMOTHOE CAENIS

Nom local : N'sani (Kikongo)

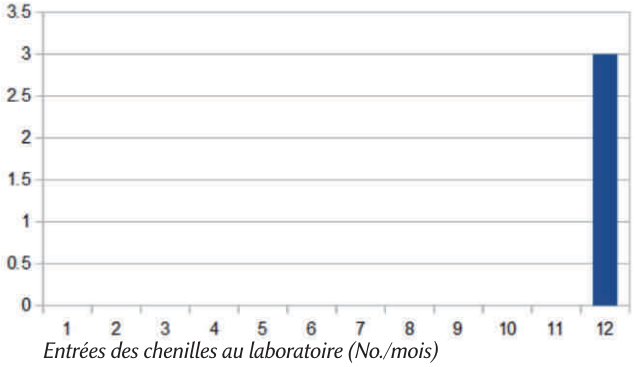


N'sani est une chenille exclusivement monophage qui se nourrit sur l'arbuste Oncoba welwitschii, Kisani en Kikongo. Son nom vient de sa plante hôte. On peut donc la chercher de manière assez ciblée au mois de décembre si l'on sait où cette plante pousse et si on a repéré au préalable la pullulation de ses adultes connus de tous dans les villages.

*La chenille de N'sani a un dessin jaune pâle - vert foncé avec trois bandes longitudinales sombres sur le dos, une tête noire avec des bandes blanches marquées et deux rangées d'épines curieusement hautes, élancées et fourchues en haut.*



1




*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

La chenille se classe parmi les petites chenilles. Elle est en bas de la liste en termes de qualité. Ses collectes sont assez importantes et mobilisent souvent les enfants de 7 à 15 ans. On voit souvent des colonnes d'enfants partir et revenir de la collecte de cette chenille en janvier-février qui est déjà annoncée en novembre-décembre par la pullulation des papillons autour des villages et sur les sentiers des forêts. Sa collecte est strictement ciblée sur sa seule plante hôte Oncoba welwitschii qui assez souvent se retrouve en petits peuplements. Les chenilles de dernier stade larvaire se laissent librement tomber au sol ou si l'arbre est secoué. Les chenilles sont cuites entières après la séparation avec les feuilles mortes et le nettoyage avec de l'eau. Les chenilles sont cuites avec de l'eau pendant 15 à 20 minutes en y ajoutant du sel, du piment, des oignons. Souvent, on laisse évaporer jusque presque à sec avant de retirer du feu. Le goût est particulier avec un peu d'amertume. Certains de consommateurs l'aime pour son amertume.



*Un mâle de Cymothoe caenis en vue de dessus et de dessous. les femelles ont un dessin légèrement différent. L'envergure des ailes est de 50 mm.*

Ces papillons diurnes se retrouvent certains jours en grandes bandes et traversent alors les prairies et la savane en flots ininterrompus, comme une rivière de flocons de neige blancs et dansants. Parfois, plusieurs dizaines d'entre eux se rassemblent au cours de leurs pérégrinations près de fruits tombés au sol, afin d'absorber un peu de leur jus sucré. D'après nos données, cette espèce n'est présente qu'en décembre, mais alors en si grand nombre que la collecte des chenilles en vaut la peine. Ces animaux ne sont pas des papillons migrateurs à proprement parler. Ils ne vivent pas très longtemps et disparaissent déjà un mois après leur apparition.



2

*1 : Oncoba welwitschii, la principale plante fourragère de Nsani, pousse rapidement à l'abri des reboisements.*

*2 : Cette femelle de Cymothoe caenis pourrait être prise pour une autre espèce de papillon, en raison de sa coloration nettement différente. Elles ne se déplace guère, contrairement aux mâles de cette espèce, qui se présentent souvent en véritables nuages. Dans le groupe des mbinzo, on ne trouve un dimorphisme sexuel aussi net (différence entre le mâle et la femelle) que chez Pseudimbrasia deyrollei (voir page 94).*

Nos tentatives d'élevage de Cymothoe caenis étaient d'un intérêt plutôt privé. Nous avions rapidement compris que les Nsani ne feraient pas partie des candidats de pointe de notre chéniculture. Mais si, par hasard, des chenilles nous ont été apportées par les nombreux cueilleurs et cueilleuses attentifs et agiles, souvent très jeunes, des villages autour de Kilueka, nous ne voulions pas manquer l'occasion d'observer le cycle de vie de ces animaux pour avoir une idée de leur potentiel en tant qu'animaux de rente.

1



2



3



4



5



6



*1 : Chenilles au stade L5 se préparant à la nymphose*

*2 : Chenille en cours de transformation en nymphe*

*3 : Chenille L5 prenant son dernier repas*

*4 et 5 : Oncoba welwitschii en fleurs et chenille L5 de Cymothoe caenis.*

*6 : Chenille en fin de stade L5, elle prend la couleur de prénymphe sur la feuille d'Oncoba welwitschii*

*7 : Chenille de Cymothoe caenis dans sa transformation en chrysalide. La peau de la chenille est en cours d'éclatement et la chrysalide encore molle se faufile par la tête hors de cette ancienne peau.*

*8 : Juste après la nymphose, la chrysalide apparaît dans une teinte brunâtre.*

*9 : La peau de la chrysalide de Cymothoe caenis est un jeu de couleurs raffiné de la nature.*

7



8



Cymothoe caenis produit une chrysalide de chute qui s'est ici dans le laboratoire attachée à la face inférieure d'une feuille de sa plante nourriture Oncoba welwitschii. Dans la nature, les nymphes se fixent aux tiges de la plante hôte et survivent ainsi à la longue nymphose estimée à dix mois. Cette espèce ne peut donc certainement pas être utilisée pour la chéniculture.

La photo 7 montre une chenille entrain de muer et la photo 8 un insecte fraichement chrysalidé dont la peau est encore attachée au pied. Avec des mouvements circulaires de la chrysalide suspendue, ce dernier reste de la vie de la chenille est alors également détaché et la couleur de la chrysalide se transforme en quelques heures en un vert intense avec une tache latérale rouge et des spirales noires et des lignes bleu clair sur l'abdomen et les bords, où se formeront plus tard les ailes. Il est toujours très surprenant de voir comment une chenille se transforme en chrysalide, qui anticipe immédiatement la forme extérieure des ailes, voire des antennes et des pièces buccales, sans même que celles-ci ne se soient formées à l'intérieur.

Ce miracle de la transformation d'une machine à manger en un être ailé ne cesse d'étonner tous ceux qui ont de l'empathie et un amour de la nature pour ces êtres vivants. On peut aussi aimer et soigner des animaux que l'on mange ensuite. Mais c'est peut-être quelque chose que seul un Villageois peut comprendre. En ville, en raison de l'éloignement de la production primaire, on a trop souvent l'impression et l'attitude que la nourriture n'a rien à voir avec la nature, mais qu'elle provient du congélateur d'un supermarché.

9



# EPIDONTA BRUNNEOMIXTA

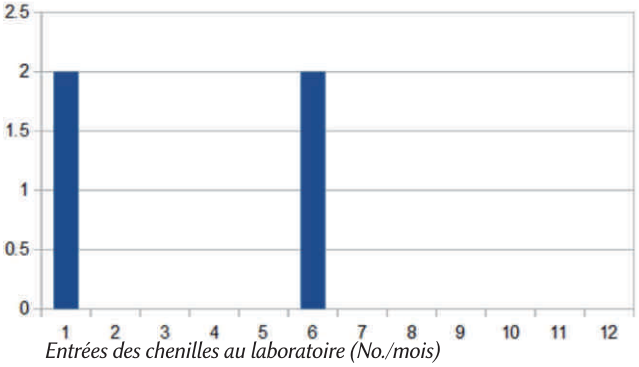
Noms locaux : M'fundi, Mimbotambota, Nsanga (Kikongo)



*Une chenille dans sa dernière robe avant la nymphose. Elle est attribuée à l'espèce Epidonta brunneomixta. Il semble toutefois qu'il y ait plusieurs espèces dans le genre de ces animaux, chacune avec des couleurs différentes. Il ne peut guère s'agir d'un camouflage, car la chenille est si voyante. Est-ce une couleur d'avertissement ? Ou du mimikri ? Une imitation d'un animal dangereux ? Y a-t-il ici un serpent qui ressemble à cela ? Nous aurions volontiers interrogé la belle elle-même à ce sujet via l'application Wahts, mais elle ne possède malheureusement pas de téléphone portable.*

Le prix du plus beau mbinzo a probablement été remporté par Nfundi, le nom de ce groupe d'espèces. Surtout en raison de la variante orange vif à bandes noires et blanches de Nfundi, avec sa tête rouge vif. Ne ressemble-t-elle pas à un bonbon coloré ou à un bracelet artistique ? En tout cas, elle est plus reconnaissable que n'importe quelle autre chenille. On dit aussi qu'elle est aussi savoureuse que sa couleur intéressante le suggère, et c'est pourquoi on la récolte avec enthousiasme. Les chasseurs de Mbinzo expérimentés savent dans quels bosquets et à quelles périodes on peut trouver des nfundi.

Il est étonnant de voir à quel point les petits chasseurs ont appris des choses sur la nature de leurs frères et sœurs plus âgés ou de leurs amis et parents. En outre, les mbinzosmmalers de grande taille sont plutôt désavantagés lorsqu'ils cherchent des chenilles dans les buissons denses. Les yeux des enfants sont en outre plus proches du sol et ils voient donc beaucoup mieux où une pluie de boules d'excréments de mbinzos s'est abattue.




*Entrées des chenilles au laboratoire (No./mois)*

Les M'fundi sont des chenilles locales importantes pour la population et qui apparaissent en grand nombre et qui sont abondamment collectées dans les Nkunku et forêts pendant les mois de décembre et janvier. C'est une chenille univoltin.

La cuisine de M'fundi exige une longue cuisson avec suffisamment d'eau et pendant l'ébullition, il se forme une importante couche de mousse indiquant la présence des saponosides. Les M'fundi insuffisamment cuites provoquent une intoxication qui peut se traduire par de maux de ventre et de vomissements. Pour la consommation immédiate, séparez les chenilles avec les débris végétaux, lavez les soigneusement et faites bouillir longuement avec suffisamment d'eau, ajoutez du sel et du piment, des oignons. Elles sont croquantes sous la dent.

Pour de grandes quantités commerçables, séparez les chenilles des débris végétaux, lavez-les  et faites bouillir dans l'eau avec du sel. Laissez sécher au soleil et conservez ou apportez sur le marché pour la vente.



*Quelle différence flagrante entre le papillon et les couleurs vives de sa chenille ? Qui pourrait penser que les deux photos de cette page proviennent d'un seul et même insecte ?*

*Lors des prochaines nuits au piège lumineux, nous chercherons aussi de manière plus ciblée les adultes des autres espèces de mbinzo. Ce qu'il y a de bien avec la science, c'est que nous ne sommes jamais à court de travail. Pour chaque question à laquelle nous répondons, il y en a toujours dix autres qui surgissent.*





Nous aimerions en savoir plus sur les périodes de génération de ces animaux. Mais pour cela, il faudrait que nous suivions nous-mêmes un cours de formation continue sur l'identification des notodontidés, dont ces insectes font apparemment partie. Or, il n'y a probablement qu'une douzaine de spécialistes dans le monde qui connaissent actuellement cette spécialité des notodontidés tropicaux d'Afrique. Une autre règle est très importante pour la science actuelle : si un insecte est un ravageur, on sait tout sur lui, jusque dans les moindres détails génétiques.

En revanche, si un insecte n'est pas nuisible, et de surcroît relativement petit et discret, personne ne s'y intéresse, même s'il s'agit d'un aliment utilisé depuis des temps immémoriaux dans la culture humaine, surtout en Afrique. Même les groupes d'ethnologues blancs qui se sont précipités en Afrique se sont généralement davantage intéressés à la vie sexuelle qu'aux habitudes alimentaires et aux aliments de leurs sujets d'étude. Jusqu'au début du 20e siècle, pratiquement aucun de ces ethnologues n'a reconnu l'importance des insectes pour l'alimentation des Africains. Cela s'explique sans doute par le fait que les chercheurs blancs étaient personnellement dégoûtés par les mœurs entomophages. Et le dégoût réduit considérablement l'envie d'explorer chez les esprits médiocres.



1

Les M'fundi sont un groupe des chenilles avec 4 variantes ayant toutes la même forme avec des têtes et des queues identiques et qui se différencient par les dessins et coloris du corps et qui se nourrissent sur 4 plantes différentes à l'aspect de liane et qui se développent en buisson et qui sont nommées Kifundi ou Bifundi en Kikongo. Parmi les 4 variantes ou espèces de chenilles Mfundi, une a été identifiée comme Epidonta brunneomixta. Si Epidonta brunneomixta est trouvée sur les 4 plantes nommées Bifundi, elle est nommée M'fundi ; si elle est collectée sur Millettia versicolor, Mbota en Kikongo, elle est nommée Mimbotambota ; si elle est trouvée sur Hymenocardia ulmoides, elle est nommée Nsanga. La taxonomie de trois plantes nommées Bifundi est claire : c'est Leptoderris congolensis, Millettia theuszii, Millettia macroura. Nous pensons poursuivre l'élevage des adultes de ses 4 variantes de Mfundi pour nous assurer de l'identité taxonomique.

Dans le laboratoire, toutes les 4 variantes de M'fundi ont été élevées sur Millettia theuszii et sur Leptoderris congolensis. Trois fois les chenilles ont été élevées dans les cages jusqu'à l'obtention des chrysalides et des adultes mais sans obtenir des accouplements et des pontes. Le comportement des chenilles pendant l'élevage est bon, restent sur la plante nourriture sans chercher à s'enfuir.

Les M'fundi sont parmi les premières chenilles qui apparaissent dans les nouveaux nkunku en formation, avec les Nsangula et les Nsani.



2

*1 : Une bande de jeunes chasseurs de mbinzo dans le sous-bois d'un nouveau reboisement avec une récolte de mfundi.*

*2 : Les M'fundi ne sont pas aussi frénétiques que les Minsangula et on peut même les présenter au photographe sur un lit de feuilles.*

3



4



5



6




7



8



9



*3 : Un petit enclos autour d'un jeune arbre de Pentaclethra macrophylla dans la forêt plantée de Kiyala.*

*4 : Ces chenilles aux couleurs vives sont également bien camouflées lorsqu'elles se trouvent au bon endroit. Cependant, la raison pour laquelle elles se permettent une tête rouge aussi voyante reste un secret soigneusement gardé par les Mfundi.*

*5 : Prénymphe d'Epidonta.*

*6 : La nymphose a lieu dans une poche fait avec des débris de feuilles et tiges mortes assemblées par un filet dans la couche de feuilles mortes.*

*7 : Comparaison des trois variantes de couleur.*

*8 : Même dans les godets de collection, on trouve généralement les trois variantes de couleur ensemble.*

*9 : On a également supposé que les variantes jaunes pouvaient être des précurseurs des oranges, comme on le voit ici.*

# AUTRES ESPECES COMESTIBLES

*Une sélection d'autres chenilles comestibles dont nous n'avons pas poursuivi l'élevage. 1 : Rassemblement des chenilles d'Anaphe sp. sur un rameau de Bridelia sp. 2 : Anaphe panda avec un sac de nymphose en soie. 3 : Rohaniella pygmaea. 4 : Aurivillius triramis, une chenille du groupe des kabas. 5 : Imbrasia jamesoni. Elle possède une chenille très semblable à celle de Gonimbrasia obscura..*

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



*6 : Gonimbrasia zambesina. 7 : La chenille de G. zambesina. 8 : Daphnis neri, une grande sphinge (sphingide). 9 : La grande chenille verte correspondante avec une tache oculaire bleu clair. Traditionnellement, les chenilles de sphingides sont rarement consommées au Bas-Congo. 10 : Les chenilles de Lobobunaea saturnus (10) et de Lobobunaea acetes (11) font partie des grandes Kabas. Ce sont des hôtes rares du piège à lumière.*

# ESPECES DECORATIVES

1



2



3



La République démocratique du Congo comprend d'immenses forêts tropicales humides et de vastes étendues de savane avec une diversité presque inimaginable de plantes, de champignons, d'insectes et aussi avec une multitude bigarrée de tribus indigènes qui parlent 200 langues différentes. Il ne fait aucun doute que cet immense pays serait prédestiné à servir les amateurs de papillons du monde entier en fournissant des chrysalides pour les papillioramas - qui sont des zoos pour les papillons - et des œufs pour les élevages des nombreux amateurs de lépidoptères.

Le plus grand obstacle à cela est l'absence quasi totale de moyens de transport fiables. Il n'existe pas une poste au sens occidental du terme. Les marchandises et les documents sont distribués par des chauffeurs de camion qui circulent sur certains trajets. Lorsqu'elles existent, les livraisons postales sont incroyablement chères (une lettre envoyée par DHL en Europe : plus de 100 dollars !). De plus, la corruption et l'arbitraire règnent aux postes de douane et d'importation et même pour l'exportation de quelques chenilles séchées, on exige des papiers à l'aéroport, mais surtout des pots-de-vin. Dans un tel contexte, un échange raisonnable ne peut pas avoir lieu et pour rencontrer la diversité de la nature et de la culture de cet immense pays, l'amateur d'insectes doit entreprendre un voyage difficile dans un pays sans structure touristique de base. La République démocratique du Congo est considérée comme le pays qui compte le moins de touristes par habitant. Cela n'a rien d'étonnant. Les voyages y sont chers, inconfortables ou, pour le dire autrement, aventureux. Les indications de temps sont généralement données en jours. Pendant la saison des pluies, de nombreuses routes, y compris les routes nationales, sont impraticables ou bloquées pendant des jours par des camions renversés ou des ponts détruits. Mais il est certain qu'une nuit au piège lumineux récompensera tout amoureux de la nature. Le coffre aux trésors de la vie nocturne des insectes s'ouvre alors et les créatures les plus merveilleuses s'envolent de toutes les directions vers la lumière. Malheureusement, il n'y a pas encore de possibilité d'hébergement pour les touristes à Kilueka. Nous continuons donc à rêver d'une maison d'hôtes que nous pourrions construire pour accueillir des gens du monde entier qui, comme nous, se réjouissent avec reconnaissance des créatures étonnantes et variées de la nature.

*1 : 1 : Un magnifique ver à soie du genre Epiphora, probablement E. albicans, mais rare dans la contrée de Kilueka*

*2 : Bunaeopsis aurantiaca.*

*3 : Une espèce encore indéterminée, peut-être des environs d'Automeris.*

*4 : La spectaculaire chenille de Dactyloceras lucina. En dessous (5), le grand papillon de près de vingt centimètres d'envergure.*

4



5



# PLANTES A CHENILLES IMPORTANTES

Les plantes à chenilles se retrouvent parmi les arbres, les arbustes, les arbrisseaux, les lianes et les herbes dans les forêts, les savanes, les marécages et autres écosystèmes terrestres.

Avec la déforestation qui s'est installée dans le Kongo central depuis près de 50 ans et qui est suppléée depuis une dizaine d'années par le déboisement des savanes arborées pour toujours perpétuer l'industrie du charbon, les plantes à chenilles sont de moins en moins nombreuses et les chenilles sont devenues de plus en plus rares. C'est clair, sans plantes à chenilles, pas de chenilles.

Au cours de six années de travail sur les chenilles du Kongo central, nous avons recueilli 39 chenilles comestibles et identifié 98 plantes nourricières. Nous avons délaissé les chenilles non alimentaires communément nommées Makuaku et leurs plantes hôtes. Toutefois, dans ce grand groupe de Makuaku, il y a une grande diversité des chenilles et des papillons impressionnants et splendides qui doivent avoir une grande valeur pour les éleveurs européens de hobbies.

Sur les 39 chenilles alimentaires, 28 ont été identifiées au niveau de genre et/ou espèce et l'identification se poursuit pour 11 chenilles.

Sur 98 plantes hôtes, 88 ont été identifiées au niveau de genre et/ou espèce et 10 ne sont pas encore identifiées. Dans ce lot, il y a 6 arbres fruitiers importants cultivés (Dacryodes edulis, Persea americana, Mangifera indica, Spondias Cytherea, Artocarpus altilis, Syzygium malaccense) et 7 arbres fruitiers sauvages dont les fruits sont aimés tels que Psidium guajava, Canarium Schweinfurthii, Spondias mombin, Aframomum alboviolaceum, etc.

Il y a des chenilles monophages, qui ne mangent que une seule espèce de plante et des chenilles polyphages, qui se nourrissent d'une large gamme de plantes. La chenille polyphage par excellence que nous avons identifiée c'est Achaea catocaloides (Nsangula) pour laquelle 63 plantes nourricières ont été dénombrées dont 51 ont été identifiées au niveau de l'espèce. Pour Achaea catocaloides, il se dit dans la population que cette chenille mange toutes les plantes sans exception. En langue Kikongo, on dit « Nsangula kaluti nti » = « Nsangula ne choisit pas, c'est-à-dire elle mange toutes les plantes ». La chenille monophage typique c'est Cymothoe caenis qui se nourrit exclusivement des feuilles d'Oncoba welwitschii.

Pour la chenille Bunaea alcinoe, 10 plantes hôtes ont été identifiées. Imbrasia obscura : 9 arbres hôtes, Nudaurelia dione : 10 arbres hôtes, Imbrasia epimethea : 4 plantes hôtes, pour le groupe Kaba (Lobobunaea sp et Pseudobunaea sp.) : 16 plantes hôtes.

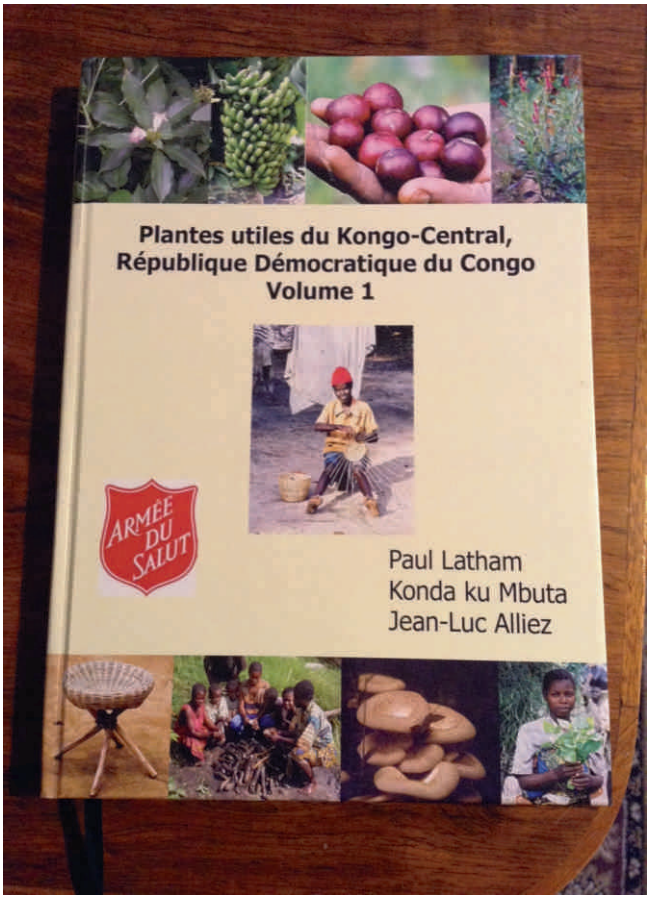
Pour l'espèce Imbrasia epimethea, il a été observé que le changement de la plante hôte d'origine au cours de l'élevage ou du transfert n'était pas accepté.

Pour Cirina forda, la variété du Kwango ayant Erythrophleum africanum comme arbre hôte d'origine, elle n'a pas accepté l'arbuste Crossopteryx febrifuga lors du transfert au Kongo central à Kilueka, mais elle a bien accepté Burkea africana. Il a aussi été observé que la chenille Imbrasia obscura accepte aisément le changement de l'arbre hôte, de Berlinia giogii var. Gilletii à Acacia mangium.

Dans la tradition locale, jamais on a planté des arbres pour la production proprement dite des chenilles bien que les chenilles et leurs arbres hôtes sont assez bien connus et la fidélité d'apparition régulière d'année en année de certaines espèces de chenilles de grande valeur sur les mêmes pieds d'arbres hôtes est connue.

En 2017, le projet avait enseigné les villages sur la vie des chenilles, les causes de la disparition de celles-ci dans leur milieu et sur l'urgence de commencer avec la culture des arbres à chenilles.

Dans ce but, 5 écoles primaires ont été formées par le projet et ont réalisées cinq pépinières scolaires de 6 arbres à chenilles importantes : Ricinodendron heudelotii, Petersianthus macrocarpus, Halorrhena floribunda, Funtumia africana, Pentaclethra macrophylla, Millettia laurentii. Ces 6 arbres se retrouvaient souvent autour des villages et dans les forêts et hébergeaient à répétition au fil des années les Imbrasia epimethea, la chenille la plus valeureuse du Kongo central, les Imbrasia obscura, les Nudaurelia dione, les Bunaea alcinoe, les Kaba.



En 2018, pour la toute première fois, les habitants de 20 villages avaient planté 15000 arbres à chenilles provenant de 5 pépinières scolaires du projet autour de leurs villages et dans les champs et chacun est le propriétaire des arbres qu'il a plantés.

Face à une quarantaine des chenilles comestibles et à une centaine de leurs plantes nourricières identifiées par le projet à ce jour, la question qui en découle est donc la suivante : quelles sont les chenilles qui ont de qualités pour la domestication et quelles sont les plantes les plus appropriées à leur élevage?

Dans ce but, nous avons élaboré une liste de critères très similaires à ceux utilisés pour les chenilles elles-mêmes, afin de nous rendre compte des arguments qui parlent pour ou contre une plante.

Parmi les critères importants, il y a : l'abondance de l'espèce à l'état naturel, l'espèce est à feuillage abondant et permanent toute l'année, l'espèce est facile à planter, l'espèce repousse après la coupe, pas de concurrence avec d'autres utilisations de l'espèce, l'espèce sert de nourriture à plusieurs chenilles.

Ce sont des réflexions qui nous ont accompagnés tout au long du projet, lorsque nous avions commencé à cultiver certaines de plantes que nous pensions utiliser comme plantes fourragères pour la culture de chenilles.

Les 2 équipes du projet : Villages & Nature et Production des plantes nourricières & culture des forêts, ont acquis au cours de 5 ans de travail de l'expérience dans les plantations et sont également compétentes dans le reboisement, la création et conservation des Nkunku. Leurs connaissances et expériences ont joué un rôle déterminant dans la question des plantes à chenilles appropriées.

Pour les 3 chenilles qui se sont avérées propices pour la domestication ( Lobobunaea phaedusa, Athletes gigas et Pseudobunaea alinda), deux plantes : Acacia mangium et Acacia auriculiformis, se sont avérées parmi les meilleures pour l'élevage.

# LISTE DES PLANTES


| | |
|---|---|
| ACACIA AURICILIFORMIS | 120 |
| ACACIA MANGIUM | 122 |
| ANTHOCLEISTA SCHWEINFURTHII | 124 |
| CANARIUM SCHWEINFURTHII | 126 |
| COMBRETUM RACEMOSUM | 128 |
| COSTUS LUCANUSIANUS | 130 |
| CROSSOPTERYX FEBRIFUGA | 132 |
| DACRYODES EDULIS | 134 |
| ERIOSEMA PSORALOIDES | 136 |
| HALLEA STIPULOSA/MITRAGYNA STIPULOSA | 138 |
| HOLARRHENA FLORIBUNDA | 140 |
| LEPTODERRIS CONGOLENSIS | 142 |
| MANIHOT SP. | 174 |
| RICINUS COMMUNIS | 176 |
| MILICIA EXCELSA | 144 |
| MILLETTIA MACROURA | 146 |
| MILLETTIA THEUSZII | 148 |
| PENTACLETHRA EETVELDEANA | 150 |
| PENTACLETHRA MACROPHYLLA | 152 |
| RICINODENDRON HEUDELOTII | 154 |

# ACACIA AURICULIFORMIS

MIMOSACEAE

NOMS LOCAUX : Acacia, Kazia, Fao (Kikongo)

1



2



*Cet arbre a été introduit au Kongo central au cours des 20 dernières années. Il peut produire lui-même l'azote nécessaire à sa croissance à l'aide de bactéries fixant l'azote dans de petits nodules racinaires (2). Ces tubercules, qui peuvent mesurer jusqu'à cinq millimètres, protègent les bactéries sensibles à l'oxygène, qui fxent l'azote de l'air. Acacia auriciliformis est donc un arbre qui produit lui-même son engrais, ou du moins une partie importante de celui-ci.*

*1 : Groupe d'arbres d'A mangium en bordure d'une agglomération comme brise-vent et comme bois-énergie. A. auriculiformis est plus robuste et plus résistant aux tempêtes que A. mangium.*

*2 : Tubercules racinaires de A. auriculiformis. On voit bien les tubercules ronds sur les radicelles, dans lesquels a lieu la fixation de l'azote.*

Arbre de taille moyenne abondamment ramifié avec un tronc court tortueux pouvant atteindre 8 à 20 m de haut. Ses feuilles sont incurvées et ont jusqu'à 16 cm de long et 3 cm de large. Ses fleurs sont jaunes et ses gousses tordues en spirales irrégulières et contiennent de petites graines noires attachées aux gousses par des funicules oranges. L'arbre est cultivé par les graines, par transplantation des plantules d'une pépinière ou des semis sauvages. Les semences peuvent se garder pendant 4 ans. Avant l'ensemencement, plonger les graines dans l'eau bouillante et laisser refroidir pendant 24 h. Le taux de germination varie entre 40 et 80%. Les jeunes plants ne supportent pas bien la compétition avec les mauvaises herbes. Les arbres âgés abattus ne repoussent pas.

Arbre hôte pour de nombreuses chenilles, dans notre étude ses feuilles ont été utilisées pour l'élevage de : Athletes gigas, Lobobunaea phaedusa, Pseudobunaea pallens, Pseudobunaea alinda, Imbrasia obscura, Achaea catocaloides.



3



4



5



6

*L'Acacia auriculiformis a une croissance un peu plus lente et n'est pas aussi haut que son espèce sœur A. mangium (voir page 118). Les arbres sont souvent multi-troncs (3). Les fruits et les graines (4) sont similaires à ceux de A. mangium. Les feuilles (4 et 5) sont lancéolées, allongées, plus étroites et plus courtes que celles de A. mangium. L'arbre est partout fréquemment utilisé dans les villages et également pour les reboisements. 6 : Comparaison de rameaux d'A. auriculiformis (derrière) et d'A. mangium (devant).*

# ACACIA MANGIUM

MIMOSACEAE

NOMS LOCAUX : Acacia, Kazia, Akazia, Fao(Kikongo)

1



2



3



4



Arbre sempervirent à tige unique pouvant atteindre 25 à 35 m de haut. L'écorce des vieux arbres est rugueuse, dure et fissurée près de la base. Les feuilles ont 25 cm de longueur et 3.5 à 10 cm de largeur. Les fleurs sont composées de nombreuses petites fleurs blanches ou crème et les gousses mûres sont spiralées. En murissant les gousses passent de vert au brun, devenant dures et sèches. Les graines sont noires et brillantes. Pour la reproduction et la culture voire A. auriculiformis. Quand la plante est très jeune de 30 à 50 cm de haut, on peut couper régulièrement les bourgeons de nouveaux rejets pour que la plante donne beaucoup de branches et reste de courte taille pour obtenir de micro jardins pour les expériences d'élevage au dehors afin de suivre facilement le développement des larves et d'identifier les prédateurs et de les suivre.

Dans notre projet, c'est Acacia mangium que nous avons beaucoup utilisé dans nos expériences d'élevages avec les chenilles de : Lobobunaea phaedusa, Athletes gigas, Pseudobunaea alinda, Pseudobunaea pallens, Imbrasia obscura, Achaea catocaloides.



5



6



7



8



9

*A. Mangium est aujourd'hui un arbre de culture très important au kongo central, comme fournisseur de bois mais aussi comme plante fourragère pour de nombreuses espèces d'insectes et aussi pour de nombreux mbinzos qui ont perdu leur habitat naturel. augustin konda a été l'un des premiers à cultiver cette espèce de manière ciblée en 2008. Depuis, A. mangium est devenu un nouveau pilier de l'habitat de certains insectes comestibles importants de la région. En outre, la plante pousse vigoureusement tout au long de l'année et, grâce à sa propre fixation d'azote, l'arbre pousse étonnamment bien sur des sols pauvres. A. mangium a une croissance rapide, possède des feuilles plus grandes (2) que A. auriculiformis, des fruits similaires (3) et est généralement à tige unique (4), ce qui le rend plus vulnérable aux tempêtes. De nombreuses chenilles mbinzo polyphages (6-8) ont accepté l'arbre comme nouvelle nourriture. Pour les reboisements, A. mangium produit des forêts denses en quelques années. L'agronome Chritsian avec un jeune plant (5). 9 : Nodules dans lesquels la fixation de l'azote de l'air se fait.*

# ANTHOCLEISTA SCHWEINFURTHII

GENTIANACEAE

Nom local : Mpukumpuku (Kikongo)

1



2



*1 : Visibles de loin, les pieds élancés de Mpukumpuku se dressent au-dessus des herbes dans le paysage de savane. Sur cette photo, nous voyons le sommet d'un arbre en comparaison de taille avec notre collaboratrice Charnelle.*

*2 : Tout en haut, le piquet se divise parfois. Les pointes de toutes les pousses se terminent par une couronne de feuilles géantes.*

## PLANTE A CHENILLE

Arbuste ou arbre de 3 à 30 m de haut avec un tronc de 8 à 70 cm de diamètre. Ses feuilles sont lancéolées et atteignent 45 cm de long et jusqu'à 18 cm de large. Les fleurs sont petites de couleur blanche ou crème. L'arbre est commun au Kongo central, on le rencontre en forêt secondaire et en savane. Il repousse après l'abattage. L'arbre a été utilisé dans notre laboratoire dans l'élevage des plusieurs chenilles : Lobobunaea phaedusa, Bunaea alcinoe, Imbrasia obscura, Achaea catocaloides



3



4



5



6

*3 : Chenilles L1 de Bunaea alcinoe sur une feuille d'A. schweinfurthii dans notre laboratoire.*

*4 : Charnelle avec une feuille.*

*5 : Larves de Lobobunaea phaedusa fraichement éclos.*

*6 : Le tronc de l'arbre avec les deux feuilles opposées sur chaque segment.*

# CANARIUM SCHWEINFURTHII

BURSERACEAE

NOMS LOCAUX : Kibidi, M'bidi, N'safu mfinda (Kintandu)

1



2



L'arbre peut atteindre 30 mètres de hauteur, et un diamètre de 70 cm. Ses fruits sont en forme de baies globuleuses. Il est très répandu au Kongo central dans les forêts secondaires, forêts galeries et parfois en savane ou en forêt pluviale, généralement pas dans les endroits humides. Il régénère après la coupe. Il est cultivé à partir des graines. Les graines doivent être plongées dans l'eau bouillante et laissées tremper pendant 24 h. Les semis sauvages peuvent être transplantés, l'arbre pousse lentement.

Sur les fissures de l'écorce exsude une résine appelée Nkilu Kibidi qui est un ingrédient de la médecine traditionnelle. Son tronc sert à la fabrication des planches peu durables qui sont parfois utilisées pour la fabrication des ruches et comme bois de coffrage.

Arbre nourriture dans l'élevage des chenilles de : Nudaurelia dione, Lobobunaea phaedusa, Achaea catocaloides

*1 : une pousse richement feuillue. Les feuilles sont épaisses et dures et sont bien appréciées pour leur résistance au dessèchement. Les chenilles y trouvent une nourriture abondante,*

*2 : La plante se prête à la taille ciblée. En cas de suppression de la tige pure, des pousses sortent immédiatement de la souche, comme on peut le voir ici. Une bonne condition pour l'utilisation comme plante fourragère pour les mbinzos.*

3



4



5



*3 : Un groupe de L5 de Nudaurelia dione sur Canarium schweinfurthii.*

*4 : La résine qui exsude au pied de l'arbre est un ingrédient important de la médicine traditionelle.*

*5 : Chenille de M'bidi portant le nom de l'arbre hôte Kibidi. Chenille prestigieuse avec un goût spécial*

# COMBRETUM RACEMOSUM

COMBRETACEAE

NOMS LOCAUX : N'sumbela, N'sumbila (Kikongo)

1



2





3

*1 : Combretum racemosum est une plante qui profite manifestement des feux de brousse. Après un incendie de la partie aérienne, plusieurs pousses élancées sortent immédiatement, elles sont richement feuillées et atteignent jusqu'à deux mètres de haut, parfois en grimpant en forme de liane.*

*2 : Le rhizome avec son enchevêtrement de pousses offre une bonne protection pour la nymphose des chenilles mbinzoïdes.*

*3 : Les abeilles visitent également les magnifiques fleurs de C. racemosum.*

## PLANTE A CHENILLE

Liane ou Buisson grimpant atteignant 15 m de long avec des bractées de couleur blanche à pourpre en-dessous de fleurs rougeâtres. Les feuilles sont opposées jusqu'à 10 cm de long sur 5 cm de large. La tige volubile est couverte de longs poils souples et porte des épines redoutables réputées toxiques. Les fruits sont oblongs avec 4 ailes, généralement de couleur rose pâle. La plante peut être cultivée par des graines ou des boutures. Elle est plante nourriture pour l'élevage des chenilles de : Nudaurelia dione, Bunaea alcinoe, Lobobunaea phaedusa, Achaea catocaloides.



4



5



6

*4 : Un groupe de bisu, Nudaurelia dione, sur une branche de C. racemosum dans notre laboratoire à Kilueka.*

*5 : Les pousses de cette plante grimpante, qui s'étendent et s'élèvent très haut, cherchent un tronc d'arbre pour s'y accrocher.*

*6 : Une minsangula solitaire, Achaea catocaloides, sur les feuilles de Combretum racemosum.*

# COSTUS LUCANUSIANUS

COSTACEAE

NOMS LOCAUX : Mabundabunda, Munsangalavulu, N'go nkeni, Mabosoboso (Kintandu)

1



2



*Costus lucanusianus est une plante très intéressante pour la culture fourragère en tant que plante à chenilles. Cette plante herbacée, qui peut atteindre trois mètres de haut, pousse comme un bambou (1) a partir d'un rhizome (2). Elle peut être récoltée sans être replantée, car elle repousse sans cesse à partir d'un rhyzome, créant ainsi une végétation dense. C. lucanusianus n'est pas une plante de savane ouverte. On la trouve toujours en forêt, dans les clairières ou les lisières qui garantissent une bonne humidité du sol.*

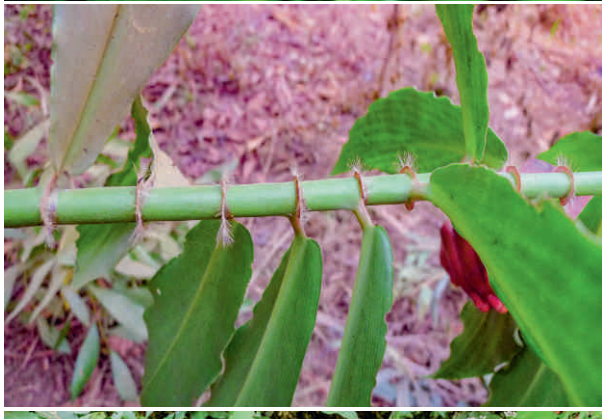
Plante herbacée semi ligneuse avec des tiges pouvant atteindre 5 m de haut et portant des inflorescences terminales. Des anneaux de poils entourent la tige là où les feuilles la rejoignent. Elle est présente dans la forêt aux endroits loin de l'eau et partiellement ombragés. En R.D. Congo, elle a été introduite comme une plante ornementale, souvent plantée dans les jardins familiaux à des fins médicinales. Elle peut être multipliée par graines et également par bouture de tige ou par rhizome. Herbe nourriture dans l'élevage de la chenille Gonimbrasia anthinoides. La chenille a aussi été trouvée sur Aframomum sp.



3



4



5



6

*3 : Forme d'apparition typique de C. lucanusianus. En présence de suffisamment de lumière, comme le maïs ou la canne à sucre, avec un large feuillage.*

*4 : Gonimbrasia anthinoides est un hôte permanent de Costus lucanusianus. Cette plante n'est normalement pas choisie comme plante fourragère par de nombreux mbinzos.*

*5 : Vue de la tige avec les différentes feuilles qui sont tournées en spirale autour de l'axe de croissance.*

*6 : Tapis de C. lucanusianus avec fleurs.*

# CROSSOPTERYX FEBRIFUGA

RUBIACEAE

NOMS LOCAUX : Kigala, M'vala (Kintandu)

1



2



*1 : Sur des terrains pauvres et souvent rocailleux, des peuplements de Crossopteryx febrifuga sont fréquents au Kongo central. L'arbuste résiste aux feux de brousse et rejette toujours davantage après les feux. La plante est souvent fortement encrée dan le sol et les souches sont très difficiles à déraciner.*

*2 : L'arbuste repousse après l'abattage et produit davantage de rejets qui se développent en touffes. Ce comportement est très intéressant pour les peuplements préparés pour la réintroduction de Cirina forda et pour l'accroissement des populations d'autres chenilles hôtes comme Bunaea alcinoe, Lobobunaea sp., etc.*

## PLANTE A CHENILLE

Petit arbre au tronc tortueux ou parfois buisson, atteignant 5 m de haut, portant des fleurs regroupées voyantes et des fruits persistants en forme de bille. Buisson commun en savane, assez souvent sur des terrains rocailleux. La culture se fait par des graines et par des boutures prélevées en saison sèche. Les fruits présentent une certaine toxicité. L'arbre pousse mieux à partir de semences mais les boutures poussent aussi bien quand on les prélève pendant la saison sèche. En général 80% graines germent. Arbre nourriture dans l'élevage des chenilles de : Lobobunaea sp., Bunaea alcinoe, Cirina forda.

3



4



5



6



7



*3 : Troncs de Crossopteryx febrifuga coupés au bord d'un chemin. Ces morceaux de troncs sont transportés vers une usine d'huile voisine.*

*4 : Fleur.*

*5: Pousses fraîches après un feu de brousse.*

*6 : L'arbuste produit beaucoup de fruits en grappes même secs restent longtemps attachés à la plante.*

*7 : L'arbuste héberge assez souvent des chenilles. Ici c'est une colonie de Bunaea alcinoe qui a été découverte en décembre 2021 dans la concession de Mvumbimasa. Des chenilles de Kaba ont aussi cet arbuste comme plante nourriture.*

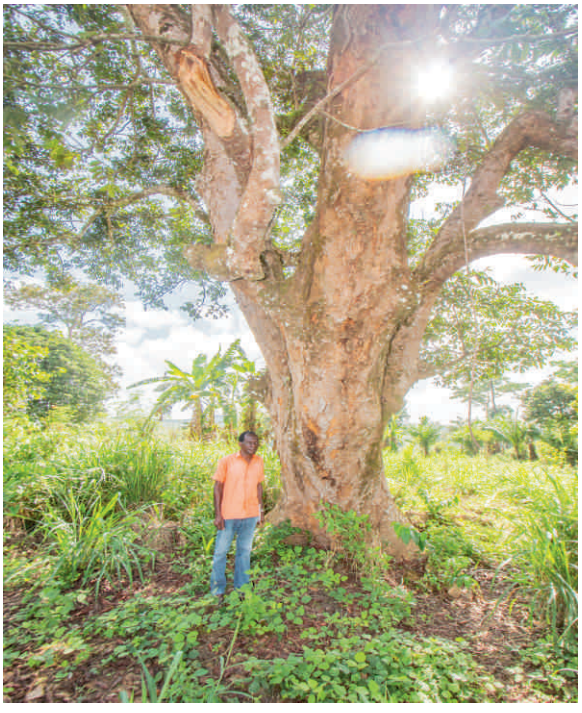
# DACRYODES EDULIS

BURSERACEAE
NOM LOCAL : N'safu (Kintandu)

1



2





3

*1 : Le safoutier est parmi les arbres fruitiers les plus importants et est le plus cultivé au Kongo central. C'est une source sûre et durable de revenu.*

*2 : Le safoutier est déjà productif à 5 ans et peut le demeurer pendant plus de 100 ans. Si le safoutier devient moins productif avec la vieillesse, vous pouvez tailler toutes les branches et il va repousser et reprendra à produire davantage. C'est souvent sous le safoutier où se tiennent les réunions dans les villages.*

*3 : Les feuilles de safoutier sont aimées comme nourriture par plusieurs chenilles comme Kaba, Bunaea alcinoe, Nudaurelia dione. L'arbre garde un bon feuillage toute l'année.*

C'est l'arbre qui est cultivé dans les villages à grande échelle. Arbre à cime de pommier, à feuillage dense, aux feuilles imparipennées. Espèce d'Afrique centrale à fruits comestibles. Il se cultive par les graines, par transplantation des semis collectés sous l'arbre ou à partir de grandes boutures. On sème directement les graines fraiches dans le sol ou dans les sachets en plastique. La culture peut aussi se faire par marcottage. Pour le marcottage on utilise les branches horizontales, de gros diamètre et dont l'écorce est épaisse. Il préfère un sol fertile, léger, ne supporte pas la sécheresse. Si nécessaire faire l'irrigation goutte à goutte pendant la saison sèche pour limiter le taux de mortalité. Il est utilisé pour fabriquer de manches à outils et de meubles. Les feuilles de l'arbre ont été utilisées dans l'élevage de Imbrasia alopia, Bunaea alcinoe et Lobobunaea phaedusa.



4



5



6



7



8

*4 : L'agronome Henry remplit les sachets polypots avec du compost pour la pépinière des arbres fruitiers*

*5 : En juillet-août, les safoutiers sont en floraison dans les villages et attirent un grand monde d'insectes. Les abeilles mellifères y sont très actives et collectent un plein de nectar toute la journée.*

*6 : Ce safoutier a été totalement défolié par une invasion des chenilles d'Achaea catocaloides. Généralement après une telle attaque, l'arbre ne produira pas des fruits cette année là. Le gain des chenilles entraine la perte de la production fructifère.*

*7 : Ici c'est l'une des pépinières du projet arbres fruitiers pour la femme financé par l'ambassade de la Suisse en RD Congo et qui a servi au reboisement de 20 villages par 205 femmes en arbres fruitiers dont des safoutiers de première qualité.*

*8 : Le fruit mûr de safoutier a une grande valeur marchande sur les marchés du Kongo central et de Kinshasa. Pendant la saison des safous qui s'étalent de novembre à avril, l'argent circule dans les villages et on entend la voix des propriétaires des safoutiers et les informations du marché des safous sont échangées comme à la 'bourse'.*

# ERIOSEMA PSORALEOIDES

PAPILIONACEAE

NOMS LOCAUX : Kiwanduwandu, Kiwanduwandu ki nseke, Kisindi (Kintandu).



1



2

*Le nom de Kisindi a inspiré la nomination Kikongo de sa chenille Haplozana nigrolineata appelée N'sindi.*

*Cette chenille avait existé dans la contrée de Kilueka presque à la même époque que Cirina forda. Elle continue à réapparaitre dans le plateau de Bateke en R.D.Congo et elle est vendue vivante sur les marchés de Kinshasa en novembre-décembre. En 2017, un essai de réintroduction de N'sindi à l'état larves L3, L4 avait été tenté sur un peuplement d'Eriosema psoraleoides sur la terre de Kimeso et 5 mois plus tard, le site avait été incendié. Aucune réapparition n'avait eu lieu.*

*Cette plante nous semble intéressante pour l'élevage de chenilles, car elle peut être cultivée comme un fruit des champs. La plante est annuelle( ?) et se maintient jusqu'à la saison sèche. Elle pousse en plein soleil dans la savane, même sur des sols maigres. Son abondance est l'une des raisons de l'apparition de grandes populations de Bunaeopsis licharbas dans les environs de Kilueka. La plante est composée de rameaux faiblement lignifiés avec des feuilles trifoliées typiques (1) On la trouve partout, même le long des routes (2).*

Une espèce de plante érigée vivace qui peut atteindre une hauteur de deux mètres ; la plante est très répandue en Afrique, on la trouve dans les savanes herbeuses et boisées, dans la savane marécageuse, à la lisière de la galerie forestière. Elle fixe l'azote et enrichit le sol. Sa culture a été essayée par la transplantation des plantules sauvages. Plante nourriture dans les essais d'élevage des chenilles de : Bunaeopsis licharbas, Achaea catocaloides, Haplozana nigrolineata.



3



4



5

*3 : Chenilles L2 de Buneaopsis licharbas sur des rameaux d'Eriosema dans notre laboratoire de Kilueka. Deux essais d'élevage de Bunaeopsis licharbas sur Eriosema psoraleoides ont été faits avec une forte mortalité au stade L2 et L3.*

*4 : Les papilionacées ont des fleurs jaunes.*

*5 : Celles-ci donnent naissance à des fruits à graines ronds et plats, semblables à des haricots.*

# HALLEA STIPULOSA

MITRAGYNA STIPULOSA (RUBIACEAE)
NOM LOCAL : N'longo (Kintandu)

1



2




3



*1 : Sommet d'un arbre en forme de dôme, un Hallea stipulosa.*

*2 : On en oublierait presque les dimensions impressionnantes des feuilles. Ici, dans la main de Madame Chance. Ses feuilles sont de forme circulaire, ferme, juteuses et durables.*

*3 : Un villageois apporte au laboratoire un rameau de N'longo avec des chenilles L5 de Bunaea alcinoe.*

Arbre indicateur de la présence de l'eau. Ses feuilles de forme circulaire sont très grandes. En saison sèche, il renouvelle ses feuilles. Son bois est utilisé dans la construction, pour les meubles et la fabrication des ruches. Son écorce est parfois tailler pour la production des remèdes traditionnels.



4



5



6

*4 : L'agronome Fanuelle avec un rameau de N'longo portant une grappe de chenilles de Bisu en élevage dans le laboratoire.*

*5 : Pied typique de N'longo au bord d'un ruisseau à Kinsiesi.*

*6 . Couronne d'arbre en forme de dôme de Hallea stipulosa.*

# HOLARRHENA FLORIBUNDA

APOCYNACEAE
NOM LOCAL : Kinzenze (Kintandu)

1



2



*1 : Photo ci-haut : des chenilles L4 d'Imbrasia epimethea qui regagnent le feuillage après la troisième mue sur le tronc de Kinzenze. Au retour au feuillage les chenilles changent toujours l'emplacement. Sûrement à la descente pour la mue, elle marque le chemin pour ne pas retourner sur la même branche.*

*2 : Un jeune arbre de Kinzenze au bord du grand bassin de Tilapias dans la concession de Songa nzila. Sur cet arbre, après l'ensemencement en 2019, deux réapparitions de Nvinsu ont déjà eu lieu.*

*3 : Des groupes des chenilles L4 de Nvinsu entrain de s'alimenter sur les rameaux feuillés de Kinzenze. Contrairement aux autres espèces de grosses chenilles, les Nvinsu demeurent en groupes à tous les stades larvaires. Cette vie en groupe peut faciliter la cueillette de la chenille mais représente aussi un risque d'extermination.*

*4 : une masse des larves L1 agglutinées sur de petites tiges feuillées pour faire la première mue. Les 3 ou probablement les 2 mues suivantes se feront sur le tronc de l'arbre.*

*5 : Germoir hydroponique de semences de Holarrhena floribunda.*

*6 : L'arbre produit beaucoup de fruits minces élancés et pendants qui contiennent une foule de semences qui portent à un des bouts une petite parachute de plumes qui facilite la dispersion à l'ouverture des fruits grâce aux vents.*

Dans les conditions humides, devient un arbre, mais dans les savanes sur la latérite, il reste un arbuste buissonnant. Ses feuilles sont ovales, glabres en-dessous. Les fleurs de petite taille sont nombreuses, blanches et parfumées. Le fruit est composé de deux minces follicules pendants, ils contiennent des graines portant au bout une touffe de poils bruns soyeux. L'arbre est commun dans les villages où il a des propriétaires ou des héritiers. C'est une espèce des forêts secondaires qui se retrouve presque partout même en savane, ses semences sont distribuées par le vent.

Il perd ses feuilles à la fin de la saison sèche et de nouvelles feuilles sortent au début de la saison des pluies. Il est aussi présent dans les forêts décidues, dans les lieux ouverts en forêt dense, dans la savane boisée et herbeuse, sur le sol  argileux, sablonneux ou latéritique.

Ce dernier, se multiplie facilement par graines, rejets ou boutures de petit diamètre. Les graines fraiches ont un taux de germination élevé, faire le germoir en système hydroponique sur un plateau. Arbre hôte dans les essais d'élevage des chenilles de : Imbrasia epimethea et Bunaea alcinoe et Daphnis nerii.



4



5



3



6

# LEPTODERRIS CONGOLENSIS

PAPILIONACEAE

NOMS LOCAUX : Kifundi, Kifundi ki tukaya tunene (Kintandu)

1



2



*1 : De nombreuses lianes sont spécialisées dans la suppression de la végétation sous-jacente par l'ombre qu'elles projettent lors de leur croissance rampante. Elles peuvent donc former des fourrés très sombres dans lesquels les chenilles peuvent se cacher des prédateurs.*

*La liane s'entremêle souvent en buisson presque impénétrable qui grimpe et couvre les arbres environnants sur une surface qui peut atteindre 100 m2 et jusqu'à 3 m de hauteur. Ce labyrinthe de lianes devient souvent infranchissable par l'homme. Cette difficulté de franchissement que créent les buissons de certaines plantes en forme de lianes telles que Leptoderris congolensis, Millettia theuszii, Millettia macroura a été consacrée par un proverbe Kongo « Muana muntu kaluta vuangi nga diyinga ». La traduction serait : « Que le fils de l'homme passe et après lui que l'enchevêtrement des lianes s'installe ».*

*2 : Ici, l'un des M'fundi ( Epidonta brunneomixta), joliment bandé et de couleur jaune-orange, sur la face inférieure d'une feuille de Leptoderris congolensis.*

Liane ou buisson grimpant atteignant 15 cm de diamètre. Ses tiges sont recouvertes d'un tissu de poils bruns et les feuilles sont coriaces et assez grandes jusqu'à 15 sur 8 cm. Les fleurs de couleur jaune crème sont regroupées en panicules terminaux pouvant atteindre 40 cm de long et le fruit est une gousse jaune ou brune. La plante recèpe bien après l'abattage, il se reproduit par graine. Elle est commune dans les forêts secondaires et lisières forestières.



3



4



5

*3 : La chenille M'fundi sur Leptoderris congolensis identifée comme Epidonta brunneomixta. Trouvée sur Millettia macroura et Millettia theuszii, elle est nommée aussi M'fundi. Mais sur Millettia versicolor elle est nommée Mimbotambota et sur Hymenocardia ulmoides, elle est nommée Nsanga.*

*4 : Chenille nommée Nziozi en Kikongo ; elle a été trouvée en janvier 2021 entrain de se nourrir ensemble avec E. brunneomixta sur le même buisson de Leptoderris congolensis. La chenille a été élevée dans notre laboratoire jusqu'à l'obtention des chrysalides mais l'émergence des adultes n'a pas eu lieu. Il y a quelques rares personnes qui consomment cette chenille.*

*5 : Les lianes sont élancées et se précipitent vers la lumière.*

# MILICIA EXCELSA

MORACEAE
NOMS LOCAUX : Nkamba, Kambala (Kintandu)

1



2





3

*1 : Arbre solitaire de Milicia excelsa qui se dresse puissamment et domine majestueusement le reste de la végétation. En juin-juillet, l'arbre perd et renouvelle son feuillage. Le bourgeonnement s'installe aux bouts des tiges dénudées.*

*2 : Un arbre en saison sèche qui a perdu toutes ses feuilles.*

*3 : On peut déjà y voir les nouveaux bourgeons des feuilles pennées.*

## PLANTE A CHENILLE

Grand arbre qui peut atteindre 30 à 50 m de haut. L'écorce est gris cendré et presque noir. Les feuilles du jeune arbre ont la face supérieure rigoureuse. C'est un arbre des forêts secondaires et des savanes boisées. Il se cultive par graines ; fraiches, elles germent facilement. Ramasser les fruits qui sont tombés, les laisser tremper pendant 6 heures dans de l'eau. Presser le fruit pour obtenir les graines qui descendent vers le fond du récipient et les sécher. Les graines séchées peuvent être stockées pendant un an. L'arbre jeune recèpe bien. Il perd son feuillage de juillet à septembre. Une gamme de drageons peuvent repousser à partir de la souche. Arbre de valeur, il fournit des planches de bonne qualité, son tronc sert aussi à la fabrication des tambours et des pirogues. Arbre nourriture pour l'élevage des chenilles d'Achaea catocaloides et de Nudaurelia dione.



6



4



5



7

*4 : Jeune pied de Kambala dans le jardin de Songa nzila à Kilueka ; en juin, le feuillage est vieux et l'arbre se prépare à le laisser tomber pour le renouvellement. Dans les touffes de feuilles fraîches et bien protégées à hauteur d'escargot, les papillons trouvent de bons endroits pour pondre leurs œufs :*

*5 : Des larves de Nudaurelia dione en élevage sur les repousses d'un Kambala du jardin de Songa nzila abattu, viennent d'atteindre le stade L4.*

*6 : Sur un autre arbre de Kambala du jardin de Songa nzila, des chenilles de Nudaurelia dione au dernier stade larvaire se disputent les dernières assez bonnes feuilles de juin d'un pied qui s'apprête à jeter ses vieilles feuilles pour le renouvellement.*

*7. Arbre spectaculaire de Kambala du village de Dila avec tronc utile d'environ 20 m convoité pour la fabrication d'une pirogue. Mais monter en haut est une véritable aventure avec ces géants. Les troncs de milicia excelsa mesurent parfois 20 à 30 mètres, droits comme des boulons, sans une seule branche latérale. c'est pourquoi ils sont utilisés pour la construction de pirogues, avec lesquelles on se déplace encore aujourd'hui sur les rivières partout au Congo.*

# MILLETTIA MACROURA

PAPILIONACEAE

NOM LOCAL : Kifundi (Kintandu)

1



2





3

*1 : Buisson dense de Millettia macroura. On remarque les pousses lianescentes qui s'élancent vers le haut.*

*2 : Le feuillage dense crée un fourré obscur qui empêche le développement de la végétation. Millettia macroura est une espèce endémique du Congo.*

*3 : Une rangée de buissons de M. macroura qui repoussent après un feu de brousse.*

## PLANTE A CHENILLE

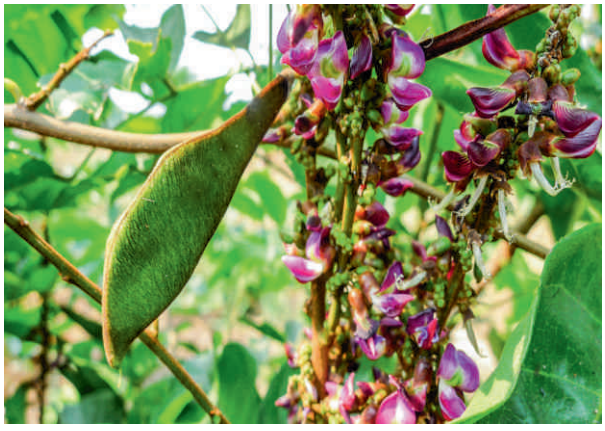
Arbuste buissonnant ou liane atteignant 9 m de long avec des feuilles composées qui ont de 2 à 4 paires de folioles, les fleurs sont bleues violettes disposées sur une branche non ramifiée et dont le fruit est une gousse plate contenant 3 à 5 graines. La plante est commune dans les savanes boisées, les lisières forestières et au bord de l'eau. Il s'étend progressivement en recouvrant la végétation autour. Il peut occuper une surface importante dans la jachère.



4



5



6



7

*4 : Feuillage juteux et frais*

*5 : Inflorescence de Millettia macroura aux formes typiques des lépidoptères.*

*6 et 7 : Fruits en forme de haricot de Millettia macroura.*

# MILLETTIA THEUSZII

PAPILIONACEAE

NOM LOCAL : Kifundi, Kifundi ki tukaya tu foiti (Kintandu)

1



2



*1 : Sans support par des structures verticales, des arbres, des parois rocheuses, etc., cette liane forme également des boules très denses ou des buissons rampants. Elle peut ainsi couvrir de grandes surfaces.Les arbustes en forme de touffes buissonnantes rapprochées sont intéressantes pour la couverture rapide des surfaces herbacées, les tentacules des touffes s'entrecroisent et les touffes finissent par étouffer l'herbe.*

*2 : Les papillons viennent volontiers pondre leurs œufs à l'extrémité des pousses. Millettia theuszii se trouve au Congo, au Gabon et en Angola et est donc une plante fourragère importante pour les chenilles dans la région du Congo. Les touffes buissonnantes repoussent régulièrement après le feu de brousse ou de forêt. C'est souvent dans les pareils peuplements de Bifundi que d'années en années les chenilles de M'fundi réapparaissent périodiquement et sont collectées par les villageois. Dans la nature c'est rare de trouver des peuplements de Bifundi où les 3 espèces cohabitent (Leptoderris congolensis, Millettia theuszii et Millettia macroura.*

Arbuste buissonnant ou liane atteignant 25 m de long, avec de très belles fleurs rouges, les fruits sont des gousses. Plante commune des forêts secondaires, des lisières de forêts, des bords de cours d'eau, des zones inondables, des savanes boisées et des clairières au Kongo central. En savane, le buisson s'étend progressivement en recouvrant la brousse et crée ainsi un embryon de commencement de la future forêt. Il peut occuper une surface importante dans la forêt ou la savane.

Les racines fraiches de trois espèces de plantes de ce livre nommées Kifundi ou Bikundi en Kintandu, sont écrasées et les fibres vendues et utilisées comme éponge pour se laver ou pour laver la vaisselle. Fraiches, elles sont aussi utilisées pour leur propriété ichtyotoxique comme poison de pèche.

Plusieurs chenilles du genre Epidonta se nourrissent sur ces trois plantes et sont nommées Mfundi. Parmi elles, Epidonta brunneomixta. Si elle est aussi trouvée sur Hymenocardia ulmoides, elle est nommée Nsanga, sur Millettia versicolor elle est nommée Mimbotambota et sur Leptoderris congolensis ou Millettia macroura ou Millettia theuszii elle porte alors le nom de Mfundi. Dans nos essais d'élevage, 4 chenilles nommées Mfundi dont Epidonta brunneomixta ont été élevées avec les feuilles de Leptoderris congensis et Millettia theuzii.

Les tiges du buisson sont très dures et demandent beaucoup de force et un outil tranchant pour les couper. Dans les champs, les cultivateurs détestent la coupe de ces buissons s'ils sont denses.



4



5



3



6



7

*3 : Pousse haute cherchant un support.*

*4 : Chenilles epidonta sur des feuilles de Millettia theuszii.*

*5 : Les variantes orange-noir et verdâtre toutes deux collectées sur Millettia theuszii au même emplacement.*

*6 : Les larges feuilles créent des buissons impénétrables sans sous-bois. Feuillage typique de Millettia theuszii*

*7 : Bouture germée de Millettia theuszii.*

# PENTACLETHRA EETVELDEANA

MiMOSACEAE
NOMS LOCAUX : Kiseka, M'vanzi fioti (Kintandu)

1



2





3

*1 : Densité et hauteur de la canopée de Pentaclethra eetveldeana.*

*2 : Capsules de graines ligneuses en forme de haricots, graines et une branche avec les feuilles pennées.*

*3 : Pousses fraîches de graines enfouies.*

Arbre de 15 à 30 m de haut à écorce fissurée, avec des feuilles bipennées pouvant atteindre 40 cm de long et ayant 9 à 18 paires de pennes opposées. Les fleurs sont petites, odorantes et groupées en panicules pouvant atteindre 30 cm. Les fruits sont des gousses plates, brunes ligneuses et qui restent longtemps en place, puis s'ouvrent en explosant et projetant les graines, généralement de 3 à 8 graines par fruit. L'arbre se reproduit par graines et on retrouve souvent de nombreux semis aux emplacements des arbres productifs. En pépinière la germination des graines est irrégulière mais atteint un haut pourcentage. L'arbre recèpe bien dans les jachères. La transplantation des semis sauvages ne réussit pas bien. L'arbre est une source importante de bois de chauffage et de charbon. Les feuilles de l'arbre ont servi à l'élevage des chenilles de : Achaea catocaloides, Imbrasia obscura, Lobobunaea phaedusa.

4



5



6





7



8

*4 : Les feuilles créent une ombre intense qui étouffe la végétation sous-jacente.*

*5 : Pousses issues de la souche d'un tronc abattu de P. eetveldeana.*

*6 : Arbre dégarni suite à une infestation de Minsangula, Achaea catocaloides.*

*7 : La chenille mbinzo Minsangula, très convoitée, dans sa dernière robe de chenille.*

*8 : Un jeune villageois nous aide à cueillir des minsangulas pour nos études au laboratoire de Kilueka.*

# PENTACLETHRA MACROPHYLLA.

MiMOSACEAE

NOMS LOCAUX : N'gansi, N'vansi (Kintandu)

1



2



*1 : Jeunes arbres de Pentaclethra macrophylla. Cette espèce est originaire d'Afrique centrale et ses graines oléagineuses sont parfois utilisées pour l'alimentation. Ces arbres de P. macrophylla de la forêt plantée du projet caterpillar à Kiyala couvrent une superficie de 25m x 60m et ils proviennent de la pépinière de Songa nzila faite à partir des semences, ils ont 4.5 ans.*

*L'année 2021, une colonie d'Imbrasia obscura a été trouvée sur l'un des arbres de ce peuplement planté et aussi une femelle d'Athletes semialbus y a aussi été trouvée.*

*2 : Feuille doublement pennée, typique de presque toutes les plantes du genre Mimosa. Dans certaines circonstances, tempête, pluie, saison sèche, les rangées de feuilles peuvent être repliées.*

*3 : Pied de Pentaclethra macrophylla de la forêt de Kiyala clôturé pour un essai d'élevage des œufs d'Athletes semialbus du laboratoire. L'éclosion a bel et bien eu lieu mais les larves n'ont pas survécues au stade L1*

*4 : Souche d'un vieux arbre de P. macrophylla qui appartenait à un ancien enclos de bovins de Kinsumbu des années 1960 et qui a toujours repoussée après plusieurs abattages par les charbonniers.*

*5: Extrémité d'une pousse avec des feuilles légèrement repliées sur elles-mêmes.*

*6 : Inflorescence de P. macrophylla visitée par une abeille mellifère.*

*7 : Les grandes fèves lignifiées qui contiennent des graines en forme de disque, fortement oléagineuses, et qui servent parfois de nourriture.*

## PLANTE A CHENILLE

Arbre à croissance rapide pouvant atteindre 25m de haut et son fût 1 m de diamètre. Son écorce est mince, de couleur grisâtre à brun rougeâtre et s'écaillant irrégulièrement. Ses feuilles sont alternes bipennées, de 20 à 45 cm de long. Ses fleurs sont en épis regroupés sur des panicules terminales ou axillaires atteignant 30 cm de long et densément couvertes de poils étoilés brunâtres. Ses fruits sont des gousses atteignant 50 cm de long, persistant longtemps sur l'arbre s'ouvrant de manière explosive et projetant ses 5 à 8 graines elliptiques, aplaties, lisses et brun pourpre. L'arbre fixe l'azote, régénère bien après le feu, repousse après l'abattage et recèpe bien. Il avait été beaucoup utilisé à l'époque coloniale pour former des haies vivantes comme clôture des terrains d'élevage des bovins dans le Kongo central. Le bois est difficile à travailler mais utilisé pour la fabrication de mortiers et d'autres outils. Bon bois pour le charbon et le chauffage. Les gousses peuvent aussi être utilisées pour le chauffage et la cendre comme lessive pour la fabrication de savon.

Dans plusieurs endroits, après les passages des charbonniers au fil des ans, des souches d'arbres qui ont perpétuellement repoussé, indiquent toujours les emplacements des haies de l'époque. Il se cultive par de graines ou de boutures de 1 m de long. Les semis sauvages sont difficiles à transplanter. Les graines sont traditionnellement répandues dans les Nkunku et poussent bien à la tombée des pluies.

Les feuilles de l'arbre ont été utilisées dans l'élevage des chenilles de : Imbrasia obscura, Lobobunaea phaedusa, Achaea catocaloides, Athletes semialbus, Pseudimbrasia deyrollei.



3



4



5



6



7

# RICINODENDRON HEUDELOTII

EUPHORBIACEAE
NOM LOCAL : Kingela (Kintandu)

1



2



*1 : Kingela, arbre légendaire et monumental du village qui a tout vu des générations des vivants et qui détient de nombreux secrets du passé et qui détiendra aussi ceux de l'avenir. L'arbre peut vivre près de 200 ans. Au fil des ans l'arbre devient gigantesque et très peu de grimpeurs osent s'y aventurer. Souvent ce sont les excréments sur le sol et la fréquentation des oiseaux qui signalent la présence des chenilles. Et souvent, plusieurs colonies des chenilles sont au même moment ou se succèdent sur l'arbre. Faute de grimpeurs, on attend que les chenilles descendent ou se laissent tomber pour les ramasser sur une montagne de feuilles mortes. C'est peut être une des raisons qui fait que les chenilles sur de tels arbres sont toujours aux rendez-vous périodiques, car une grande part des chenilles échappent aux prédateurs y compris l'homme et font des chrysalides en sécurité dans la grande masse des feuilles mortes.*
*2 : Un grimpeur monte dans un Kingela de l'EP Kiela pour simplement couper les branches possibles portant des Nvinsu de ce gigantesque arbre.*
*3 : Un Kingela du projet caterpillar à Kilumbu après avoir repoussé après sa décapitation par un violent orage, les Nvinsu viennent d'y faire une réapparition.*
*4 : Noyaux de fruits de Kingela lavés et séchés au soleil pour la mise en germoir.*
*5 : Sur un Kingela du projet caterpillar à Kongo di kati, un prélèvement d'un échantillon des chenilles de Nvinsu vient d'être fait et l'échantillon dans un bac du laboratoire est entrain d'être parachuté au sol.*
*6 : Sur un autre Kingela de l'EP Kiela, deux colonies de Nvinsu en mue 3 probablement viennent d'être aperçues sur les branches du haut de l'arbre.*
*7 : A Kinsendi sur un Kingela du projet deux nids contigus des Bimama représentent un danger pour la colonie de Nvinsu qui s'y trouvent et le comité chenille du village cherche à les détruire.*
*8 : Dans la pépinière du projet à Songa nzila, les semis sauvages de Kingela sont en récupération de la santé pour être transplantés dans les villages.*

## PLANTE A CHENILLE

Grand d'arbre, peut atteindre 30m de haut. Il a une croissance lente, possède une grande envergure ou une cime qui peut occuper une surface de 15 m2. Il a des racines profondes et une durée de vie supérieure à 200 ans. Les jeunes rameaux sont couverts d'un dense duvet brun et ses feuilles sont alternes avec 5 à 7 folioles jusqu'à 20 sur 12 cm. L'inflorescence mâle est en panicule de 25 à 40 cm et l'inflorescence femelle est plus courte. La couleur des fleurs mâles est blanc verdâtre à jaune et les fleurs femelles sont blanches. Les fruits sont comprimés. L'arbre est commun dans les villages, dans la forêt et parfois en savane. D'abondantes quantités des fruits tombent sous l'arbre, se décomposent et les graines germent en quantité et on retrouve de nombreux semis mais leur transplantation réussi que très peu. L'arbre recèpe bien. Préfère un sol peu fertile, acide bien drainé. L'arbre perd son feuillage en juillet-août.

Multiplication : par de semences, boutures et semis sauvages. Transplanter directement les plants le même jour de préférence après une forte pluie pour une bonne réussite. A la pépinière, faire un lit de germination en enterrant de graines sous le sol et faire l'arrosage régulièrement

Dans la tradition, les arbres de Kingela avaient été souvent plantés dans les villages et protégés dans les champs. Jusqu'à aujourd'hui de nombreux arbres de Kingela ont des propriétaires qui sont pour la plupart des héritiers. Dans le Kongo central, le tronc de l'arbre sert à la fabrication de tambours et de mortiers. La plante n'est pas toxique à l'homme, on mange parfois les noyaux bouillis ou on en fait des sauces préparées de la même façon que celles d'arachides. Il est plante nourriture dont les feuilles ont été utilisées dans nos essais d'élevage des chenilles d'Imbrasia epimethea, de Nudaurelia dione, Imbrasia obscura, Lobobunaea phaedusa, Bunaea alcinoe, Achaea catocaloides. Lors de l'élevage des chenilles dans le laboratoire, les feuilles se dessèchent vite.



3



4



5



6



7



8

# SYSTEMES D'ELEVAGE

Daniel Ambuehl

1



2



3



4



Il existe dans le monde quatre modèles d'élevage agricole de chenilles pour quatre espèces de vers à soie. Il y a deux systèmes d'élevage à l'intérieur, cas de Bombyx mori et de Samia ricini, dont le premier se fait dans des pièces fermant à clé et le second dans des cabanes ouvertes. Bombyx mori est élevée dans des paniers généralement ronds, tressés et plats et Samia ricini dans des sortes de lits. On connaît deux systèmes d'élevage en plein air pour l'espèce Antheraea pernyi, le ver à soie chinois, élevé depuis des siècles et Antherina suraka, le ver à soie endémique de Madagascar élevé depuis peu. Toutes ces méthodes d'élevage agricole servent en premier lieu à la production de soie. Mais les riches chrysalides des animaux ont toujours été et sont toujours utilisées comme déchets ou sous-produits pour l'alimentation des animaux producteurs de soie, de manière plutôt honteuse et cachée en Europe, mais convoitées en Asie et vénérées comme des mets délicats avec beaucoup d'art culinaire.

## BOMBYX MORI

L'élevage du bombyx du mûrier vaut la peine sous les tropiques si l'on s'intéresse à la soie. Mais, les animaux sont plus fragiles, plus délicats et l'hygiène demande plus d'efforts, et la nourriture doit être cultivée spécialement en plantant du Morus alba, un arbre fruitier très ancien dont certaines variétés sont cultivées depuis des siècles exclusivement pour nourrir le Bombyx mori, afin de produire beaucoup de feuilles. Le Bombyx mori a été élevé à plusieurs reprises en Afrique. A ma connaissance, ces élevages ont tous été abandonnés. Les chenilles peuvent être consommées de la même manière que celles de Samia ricini. Il serait donc théoriquement possible de produire du Bombyx mori comme chenille alimentaire à Kilueka. Mais, cela n'aura de sens que si la soie peut également être utilisée.

## SAMIA RICINI

En Thaïlande, il existe une importante industrie de production de soie de Samia ricini, car cette soie est beaucoup plus douce et plus moelleuse que celle de Bombyx mori parce qu'elle est filée. Les chrysalides sont traditionnellement consommées, frites surtout, ou transformées en snacks. Les chenilles ont également été transformées. Les chrysalides ont été utilisées pour produire de la nourriture pour les enfants souffrant de malnutrition, un projet gouvernemental qui a donné de bons résultats dans la lutte contre la famine dans la plaine de l'Isan dans les années 70 du siècle dernier. Aujourd'hui encore, les chenilles sont élevées dans des huttes ouvertes sur des cadres de lit qui contiennent un filet de corde au lieu d'un matelas, sur lequel les branches de la plante fourragère, généralement du manioc, sont proposées aux chenilles. Pendant toute la durée de l'élevage, il n'est pas nécessaire d'enlever le matériel dévoré. Les boules de déjections tombent au sol. Nous avons adapté ce système pour Kilueka et l'avons seulement modifié dans la mesure où nous suspendons les lits à la structure du toit à l'aide de fils de fer. Afin d'éviter que les fourmis ou les souris n'atteignent les cadres de lit suspendus via les fils, nous avons mis au point une barrière antiparasitaire enduite de graisse, ce qui permet d'éviter les attaques de fourmis, et contenant une plaque horizontale infranchissable pour les souris. En sous du cadre de lit, nous avons installé

*1 : Une cabane pour cultiver le Bombyx mori dans le village Isan de Up Po Nong Leung, en Thaïlande. 2 : L'équipe de femmes nourrissant les chenilles avec des feuilles de mûrier broyées. 3 : Stades L3 du Bombyx mori. 4 : La forme primitive indienne de Samia ricini. Page de droite : Bombyx mori en train de s'accoupler et de pondre des œufs sur une tablette tressée contenant des cocons.*



1



2



3



4



5



un linge collecteur des excréments des chenilles qui sont régulièrement récupérés pour la fertilisation des cultures. Pour éviter l'assaut des lits des chenilles par les poules en vagabondage dans le village, à Kilueka, les huttes d'élevage sont clôturées avec un grillage de 1 cm de maille. Le problème des prédateurs volants n'est pas encore résolu, mais il s'est avéré qu'ils ne font pas partie des principaux dangers susceptibles de détruire des populations entières.

## ANTHERAEA PERNYI

Le seul système d'élevage agricole de chenilles en plein air établi dans le monde est pratiqué depuis des siècles dans le nord-est de la Chine : l'élevage de la chenille chinoise Antheraea pernyi. Il s'agit de grandes chenilles vertes qui rappellent à bien des égards les célèbres Kaba du Kongo central. Les animaux sont amenés à l'éclosion à l'abri d'une serre sur des pâturages, en fixant de petits sacs d'œufs sur les feuilles. Ce n'est qu'au stade L2 que les chenilles sont transférées à l'extérieur. Une espèce particulière de chêne est cultivée à des distances de plantation de deux à trois mètres et n'est utilisée que pour l'alimentation d'Antheraea pernyi. Il s'agit d'un chêne endémique qui, lorsqu'il est taillé, pousse en longues pousses presque comme les saules ; il forme donc ce qu'on appelle une tête, d'où sortent tous les deux ans de nouvelles pousses pouvant atteindre trois mètres de long. Lors de l'ensemencement des buissons en forme de balai, les branches sont attachées ensemble et les petites chenilles L2 sont placées dans la touffe, car elles sont mieux protégées dans les faisceaux compacts de branches. Plus tard, les bottes sont réouvertes lorsque les chenilles massives se sont développées en L4 ou L5.

Il existe dans la bibliothèque de l'université de Shenyang toute une série de livres qui donnent des informations détaillées sur cette méthode d'élevage ancestrale, mais tous sont écrits en chinois et aucun scientifique occidental ne s'est jusqu'à présent vraiment intéressé au sujet. Le professeur Yanqun Liu est l'expert mondial en la matière. Il dirige également le département de génétique qui produit des œufs pour les élevages de près d'un millier d'agriculteurs. Il existe quatre variantes de couleur : Bleu, Blanc, Jaune et Vert. On mange les chrysalides, qui atteignent presque la taille d'un Kaba et ont un goût excellent. L'intérêt pour la soie a diminué d'année en année en raison du coût élevé de la fabrication des tissus filés.

Yanqun Liu rapporte cependant que 80% des producteurs ne produisent aujourd'hui que des chrysalides d'Antheraea pernyi pour leur délicatesse. J'ai écris dans mon livre "Skyfood - Essbare Insekten : De la collecte sauvage à l'agriculture", je suis arrivé à la conclusion que les Antheraea pernyi font partie des insectes comestibles les plus prometteurs pour l'agriculture. Surtout parce que l'élevage a lieu en plein air sur des arbres, ce qui réduit énormément les dépenses. On ne connaît même pas de filets de protection contre les oiseaux. Ces derniers sont pourtant considérés comme les plus grands ennemis, raison pour laquelle des gardiens sont parfois installés pour effrayer les nuées d'oiseaux. Le système d'élevage d'Antheraea pernyi nous a inspiré plusieurs essais d'élevage en plein air sur des arbres et des buissons à Kilueka, dont nous parlerons plus tard. A. pernyi est moins adaptée à la culture sous les tropiques. L'espèce est bivoltine, elle donne donc deux générations annuelles et passe ensuite l'hiver sous forme de nymphe. Dans la zone d'élevage, le climat comprend un hiver rude avec quatre mois de températures en dessous de zéro. Il existe deux autres espèces d'Antheraea qui sont déjà cultivées ailleurs : Antheraea yamamai au Japon et Antheraea assemensis dans l'Assam indien. L'espèce pouvant s'adapter à l'Afrique serait A. assamensis. Malheureusement, il est actuellement difficile, voire impossible, de se rendre dans la région d'origine de cette chenille et il n'existe que peu ou pas de littérature sur les systèmes d'élevage qui y sont pratiqués.

*1 : Eclosion des chenilles et élevage sur des saules dans la serre. 2 : Cannes des buissons de chênes taillés. 3 : Buisson de chenilles avec L3 d'A. pernyi (4). 5 : Prof. Yanqun Liu dans la pièce où les papillons sortent des cocons pour les élevages ultérieurs.*

## ANTHERINA SURAKA

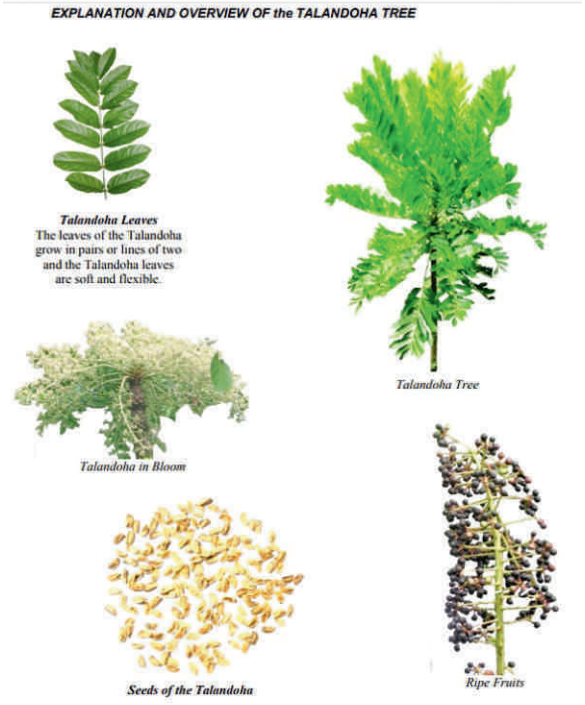
L'élevage et l'utilisation de cette espèce endémique de vers à soie malgache font l'objet de recherches depuis des décennies à l'université d'Antananarivo. Un système d'élevage de notech a été mis au point pour la population rurale et est promu par une ONG dans l'optique d'une double utilisation comme producteur de soie et comme aliment pour la population souffrant de la faim. Madagascar est un pays très riche et très pauvre, tout comme le Congo. La forme et le dessin de la chenille rappellent ceux de nombreux insectes que l'on compte parmi les mbinzo. Les points clairs ressemblent aux chenilles de Cirina forda et les épines aux Imbrasia alopia et autres. Nous avons toutefois renoncé pour l'instant à importer cet insecte, car nous en savons trop peu sur son statut d'invasion. Antherina suraka est cultivé sur un arbre qui ressemble un peu à un Mpukumpuku (Anthocleista schweinfurthii). Avec un seul tronc lisse et une touffe de très grandes feuilles qui pousse à l'extrémité du tronc comme les rameaux d'un palmier. L'arbre est protégé par une moustiquaire suspendue à quatre piquets au-dessus de la plante et attachée au tronc pour empêcher les chenilles de s'échapper. La moustiquaire ne touche donc pas les feuilles ni les chenilles. Sous la moustiquaire, les chenilles sont déposées sur les feuilles. Elles s'y développent jusqu'à ce qu'elles forment un cocon et soient prêtes à être récoltées. Pour la reproduction et l'accouplement de l'Antherina suraka, on a également développé des paniers tressés très simples dans lesquels les cocons sont placés pour l'émergence des adultes. Les nymphes des animaux dont on n'a pas besoin pour la reproduction sont mangées.



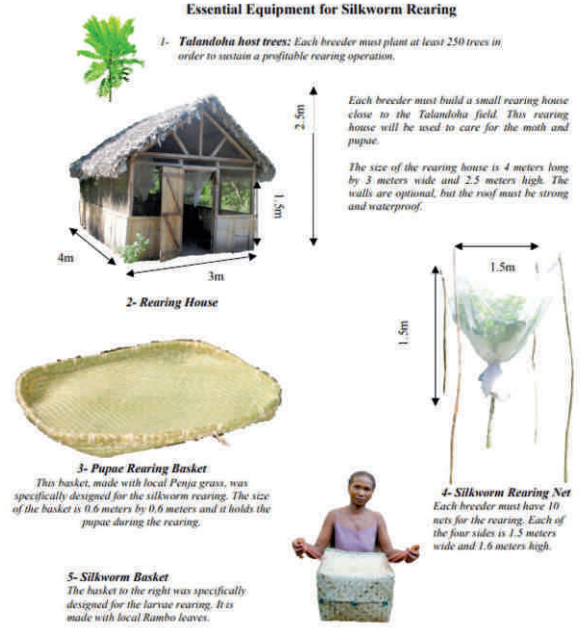
6



7




8




9

*6 : Une L5 d'Antheraea pernyi. Ces grandes chenilles vertes sont comparables aux kabas d'Afrique et sont tout aussi appréciées en Chine, voire plus que la soie de qualité supérieure dans laquelle elles se nymphosent. 7 : Le magnifique papillon d'Antherina suraka. 8 : Extrait du guide de culture de l'Antherina suraka. Une plante présentant quelques similitudes avec Mpukumpuku est proposée pour la culture. Les chenilles sont élevées dans des huttes et ensuite à l'extérieur sur des plantes herbacées, palmées, sous une moustiquaire. Antherina suraka est un ver à soie. Le cocon est utilisé pour produire un type de soie très particulier. Mais au cœur des activités se trouve la sécurité alimentaire de la population de cette île riche et pauvre, qui abrite une immense variété d'espèces végétales et animales autochtones, dont Antherina suraka fait partie. Cet insecte n'existe qu'à Madagascar, mais c'est une espèce polyphage qui peut être cultivée ailleurs sur d'autres plantes.*

# PROBLEMES ET SOLUTIONS




1

L'élevage des chenilles en Afrique, c'est une nouvelle idée qui étonne car depuis toujours les chenilles réapparaissent périodiquement dans la nature où on collecte les espèces reconnues comme alimentaires par les populations. Les systèmes d'élevage des chenilles qui seront trouvées doivent prendre en respect les cultures locales des peuples et aussi l'applicabilité de ceux-ci dans le contexte humain et matériel local. N'oublions pas que jusque-là, l'entomophagie c'est l'apanage de l'Afrique.

Des systèmes d'élevage très techniques risqueraient de devenir des nouveaux éléphants blancs qu'on jetterait dans la poubelle de l'histoire de l'arrière-pays sans technique, sans technicien et sans pièces de rechange. C'est là où souvent, une vis, un tourne vis ou un clou n'a pas de solution et le système s'arrête pour attendre la « pièce » de rechange qui viendrait de 50 à 150 Km plus loin!

Au stade actuel du développement de l'Afrique, des systèmes d'élevage qui associeraient le laboratoire pour la reproduction et la génétique et l'élevage au dehors à partir des stades larvaires L1 à L3 dans des champs d'arbres hôtes préalablement établis, pourraient avoir la chance de convenir. C'est par exemple le modèle chinois d'élevage au dehors avec Antheraea pernyi.

Dans les conditions de précarité de notre laboratoire à Kilueka, la combinaison de l'étape de reproduction dans le soi-disant laboratoire et l'élevage au dehors dans les petits jardins semi protégés d'Acacia mangium, a donné de résultats assez intéressants avec Pseudobunaea alinda, Lobobunaea phaedusa et Athletes gigas.

Après quelques succès initiaux en laboratoire, nous avons abandonné l'élevage à l'intérieur des locaux. Nous n'avons pas tenter de les élever dans des huttes d'élevage semblables à celles de Samia, bien que nous ayons développé nos propres dispositifs de suspension pour de tels élevages, notamment pour éviter les perturbations causées par les fourmis. Mais dans notre laboratoire existant, les méthodes d'élevage dans les cages sur des rameaux frais feuillés ou sur de plantes hôtes vivantes en pots n'ont pas donné les résultats escomptés. Parmi les raisons probables, des conditions de construction du local inappropriées pour un laboratoire, notamment un contrôle insuffisant de l'hygiène et de nombreux vecteurs de contamination auxquels les fragiles petites chenilles ne survivent pas. Il est donc clair que la construction d'un laboratoire spécialement conçu à cet effet, avec une chambre froide pour le stockage des chrysalides, est une condition préalable à la réussite de la prochaine phase du projet.

Les différents essais techniques avec des armoires climatiques ont certes fait leurs preuves à court terme et ont montré qu'une température constante et une très forte humidité de l'air augmentaient le taux d'émergence des papillons. Mais les appareils sont trop high-tech pour les conditions à Kilueka. Il n'y a personne qui peut les réparer et c'est pourquoi nous avons progressivement choisi d'autres méthodes plus primitives jusqu'à ce que nous soyons revenus au point de départ avec les boîtes de styropores contenant les chrysalides posées sur une grille au-dessus des bains d'eau. Une méthode tout à fait insuffisante qui conduit à de grands échecs, surtout à cause d'une humidité de l'air trop basse, de températures trop élevées et trop changeantes et d'une rétention insuffisante de la peau des chrysalides lors de l'émergence des adultes.

La solution sera de construire dans le nouveau laboratoire une pièce séparée, sans fenêtre, avec un petit réfrigérateur qui maintiendra la température constante à 25 degrés et l'humidité de l'air à 100 %, comme les chrysalides les trouvent dans leur lieu de séjour dans le sol. Les supports du réfrigérateur seront en métal. Comme matériau de stockage, nous utiliserons de la vermiculite, qui peut être bouillie afin de maintenir une hygiène suffisante. Les chrysalides sont recouvertes d'un coussin rempli de vermiculite. La vermiculite conserve l'humidité et le poids du coussin est suffisant pour créer une résistance qui faciliterait la sortie de l'adulte de la coquille lors de l'émergence.

Un laboratoire doit être entouré d'un canal rempli d'eau de 25 à 30 centimètres de large et de profondeur pour la défense contre les fourmis, avoir des fenêtres recouvertes d'une fine gaze d'insectes et un vestibule pour le changement des chaussures et des vêtements. L'intérieur doit être carrelé de blanc, le plafond et les murs doivent être enduits et recouverts d'une peinture blanche lavable afin de détecter immédiatement les parasites.

Un mélange de lumière du jour et de lumière ultraviolette doit être pris en compte dans l'éclairage. Une installation solaire ou un raccordement au réseau électrique doivent être garantis.

Les fenêtres doivent être équipées de volets qui se ferment la nuit et en cas de tempête. Nous avons déjà perdu de nombreuses chenilles lors d'une violente tempête qui s'est engouffrée dans le laboratoire par les fenêtres ouvertes et a laissé le chaos derrière elle. Même pour l'entretien de la génétique et la reproduction d'espèces sauvages de Mbinzo, cela ne pourra se faire durablement que dans un laboratoire approprié. Le nouveau laboratoire de mbinzologie devrait être équipé et préparé à cet effet.

Pour certaines espèces sauvages, l'élevage sur des branches suspendues à l'intérieur d'une maison ou d'une cabane est envisageable. A l'extérieur, un jardin combinant des conditions idéales pour les plantes et les insectes doit encore être mis en place. Nos essais montreront alors si un système comme celui d'Antheraea Pernyi ou d'Atherina suraka peut être adapté. Il faut bien sûr s'attendre à une mortalité accrue en raison de l'exposition à la nature, au vent et aux intempéries, à la chaleur, à la pluie et aux tempêtes. C'est la vraie réalité insectes dans la nature sauvage, cela ne doit pas nous faire peur vue le grand taux de reproduction de ceux-ci.



2

*1 : Notre laboratoire était auparavant utilisé comme salle de réunion.*

*2 : Chenilles fraîchement écloses de Samia ricini à la face inférieure d'une feuille de Ricinus communis dans le jardin.*

# TECHNIQUE

Augustin Konda ku Mbuta

La technique est conçue pour fonctionner, ce qui doit être considéré de manière plus nuancée en Afrique avec les matériels qui y sont en vente. Elle pose déjà de problème avec les choses les plus élémentaires pour cultiver les plantes à chenilles et pour conserver les forêts ! Même les machettes, houes, pelles, bèches, transplantoirs, râteaux, binettes, ciseaux, bottes, sécateurs, marteaux, scies à bois, scies à métaux, tournis, pinces, tenailles, ils sont hors d'usage après quelques usages !

Nous avions eu besoin des matériels et des équipements pour créer et tester des systèmes qui pourraient convenir à la domestication des chenilles. En l'absence de l'électricité conventionnelle dans les villages, nous avions pensé à l'abondance du soleil sous les tropiques comme une bonne source d'énergie en recourant aux panneaux solaires, batteries solaires, batteries d'automobile, régulateurs, convertisseurs DC-AC!

Nous avions eu besoin des pompes pour l'oxygénation des aquariums et des étangs, Nous avions eu besoin des fans pour refouler l'air humide dans les séchoirs des chenilles, des lampes LED 12 V, etc. Les mieux pour nous dans les conditions locales, étaient les matériels et équipements qui fonctionnent avec le courant continu des panneaux et des batteries. Ces matériels et équipements qui sont rares dans le pays. Alors on est obligé de recourir aux convertisseurs DC-AC. Sur le marché, les convertisseurs disponibles sont avec une entrée 12V et la sortie est 220-230 V! Les pompes à air de 12 V sont rares, les fans de 12V sont aussi introuvables !

Il y a aussi un grand problème sur la qualité. La plupart des magasins vendent des matériels et équipements sans garantie. Si tu insistes, tu reçois une garantie verbale d'un jour à trois jours! Et souvent, tu n'as aucune chance quand tu retourneras au magasin pour une réclamation. La plupart des magasins vendent des articles de l'Asie (Chine, Inde, etc.) de qualité inférieure et non durable et souvent au prix de la bonne qualité.

Ci-après, parcourons nos découvertes et nos déboires avec la technologie servie sur le marché local.

Pour la technologie solaire, souvent les données techniques des panneaux solaires ne sont pas correctes, le nombre de watts est généralement exagéré de manière flagrante, la tension indiquée n'est pas correcte. Ensuite, les régulateurs MPPT sont très chers. Les convertisseurs, appareils qui transforment le courant continu de 12 volts, 24 volts, 48 volts en courant alternatif de 220-240 volts, tombent en panne le plus souvent.

Ces choses se cassent en série et personne ne peut les réparer. La plupart du temps, les transistors sont grillés en raison d'une surchauffe, d'une mauvaise liaison thermique, d'un logiciel de commande défectueux ou de fusibles mal dimensionnés. Les convertisseurs pour 24 ou 48 volts sont quasiment introuvables. C'est pourquoi il est presque impossible de faire des installations correctes.

Il y a un an, on nous a vendu un stabilisateur de réseau en guise de convertisseur, car c'était le seul appareil disponible dans toute la ville de Kinshasa en version 24 volts. C'est un appareil qui stabilise la tension du réseau à 230 volts AC à l'aide de batteries. En cas d'urgence, on peut aussi s'en servir comme convertisseur. Mais il n'est pas conçu pour cela. Depuis, l'appareil fonctionne dans notre pisciculture et ne cesse de nous causer des problèmes.

Nous avons installé un nouveau convertisseur de 5000 watts pour 24 volts input à la maison d'énergie 1. Il a coûté plus de 500 dollars. Personne ne sait pourquoi l'ancien convertisseur 3000 watts, input 12 V es tombé en panne! Le nouveau de 5000 watts chauffe tellement, même sans charge, c'est clair que quelque chose ne va pas. Le convertisseur dévore toute la batterie pendant la nuit - sans qu'aucun autre appareil n'en tire de l'électricité - si on ne l'éteint pas, on peut y faire cuire des œufs au plat. Il n'existe pas de garantie ou de droit de retour au magasin à Kinshasa.

En Afrique, il s'est créé un grand marché avec la poubelle de l'Europe, de l'Amérique et de l'Asie. Beaucoup de choses techniques qui ne fonctionnent plus correctement, mais aussi simplement des vieux trucs, de la ferraille, des habits démodés, foutus-abandonnés, les ustensiles de ménage et de la vaisselle usagés qu'on ne sait plus où les mettre dans les caves pleines des blancs ou des asiatiques, sont déversés en Afrique.

Souvent, il ne s'agit pas d'une remise à bas prix, mais des déchets offerts et éliminés par l'Occident et qui sont finalement vendus plus chers que des objets neufs qui fonctionnent, via des milliers d'intermédiaires.

En RD Congo, plus particulièrement à Kinshasa, un langage de commercialisation de la poubelle de l'occident a déjà vu le jour! Cette poubelle en vente s'appelle Bilokos. Bilokos vient de deux mots. En Lingala: Biloko = Biens et Lokota = ramasser, Kolokota = ramassage. Bilokos = Biens ramassés dans la poubelle de l'Occident et en vente dans le pays.

Avec cette dure expérience, le mieux est de rapporter soi-même d'Europe les appareils avec les données de référence souhaitées. Et il est peut-être sage de se souvenir des magasins dans lesquels on s'est fait arnaquer. Même les ampoules, doivent être testées avant l'achat. Si tu ne vérifies pas tout en détail, on t'a certainement vendu une pièce de rechange inutilisable. Ou alors, il manque des choses qui font partie du produit et sans lesquelles, il ne fonctionne pas, comme par exemple le pistolet à colle, pour lequel on ne trouve pas de cartouches de colle, probablement parce qu'il s'agit d'une norme nord-coréenne, ou dont la production a été abandonnée dans les années 70 du siècle dernier en raison de litiges sur les brevets.

*Lolo (à gauche) et ses assistants lors de la révision du moteur Mercedes sur la pelouse. La technique mécanique simple peut être réparée ici sans problème. Les capacités et le talent d'improvisation des gens sont étonnants. 24 heures plus tard, la Mercedes des années 70 fonctionne à nouveau.*



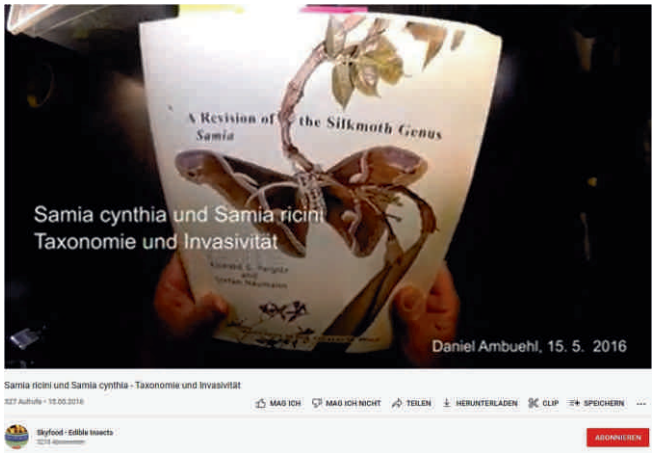


# SAMIA RICINI - N'SANI GATA

Daniel Ambuehl

Les 80 premiers cocons que j'avais cultivés chez moi en Suisse avec des feuilles de Prunus laurocerasus et que j'avais ramenés de Thaïlande sous forme d'œufs, avaient atterri le 22.22.2017 avec Turkish à Ndjili, RDC. Le 30.11.2017 à 14h, le premier mâle avait émergé à Kilueka. Le 4.12, il y avait déjà sept couples. Le 2 décembre 2017, les premiers œufs furent pondus. Le 10 décembre, les premières chenilles avaient éclos. Si vite, qu'il y en avait déjà des milliers. L'aventure Samia en Afrique commençât !

Ce n'est pas la première fois que cet insecte est introduit en Afrique. Dans la seule monographie complète sur le genre Samia, de l'entomologiste texan Richard S.Peigler et du taxonomiste berlinois Stefan Naumann, parue en 2003, on trouve de nombreux détails historiques sur l'insecte Samia ricini.




1

Lors de mes voyages entomologiques en Asie, j'avais documenté pour la première fois l'élevage de Samia ricini en 2014 près de Khon Kaen, où la professeur Sivilai Sirimunkararat, surnommée la mère des Samia en Thaïlande, s'occupait de la production de soie, mais fabriquait aussi des conserves avec des chrysalides séchées et frites du ver à soie, comme snacks, un peu comme des chips. On produisait aussi des produits extrudés avec la poudre des samias séchés, qui avaient la forme de chips et de galettes de maïs et qui avaient un goût excellent.

De ce voyage, j'avais ramené les premiers œufs en Suisse et j'avais effectué des essais de culture dans les conditions européennes, dans des serres de la ZHAW, mais aussi en plein air, dans le laboratoire de jardinage de la friche Hardturm, au centre de Zurich. Nous avions utilisé comme fourrage le Prunus laurocerasus, un arbuste toujours vert et résistant à l'hiver, de sorte que l'ériséride, comme on appelle aussi Samia ricini, avait pu être cultivée à l'intérieur de la maison, même en hiver. Prunus laurocerasus est une plante de haie robuste et très répandue, et nous n'avions jamais eu de problème pour trouver suffisamment de cette nourriture en Suisse. En 2014, nous avions également préparé et mangé les chrysalides, ce qui avait plu à toutes les personnes désireuses d'expérimenter. Les samias originaires de Khon Kaen étaient tous d'un blanc immaculé et avaient changé de couleur pour devenir jaunes dans la prénymphose.

Lors du voyage de 2017 en Thaïlande, j'avais reçu les œufs destinés à l'élevage en Afrique des mains du professeur Urawan, qui dirige le "Center for excellence in silk", un département de l'université Kasetsart de Bangkok, un laboratoire de reproduction et de génétique - destiné à fournir des œufs aux agriculteurs. En premier lieu, l'Etat avait entretenu cette institution afin d'augmenter la valeur ajoutée avec la soie produite et la sécurité alimentaire avec les précieuses chrysalides.

Il existe dans tout le pays de tels laboratoires de reproduction de l'État, qui sont souvent rattachés en même temps aux écoles d'agriculture ou aux centres de formation agricole. J'avais compris à l'époque que pour le travail de pionnier à Kilueka, nous avions besoin d'un modèle qui permettrait d'apprendre et d'expérimenter comment fonctionne l'élevage de chenilles et ce qui est important dans ce domaine. Et Samia ricini est parfaitement adapté à cette tâche. D'autant plus qu'il s'agit d'un insecte polyphage qui consomme de nombreuses plantes différentes, en plus de sa nourriture principale, le ricin et le manioc, disponibles en grande quantité à Kilueka. La production de soie n'était pas la priorité de notre projet MBINZO. Nous collectons cependant les cocons jusqu'à aujourd'hui, car une valorisation avait également été envisagée (voir chapitre Soie africaine).

De retour de Thaïlande en Suisse, j'avais laissé les œufs éclore, j'avais amené les chenilles à la chrysalide avec Prunus laurocerasus



2

*Page de gauche : Monsieur Nsimba Gilbert, un des pionniers de l'élevage de chenilles avec ses animaux devant sa cabane à Kipasa.*

*2 : Page de couverture du livre sur la révision du genre Samia de 2003. Il existe de nombreuses vidéos à ce sujet sur Youtube, que l'on peut trouver sur la chaîne "Skyfood- Edible insects".*

*3 : Les Samia ricini importés de Thaïlande sont un mélange de la variété thaïlandaise entièrement blanche et de la variété indienne à points noirs.*



1



2



3

et j'avais emballé 80 cocons pour mon deuxième voyage en Afrique. Par chance, ils étaient prêts juste au bon moment. Les chenilles de Bangkok étaient un mélange de l'indienne à points noirs, de la thaïlandaise entièrement blanche et d'une variété contenant une nuance de vert bleuté dont je ne sais pas exactement d'où vient cette variante.

On pense aujourd'hui que la domestication de Samia ricini a commencé dans la vallée indienne du Brahmapoutre il y a plus de mille ans. On ne connaît toutefois aucun document écrit qui puisse le prouver. Il est certain que Samia ricini a toujours été dans l'ombre de Bombyx mori, le ver à soie du mûrier, qui était déjà domestiqué il y a 5000 ans et connu dans le monde entier pour fournir les précieuses étoffes de soie. Par rapport à Samia ricini, Bombyx mori présentait l'avantage décisif de pouvoir dérouler le fil du cocon d'un seul tenant si l'on veut éviter que l'adulte n'émerge, car il détruirait alors le cocon à l'endroit de l'émergence. Samia ricini présente en revanche l'avantage d'être polyphage et d'accepter non pas une seule plante comme Bombyx mori (le mûrier blanc : Morus alba), mais une multitude de plantes, dont la première, le ricin, qui lui a donné son nom. J'ai cultivé Samia ricini en Europe sur une grande variété de plantes, P. Laurocerasus, Ligustrum, frêne, hêtre, arbre des dieux pour n'en citer que quelques-unes. Mais pour travailler le cocon de soie de Samia, il faut utiliser un rouet, tout à fait comme pour la production du fil avec du coton.

La particularité éthologique de la domestication chez cet insecte concerne surtout l'habitude de ne pas chercher activement de la nourriture. Les chenilles de Samia ricini restent sur place même lorsqu'elles ne reçoivent pas de nourriture. Cela rend la chenille facile à élever, car elle ne s'enfuit pas dès qu'il n'y a plus de feuilles fraîches. En outre, la chenille est incroyablement résistante et tolérante face à la négligence et aux maladies. Elle peut être placée en couches superposées dans une caisse sans qu'une mort massive ne se produise immédiatement. De plus, l'insecte n'existe nulle part dans le monde en tant qu'animal vivant en liberté dans la nature. Cela signifie que Samia ricini et Bombyx mori, sont les seules espèces animales qui ne peuvent survivre que dans les mains de l'homme. Nous pouvons dire que ces deux animaux entièrement domestiqués comptent parmi les réalisations culturelles les plus remarquables de l'homme, qui n'ont pas d'équivalent chez d'autres animaux et d'autres plantes agricoles.

Cela signifie également que Samia ricini ne peut pas être invasive, car les insectes ne peuvent pas devenir sauvages lorsqu'ils quittent les élevages. Il n'y a donc aucun risque de dommages aux plantes sauvages dans un habitat où Samia ricini est introduit. Ce fait a été déterminant dans la réflexion sur l'introduction de ce ver à soie en Afrique comme insecte modèle pour les élevages de mbinzo, comme insecte modèle pour l'élevage de chenilles comestibles. Je ne sais pas si le Samia ricini a déjà été élevé comme chenille comestible pour l'homme. En Asie, seules les chrysalides de cet insecte sont consommées. Celles-ci sont considérées comme nutritives et digestes et constituent une récompense bienvenue pour les centaines de milliers de familles d'éleveurs en Inde, en Thaïlande et ailleurs. Mais en Afrique, les chrysalides de papillons ne sont pas considérées comme un aliment dans la cuisine. Le grand public ne sait même pas que les chenilles passent par le stade de la chrysalide pour devenir des papillons. Dans les vieilles histoires, on dit que les oiseaux apportent les œufs desquels éclosent les chenilles dans les arbres.

Après l'effondrement des cultures de Bombyx mori lors d'une catastrophe épidémique mondiale dans les années 1860, au cours de laquelle presque tous les élevages avaient été perdus, on avait essayé de maintenir l'industrie de la soie existante avec d'autres filateurs de soie. C'est pourquoi Samia ricni, mais aussi Antheraea perny, Antheraea jamamay et A. assamensis avaient été introduits à titre d'essai et en urgence dans tous les pays où les vers à soie du mûrier avaient été cultivés auparavant. Selon Richatd Peigler, des essais d'élevage de Samia ricini avaient également été entrepris en Afrique à cette époque. Il ne fait aucun doute que la chenille

était facile à élever. Cependant, le cocon a des caractéristiques très différentes. Le fil de soie ne peut pas être dévidé d'un seul tenant. Il doit être filé comme le coton, sur un rouet spécial, et les installations de l'industrie de la filature du mûrier ne pouvaient donc pas être utilisées pour produire la matière première qu'est la soie. Il avait fallu plus de dix ans au biologiste français Louis Pasteur pour découvrir qu'une bactérie transmise de génération en génération par les œufs était à l'origine de l'épidémie mortelle. Dès lors, les œufs étaient hygiénisés, généralement au formol, une technique que nous utilisons également à Kilueka.

Il est instructif de regarder cette catastrophe en détail pour comprendre la problématique de base de l'élevage de Samia ricini. Souvent, les avantages d'une chose sont aussi ses inconvénients. La succession des générations chez Samia ricini est si rapide que 35 jours après la ponte, les œufs de la nouvelle génération sont déjà pondus. Il en résulte un stress d'élevage dans lequel les animaux dictent le travail. Dans le dernier stade de la chenille L5, il s'agit d'un travail de jour et de nuit avec l'apport de grandes quantités de nourriture. C'est pourquoi la mauvaise habitude s'est installée d'utiliser tous les animaux qui se sont développés rapidement pour la cuisine et de n'utiliser que les derniers d'une génération pour poursuivre l'élevage. Cela allait clairement à l'encontre des directives qui étaient les suivantes : les plus rapides et les plus grands constituent la descendance. Mais on obtenait dans l'élevage des phases de reproduction plus longues de deux semaines et des facilités de travail correspondantes. De ce fait, la génétique s'est dégradée de génération en génération, les insectes les plus lents et les plus faibles étant toujours destinés à l'élevage et les plus forts et les plus rapides étant mangés.

Les symptômes du déclin de la génétique étaient très clairs : des chenilles chétives et apathiques, des animaux qui se réfugiaient difficilement dans un cocon. Des chrysalides qui meurent en masse dans des cocons. Problèmes d'accouplement. Mortalité des chenilles, etc.Les samias s'étaient éteints à Kilueka. Un événement bien triste. Ensuite, nous avons commencé à chercher intensivement des personnes dans les villages environnants qui élevaient encore des samia. Trouverait-on encore des souches vitales là-bas ? C'était la grande question. Les premiers retours ont été dévastateurs et décevants. Dans de nombreux villages aussi, les samias étaient morts. Parmi les causes de la perte des populations : l'attaque des fourmis, l'irrégularité de la nourriture, l'hygiène catastrophique, l'enfermement dans les cabanes obscures et sans fenêtres,.

Deux petites populations ont néanmoins pu être amenées à Kilueka. Mais leur génétique était trop faible et ils se sont éteints à nouveau. Ce n'est qu'après de longues recherches qu'un jeune homme du nom de Nsumbu a été retrouvé dans le village de Kinseka. Nous avions reçu 170 beaux cocons de ses samias qu'il avait déjà élevés pendant 11générations. Ces chenilles ont été installées à Kilueka dans une nouvelle salle d'élevage et ont prospéré pendant deux générations, comme au début de l'élevage. Et de nouveau, les problèmes de mortalité, d'accouplement et d'insuffisance de la ponte sont revenus.  Et pourtant chez les éleveurs fournisseurs des chrysalides, les élevages continuaient à prospérer malgré les mauvaises conditions. Chez les éleveurs de villages, les cartons et autres containers de récupération utilisés sont fragiles et sont obligatoirement et régulièrement renouvelés. A Songa nzila, sur nos lits suspendus immuables après plus 30 générations d'élevage, certainement un parasite virulent de Samia s'est déjà confortablement installé. Ainsi, pour déloger et tuer cet ennemi invisible, toutes les armoires et lits d'élevage ont été descendus, lavés et désinfectés avec de l'eau de javel et par la suite, exposés  10 journées durant au soleil cuisant.

Après ce traitement radical, nous venons de recommencer avec succès l'élevage. Mais nous avons appris : ne jamais négliger la règle de base : les plus rapides et les plus grands pour la descendance. Après 2 à 3 générations, les installations d'élevage sont nettoyées et désinfectées.



4



5

*1 : Chenilles de Samia ricini prêtes à être récoltées. 2 : La forme cultivée de Thaïlande. 3 : Les précieux cocons de soie. 4 : Notre laboratoire lors de l'élevage. 5 : Un jeune pionnier de l'élevage de chenilles dans le village de Kimpemba.*

# SAMIA RICINI CYCLE DE VIE

1



2



3



4



5



6



*1 : Imagos fraîchement éclos de samia ricini dans un aerarium.*

*2 : Couple uni (à droite, la femelle) dans un bac de ponte.*

*3 : Assistante Merveille Mbemba dans la salle de reproduction devant les boîtes spécialement construites pour l'éclosion (au fond) et la ponte des papillons (à gauche).*

*4 : Œufs typiques pondus sur l'une des tiges de bois verticales.*

*5 : Chenilles fraîchement écloses dans un gobelet en plastique.*

*6 : Eclosion sur une feuille de manioc.*

7



8



9



10



11



12



*7 : L1 chenilles de samia ricini*

*8 : L1 et L2 chenilles se nourrissant ensemble sur une feuille de manioc.*

*9 : Chenilles L2 et L3*

*10 : L4 chenilles de samia ricini. on remarque la variété thaïlandaise très blanche et la variété indienne à points noirs.*

*11 : Chenilles adultes au dernier stade, dont celle du milieu a déjà pris une couleur jaune typique et est donc passée à la prénymphoise.*

*12 : Une collection de chenilles de samia ricini récoltées.*

1



2




3



Le cycle de vie de Samia ricini ressemble en de nombreux points à celui des chenilles que l'on trouve à l'état sauvage au Congo. La croissance dépend de la température. Comme les insectes ne possèdent pas de température corporelle propre comme les mammifères, les oiseaux et l'homme, leurs fonctions corporelles dépendent de la température extérieure. On le voit bien chez les fourmis. Lorsqu'il fait chaud, elles sont très rapides et frénétiques. S'il fait frais, elles se déplacent plutôt lentement.

Étonnamment, les Samia ricini se développent au Congo central exactement de la même manière qu'en Asie. Nous avons même constaté qu'ils grandissent un peu plus vite et deviennent plus grands. Si elles sont nourries de manière optimale, les chenilles peuvent même atteindre les 10 grammes. Mais pour cela, il faut toujours disposer d'une bonne nourriture fraîche et verte.

*1 : La plus grande chenille de Samia ricini que nous ayons vue jusqu'à présent.*

*2 : 9,45 grammes n'est possible pour une chenille Samia ricini que si elle n'a pas encore vidé le contenu de ses intestins. Le poids idéal pour la récolte est de six grammes.*

*3 : La pré-pupe jaune-verdâtre est en train de tisser le cocon de soie autour d'elle.*

4



5



7



6



*4 : Le cocon de soie de Samia ricini est filé en une demi-journée. Les cocons ont été ouverts avec des ciseaux pour cette illustration, afin que l'on puisse voir les chrysalides à l'intérieur. *Le cocon possède une sortie préparée, une sorte de nasse, par laquelle le papillon peut éclore.*

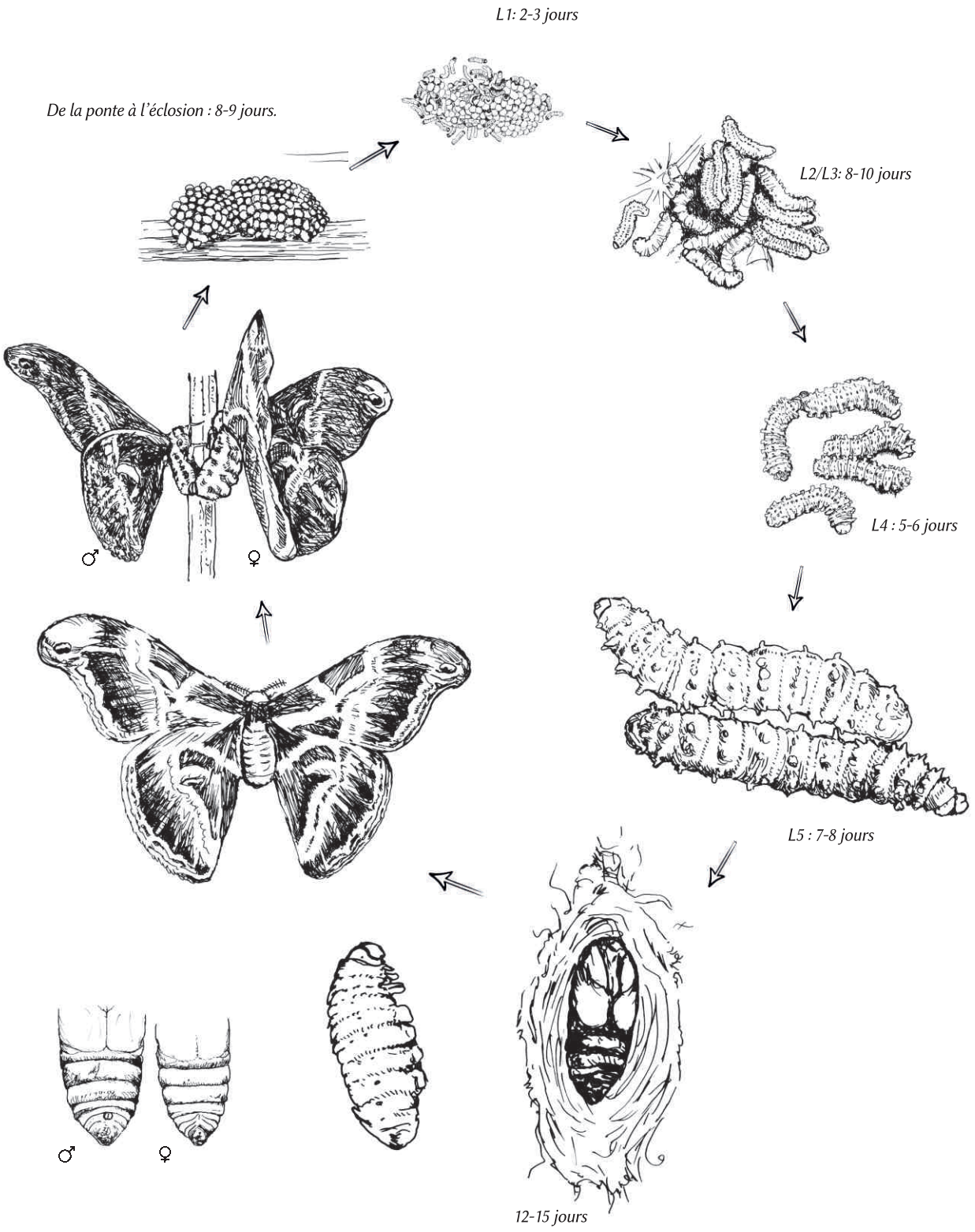
*5 : Une chrysalide mâle qui peut être scannée par le stigmate rond avec la fente verticale.*

*6 : Une chrysalide femelle.*

*7 : Une seule chose est inhabituelle pour les habitudes alimentaires locales chez Samia ricini, Nsani gata : la longue glande à soie pliée de l'animal. On ne connaît rien de comparable chez les Mbinzo, car il s'agit de filateurs de soie, qui ne filent pas la soie. Au lieu de construire des cocons dans lesquels les samias se nymphosent sur leurs plantes nourricières, les chenilles de Mbinzo se glissent dans le sol et se nymphosent dans une petite cavité.*

# CYCLE DE VIE DE SAMIA RICINI

Durée d'une génération : 42-47 jours. Ntangu nsungi : 42-47 bilumbu
Durée de l'élevage (L1 à L5) : 22-27 jours. Ntangu lusansu (L1 tii L5) : 22 – 27 bilumbu



# LA SAMIA VERTE



1

Comme les Kaba verts sont très remarquables et appréciés au Kongo central, nous avons essayé d'élever une variante verte de Samia ricini. Malheureusement, cette tentative a également échoué après trois générations à cause d'une mortalité massive des chenilles. Les raisons sont probablement similaires à celles décrites ci-dessus. Mais nous allons certainement répéter cet essai, car les débuts étaient prometteurs.

L'argument de la consanguinité, qui est toujours invoqué pour expliquer les problèmes dans les élevages d'insectes, est quasiment exclu pour les ouistitis. Je n'ai pas connaissance d'exemples où, dans le cadre de processus d'élevage optimaux, des populations ont disparu en raison de la dégénérescence de la génétique cultivée de manière optimale. Depuis les années 70 du 20è siècle, c'est-à-dire depuis 50 ans, soit plus de 500 générations des samias sont élevées en Thaïlande à partir du même matériel de reproduction et sont reproduites en consanguinité. Je n'ai jamais entendu dire que cela avait causé des problèmes.



2



3

*1 : Agronome Fanuelle avec sa Samia verte, une variété de culture obtenue par sélection des seules chenilles vertes de la culture d'origine.*

*2 et 3 : Ces samias verts se rapprochent déjà beaucoup des kabas.*

*Page de gauche : Représentation graphique du cycle de vie de Samia ricini, N'sani gata.*

# NOURRIR SAMIA AVEC MANIHOT

MANIHOT ESCULENTA (EUPHORBIACEAE)
NOMS LOCAUX : Dioko, Madioko, Dioko di kongo(Kintandu)

1



2



3



4



Plante vivace atteignant 3 m de haut, avec un système racinaire bien développée et des racines s'élargissant en tubercules. Les racines tubérisées sont farineuses et peuvent atteindre 50 cm de long et le tubercule peut peser jusqu'à 5 – 10 Kg. Plante vivace cultivée comme annuelle dans les régions tropicales et subtropicales et qui est un légume racine dont les feuilles et les racines sont très utilisées depuis des siècles dans plusieurs pays d'Afrique. , le manioc contient en effet existe de nombreuses variétés, certaines sont douces et d'autres amères avec des teneurs en glucosides cyanogéniques toxiques. Toutes les parties de la plante contiennent un latex blanc. Elle se cultive en cultures pures ou avec d'autres plantes en plein soleil dans un sol léger, meuble, voire pauvre. Sa culture se fait par boutures de 10 à 30 cm avec au moins 3 bourgeons. Les feuilles de toutes les variétés et même les vieilles feuilles vertes et dures détestées comme légumes par les hommes, sont excellentes pour l'élevage de la chenille Samia ricini.

Manihot esculente est aujourd'hui la principale plante fourragère des chenilles dans les pays asiatiques, et aussi dans le nord-est de l'Inde, où l'on produit de la soie de riz de haute qualité avec Samia ricini. En Asie, les feuilles de manioc ne sont pas utilisées comme légume, car les races humaines asiatiques n'ont pas développé une tolérance aussi élevée à la mérule qu'en Afrique. On n'y utilise que le tubercule de la racine du manioc et on en fait la farine bien connue sous le nom de cassave.

## PREPARATION DU TERRAIN

Le manioc est une culture très simple mais qui nécessite une préparation de la terre. En effet, il est nécessaire d'ameublir le sol afin que les racines puissent se développer en toute quiétude.

La population du Kongo Central prépare leurs terrains par deux voies soit par incinération ou soit par non incinération. Et ensuite les deux opérations qui suivent sont : la préparation préliminaire qui préfigure les billons ou les buttes(Nkutila) et le labour proprement dit en laissant des allées entre les billons ou le buttes (Mbumba).

## PLANTATION ET MISE EN PLACE

La culture nécessite la pleine exposition. La mise en place se fait au début de la saison des pluies. Prélevez des boutures d'environ 20 à 30 cm de long (avec 4 à 6 nœuds) sur des tiges saines de manioc (Mbutu) âgées d'au moins 6 mois. Si possible de tremper dans une solution fongicide/insecticide pendant 5 minutes. La culture nécessite deux à quatre sarclages sur une durée de culture de 12 à 18 mois selon les variétés. La négligence des sarclages entraine un mauvais développement de la plante et un faible rendement en tubercules.

## RECOLTE ET UTILISATION

La récolte consiste à arracher les pieds afin de récupérer les tubercules. Ceux-ci se conservent mal, à récolter en fonction de vos besoins. Le manioc frais se cuit de la même façon que la pomme de terre, en friture ou bouilli pour accompagner la viande et le poisson. Sous forme de fécule, il s'intègre dans de nombreuses préparations africaines comme le Fufu ou le Luku dans le dialecte Kongo.

*1 : Champs de manioc dans la savane du Kongo central.*
*2 : Manihot esculenta a des feuilles plus minces, en forme de doigt. La durée de culture de cette plante est d'environ 10 mois.*
*3: Les racines tubéreuses peuvent peser plusieurs kilogrammes.*
*4 : La farine de la racine de manioc est la principale source d'hydrates de carbone dans l'alimentation des populations rurales.*

MANIHOT GLAZIOVII (EUPHORBIACEAE)
NOMS LOCAUX : Nkweso, Nsaki kawusu, Nsaki n'kuesu (Kintandu).

Arbuste buissonnant à tronc court et irrégulier, à feuille jusqu'à 12 sur 8 cm ayant 3 ou 5 lobes portée sur long pétiole. Il produit un latex blanc abondant à la coupe. Il peut être reproduit par graines, il se cultive par boutures. Il y a deux variétés en R.D. Congo et toutes contiennent des glucosides cyanogéniques toxiques. L'arbuste se cultive en plein soleil dans un sol léger, meuble, voire pauvre. Il résiste à la sécheresse mais peut aussi pousser en terre humide si elle est bien drainée. L'une de deux variétés donne du latex qui est utilisé pour réparer les chambres à air des bicyclettes et de motos et divers ustensiles dans les villages. L'autre variété est cultivée pour ses feuilles qui sont très consommées comme légumes et qui sont préférées dans les villes que celles de Manihot esculenta. Les feuilles de toutes les 2 variétés, vertes tendres ou dures, sont excellentes pour nourrir les chenilles de Samia ricini.

PREPARATION DU TERRAIN

Choisir un terrain avec un sol meuble et léger pour un bon rendement de la culture. Procéder au désherbage du terrain et mieux, laisser la biomasse se décomposer ou pour aller vite, incinérer. Dans les 2 cas de figure, pour un grand champ, on peut faire un labour à plat avec un tracteur. Pour de petits champs, on peut faire un labour à plat avec la houe ou procéder immédiatement à la préparation des buttes avec un espacement d'environ 1.5 m sur la ligne et entrelignes. Ou après l'incinération, on peut procéder immédiatement à la trouaison avec un espacement d'environ 1.5 m sur la ligne et entrelignes. Les trous peuvent être de 20 à 25 cm de profondeur.

PLANTATION ET ENTRETIEN

Après le prélèvement des boutures dans les champs, les laisser sécher à l'ombre pendant 3 à 5 jours. Découper les tiges mûres en fragments de 50 à 70 cm de long et planter en position verticale, enfouir 20cm de la bouture dans le trou et remettre la terre. Un sarclage régulier est nécessaire et il est recommandé d'entasser les herbes coupées aux pieds de manioc pour la fertilisation. Six mois après la culture, il est recommandé de procéder à la taille pour accroitre la production des feuilles. A la fin de la saison sèche, il faudrait tailler les pieds de manioc pour une meilleure production au retour des pluies.

RECOLTE DES FEUILLES

La récolte des feuilles peut commencer après 4 mois et cette première récolte est aussi l'opération de la taille pour faciliter la multiplication des branches. Il est mieux de couper les branches mais pas toutes à la fois sur un pied. Privilégier les branches qui ont le plus de feuilles à maturité qui sont d'ailleurs plus riches en nutriments.



5



6



7

*5 : Notre principale plante fourragère pour Samia ricini, elle peut atteindre cinq mètres de haut. Elle est vivace et pousse régulièrement après la coupe.*
*6 : Notre plantation de M. glaziovii à Kinsumbu. Des arbres fruitiers sont cultivés dans des clairières entre les plantes, afin de transformer plus tard les champs en vergers.*
*7 : Un arbre isolé de Manihot glaziovii. Les feuilles de cette espèce de manioc sont plus grandes, plus larges et plus lourdes que celles de M. esculenta. Elles ne se dessèchent donc pas aussi rapidement, ce qui est un grand avantage pour l'alimentation de Samia ricini.*

# NOURRIR SAMIA AVEC RICIN

RICINUS COMMUNIS (EUPHORBIACEAE)
NOMS LOCAUX : Mpuluka (Kintandu), Ricin



1



2

Buisson souvent ramifié de 2 à 3 m de haut, avec de grandes feuilles alternes, vert sombre ou rouges sur de longs pétioles. Les fleurs sont regroupées en panicules terminales de 20 à 50 cm de long. Son fruit est une capsule épineuse contenant 3 graines. La plante pousse aisément dans les dépôts des ordures et les semis germent autour de celle-ci. La plante est cultivée par les graines qui restent viables pendant 3 ans. Versez de l'eau bouillante sur les graines et laissez tremper pendant 24 h, améliore la germination. Plante nourriture pour l'élevage de : Samia ricini, Achaea catocaloides.Cette plante est un important fournisseur d'huile de machine de haute qualité, extraite de ses graines. C'est dans ce but qu'elle est cultivée à grande échelle dans de nombreux pays asiatiques. La plante ne peut être utilisée comme plante de culture pour la culture de Samia ricini que lorsqu'il n'y a pas de fruits, car la plante consacre alors tous ses nutriments à la production de fruits et les feuilles se dessèchent et tombent. La formation des feuilles peut être prolongée en coupant régulièrement les fleurs et les fruits.

Dans les conditions climatiques africaines, certaines variétés de Ricinus communis peuvent former des arbres pluriannuels avec de véritables troncs. La plante est très toxique dans toutes ses parties vertes. Le ricin est présent presque partout dans les villages et au bord des routes et peut servir à alimenter de petits élevages de samia ricini en récoltant le matin les feuilles, qui forment parfois des feuilles individuelles d'un diamètre considérable de 40 centimètres, nettement plus grandes que les feuilles de manioc.

La plante n'est pas utilisée dans la culture locale. Sa toxicité est connue partout. Samia ricini est capable de dégrader les toxines d'acide cyanhydrique de la plante, ce qui rend les précieuses protéines de la plante toxiques.



3

*1 : Madame Ntondo devant un ricinus communis arborescent à proximité immédiate de sa maison. Ces plantes sont fréquentes partout au Congo central.*

*2 : Monsieur Nsimba Gilbert a cultivé du ricin dans un petit champ pour son élevage de chenilles.*

*3 : On trouve partout des graines pour une plantation. Ici, un buisson vigoureux et pluriannuel de R. communis à côté d'une maison à Kipasa.*

4



5





6

*4 : Le ricin est une plante très productive qui peut être récoltée à l'état sauvage. Pour le petit élevage de chenilles de Samia ricini, il est donc possible de trouver de la nourriture dans la savane presque toute l'année, souvent même directement le long de la route ou dans les villages.*

*5 : Les feuilles des Ricinus communis qui viennent de bourgeonner peuvent devenir rugueuses et constituent une nourriture parfaite pour les N'sani gata. Le problème principal est que le ricinus perd ses feuilles dès que les fruits arrivent à maturité. Si l'on veut l'utiliser pour l'élevage de chenilles, il faut donc enlever régulièrement les inflorescences.*

*6 : Le ricin pousse magnifiquement sur des sols lourds, ici sur le sol alluvionnaire, sous le pont de la rivière Lasa.*

# FORMATION

1



2



3



4



Notre plan de formation pour l'introduction de Samia ricini comme insecte modèle pour l'élevage de chenilles comestibles était le suivant : nous invitons les villageois intéressés à une conférence. Nous construisons sur le site de Songa Nzila une étable modèle pour l'élevage de chenilles uniquement avec des ressources locales. Le cours d'une journée doit d'abord contenir des informations, puis une partie atelier, de sorte que l'on comprenne le cycle de vie, que l'on connaisse le mode de vie des chenilles, puis que l'on apprenne à ouvrir les cocons, à prélever les chrysalides, ensuite une visite de l'étable d'élevage à construire et des plantations de ricin ou de manioc pour l'alimentation. A midi, il y a eu une dégustation des chenilles cuisinées, également fumées « moto moko ». A la fin de la journée, chaque participant au cours a pu emporter chez lui un flacon en PET contenant une chrysalide mâle et une chrysalide femelle, afin de pouvoir observer tranquillement l'émergence, l'accouplement et la ponte. Nous avons dit que si quelqu'un avait construit sa hutte d'élevage selon notre modèle et pouvait prouver qu'il avait suffisamment de plantes fourragères pour élever, il pouvait venir chez nous et nous lui donnerions le nombre d'œufs correspondant pour que l'élevage puisse commencer. Voilà le plan. Le cours avait eu lieu. Tout le monde était très enthousiaste.

La réalité avait été la suivante : au lieu de construire un poulailler, les premiers participants au cours - il s'agissait exclusivement des membres du comité chenilles - avaient immédiatement commencé à construire leurs propres élevages, dans des bidons en plastique coupés en deux, des caisses en carton, chez eux dans leurs cabanes à même le sol, sur des étagères, dans de vieux sacs de farine, de vieux toiles moustiquaires. La fièvre de l'élevage les avait gagnés et au début, il semblait que tout fonctionnait sans l'effort de construire une étable à chenilles. Ils n'avaient donc pas hésité à improviser. Malheureusement, cela s'est fait au détriment des animaux, qui n'ont que rarement été nourris correctement, contrairement à ce qui était prévu dans les cours, notamment parce que les gens sont dans les champs pendant la journée et n'ont pas le temps de retourner pour nourrir les chenilles dans leurs maisons, car les champs sont éloignés des habitations, etc. On peut facilement imaginer la négligence des élevages. En outre, nourrir les animaux est quelque chose qui ne fait pas partie ici des idées de base de l'agriculture. Les animaux cherchent eux-mêmes leur nourriture : poules, moutons, chèvres, chiens, chats, cochons. On ne les nourrit pas. C'est pourquoi on oublie vite que les chenilles samias ne cherchent pas de nourriture. Elles meurent inévitablement si on ne leur donne pas régulièrement de la nourriture fraîche sur la tête. Les débuts ont donc été difficiles. Mais l'enthousiasme était grand. Nous étions étonnés d'apprendre qu'à partir de nos cours, les chenilles étaient déjà arrivées dans les villages les plus éloignés, parce que quelqu'un avait donné quelques chrysalides à un parent qui les avait ensuite élevées. Mais la pratique de l'élevage était - pour le moins - pourrie et non respectueuse des animaux.

*1 : Enseignement avec des moyens de présentation modernes dans le local de cours de Songa nzila à Kilueka.*
*2 : Visite du laboratoire par les participants du premier cours sur l'élevage de Samia ricini.*
*3 : Visite d'une étable d'élevage en construction pour l'élevage de chenilles.*
*4 : Sur le terrain, discussion des exigences pour la culture des plantes fourragères.*

Mais une chose était claire : Samia ricini était arrivée au sein de la population, avait été accueillie et immédiatement honorée d'un nom propre : N'sani gata, parce que la langue des Bantous ne prononce pas facilement le mot Samia. Tout le monde a apprécié la chenille. Même si le contenu de la glande à soie est une nouveauté dans la cuisine congolaise de Mbinzo. En effet, les saturnidés autochtones ne construisent pas de cocons, il n'y a donc pas de glande à soie dans leur corps.

La deuxième constatation a été la suivante : ce que l'on appelle de manière moderne la résistance à l'éducation, à savoir le refus de faire les choses comme on les a apprises, est dû ici au fait que le villageois ne reste pas simplement assis dans sa hutte sans rien faire, mais qu'il utilise tout le temps de la lumière du jour pour cultiver, récolter et préparer dans son champ de la nourriture pour sa subsistance, ou pour la collecter dans les Nkunku. Il ne reste donc pas beaucoup de temps et d'énergie pour autre chose, même si cela ne nous convient pas, en tant que formateurs pour l'élevage de Samia, dans notre joli plan de projet. Les gens savent très bien qu'ils ne peuvent pas négliger les activités qui leur permettent de vivre dès qu'un nouvel intérêt apparaît. On ne peut pas tout laisser tomber pour n'importe quelle "innovation". Cela mettrait la vie en danger. On pourrait mourir de faim. Et beaucoup n'ont pas l'énergie nécessaire pour s'initier à de nouveaux domaines en plus de leur dur labeur quotidien. Il faut respecter cela.

Nous en avons tiré la leçon que nous devons encore améliorer nos offres de formation et nos efforts d'accompagnement; les porter dans les villages afin d'augmenter le standard de l'élevage et donc le succès, le rendement et les avantages pour la sécurité alimentaire. En outre, nous allons mettre en place un modèle de coopérative pour inciter les villageois à faire de l'élevage de samia un élément de leur subsistance et, en achetant le surplus de production, les aider ainsi à générer un petit revenu supplémentaire (voir page 282).

Le fait que les villageois nous aient en quelque sorte ravi Samia ricini des mains et qu'ils se soient nourris de nos directives, a également eu un énorme avantage, que nous n'avions compris que tardivement.

Lorsque l'élevage de Samia est mort à Kilueka, nous avons réalisé la chance que nous avions eue de donner les chrysalides aux villageois et que ceux-ci avaient eux-mêmes organisé la diffusion entre eux. Car finalement, en novembre 2020, nous avons trouvé un jeune homme qui possédait encore des gènes sains de notre Samia alors qu'elle était déjà perdue chez nous. Et c'est ainsi que nous avons été sauvés en distribuant les samias. Ce n'est pas parce qu'on garde tout pour soi qu'on fait plus de bénéfices. Le savoir et les choses vivantes se multiplient au profit de tous lorsqu'on les transmet.



5



6



7

*5 : Une classe de Lemfu vient de terminer le cours d'une journée sur l'élevage de chenilles. Chaque écolier ramène chez lui, dans une bouteille en PET, une paire de chrysalides de Samia ricini, afin d'observer plus tard l'éclosion des adultes.*

*6 : Monsieur Nsisi avec sa boîte improvisée pour la ponte des œufs de Samia ricini.*

*7 : Les méthodes d'élevage ne sont pas optimales. Mais le résultat est motivant et l'enthousiasme des villageois est intact.*

# EXPERIENCES DES VILLAGEOIS

Augustin Konda ku Mbuta



1




2

Dans la mémoire collective du peuple Kongo, il n'existe aucun souvenir d'une expérience d'élevage des chenilles par l'homme et notre début dans ce domaine en 2017 a surpris tout le monde et les yeux et les oreilles de la population étaient braqués sur notre projet à Kilueka. L'intérêt et l'espoir de la population sur les expériences d'élevage des chenilles menées, étaient à la hauteur de l'affluence des apports des chenilles au laboratoire par la population, tous les groupes d'âges mobilisés. En 2018, il a suffit qu'une seule paire des chrysalides de Samia ricini se retrouve dans les mains d'un chacun de quinze membres des comités chenilles de villages à la fin d'un cours amateur d'élevage de cette espèce pour un premier essai personnel à domicile, c'était fini avec la formation et c'était parti pour de bon.

De vue, de bouche à l'oreille et de mains en mains, le partage du savoir et des matériels de reproduction continuent à se faire à travers les villages. L'élevage de Samia ricini est fait par tout le monde : enfant, homme et femme. Il se fait à l'intérieur des habitations dans des emballages usagers en carton, dans de bassins ou seaux troués en métal, en plastique, posés soit à même le sol, sur un mur inachevé séparant les pièces, sur une table, une étagère ou un quelconque support. Généralement, les chenilles sont enfermées toute la journée dans l'obscurité de maisons, portes et fenêtres closes. Les chenilles sont nourries le matin avant le départ dans les champs, l'après-midi au retour des champs et le soir. La nuit personne ne se réveille pour les nourrir. Dans les récipients d'élevage, les chenilles se mélangent au reste de la nourriture et aux excréments. Souvent, on trouve des larves de stades L1, L2, L3 voire L4 qui sont élevées ensemble dans le même container. Il se développe souvent une forte humidité dans ce système d'élevage. Pour la nymphose, les larves L5 sont enfermées dans un carton où elles forment des cocons qui s'agglomèrent et qui resteront accolées jusqu'à l'émergence des adultes. Et c'est dans le même container où la masse de cocons est gardée.

Au moment de l'émergence des adultes, des petits sticks en bois, bambou ou de pétioles de palmier sont plantés verticalement ou installés horizontalement dans le container qui est recouvert d'un morceau de moustiquaire pour que les adultes restent sur place et se côtoient pour s'accoupler et s'installer sur ces sticks pour y pondre des œufs. Quand les papillons émergent, ils éjectent le méconium sur les chrysalides et papillons. Les œufs pondus sont souvent mélangés aux cocons et ils sont de plusieurs pontes et de plusieurs femelles. Il n'est pas rare que le méconium des adultes salit aussi les œufs.

Signalons une expérience inédite de l'éleveur N'kongo de Nzuma. Ce dernier élève ses chenilles au salon de sa maison de deux pièces dans un bassinet en plastique qu'il place au contact du mur avant le début de la nymphose. Sur le mur en contact avec le bassin d'élevage, il a installé un linge d'environ 0.5m de large qui est en contact avec la couche de la paille. Son plan est de couvrir le haut des murs de toute la maison avec un tel linge. C'est en partie sur ce linge que les L5 qui grimpent sur le mur viennent former des cocons. Pendant l'émergence, il collecte les adultes qu'il place dans une caisse en carton pour l'accouplement et la ponte.

*1 : La nouvelle mbinzo blanche a été immédiatement acceptée.*
*2 : L'élevage de chenilles est un terrain inconnu. Les jeunes sont intéressés.*
*3 : Le fait que l'on puisse élever des mbinzo est un sujet de conversation réjouissant.*


adidas

Lors de notre visite à Kimpemba en 2020, les éleveurs ne connaissaient que le ricin comme unique plante nourriture de Samia. Et pendant la saison sèche, le ricin perd son feuillage et de nombreuses populations mourraient par manque de nourriture. Ailleurs, d'autres éleveurs ne connaissaient que le ricin et le Manihot glaziovii comme les seules plantes nourriture de Samia. Le ricin perdant son feuillage en saison sèche et quand il est en période de fructification, il produit très peu de feuilles. Le Manihot glaziovii (pondu ya caoutchouc) est moins cultivé et est très recherché et très vendu pour la consommation humaine. Pour la plupart des éleveurs formés de bouche à l'oreille, ils n'ont pas appris que Samia mangent les feuilles de toutes les variétés de manioc, et les feuilles à maturité souvent dures et qu'on n'aime pas pour la cuisine de pondu, sont les meilleures et les plus riches en nutriments pour l'alimentation de Samia. Dans nos villages, le manioc est la principale culture de rente et de subsistance et chaque jour de nombreux cultivateurs arrachent des plantes pour récolter des tubercules. Imaginez la masse de feuilles abandonnées dans les champs et qui pourrait nourrir des masses de Samia. C'est une aubaine si les gens étaient bien formés dans cet élevage.

Dans les villages, le nombre des cas de mortalité dans les élevages de Samia sont légion. Il arrive parfois que plusieurs éleveurs dans le village perdent les populations et il faudra recourir à un éleveur d'un autre village pour recommencer. Depuis 2021, chez les éleveurs de Kimpemba, les chrysalides ne se donnent plus, une paire se vend à 500 FC (0.25$).

Quand l'élevage de Samia arrive dans un village, dans les premières générations, tout marche bien. Après quelques générations, les problèmes commencent. Parmi les problèmes, il y a les souris des maisons qui découvrent une nouvelle nourriture. Elles commencent à trouer les cocons et à manger les chrysalides, elles dévorent les abdomens des adultes. Les ravageurs des élevages les plus redoutables ce sont les fourmis qui finissent par être attirées par l'odeur des Samia. Parmi celles-ci, les impitoyables armées chasseurs de Nsongeni (Dorylus rubellus) et de Nsimba zi nsiasi (Atopomyrmex mocquerysi). Souvent avec les mauvaises conditions d'élevage : la saleté, la chaleur et l'humidité, s'installent des microbes qui infectent l'élevage et qui se propagent en se passant les matériels de reproduction déjà contaminés. L'élevage est aussi perdu quand l'éleveur se déplace pendant quelques jours, laissant les animaux sans prise en charge ou la personne à qui la responsabilité a été léguée, a négligé le travail lui confier.

Nous avons visité à Kipasa en 2018 un éleveur de Samia qui plaçait sa caisse d'élevage en carton dans une petite maisonnette poulailler-cuisine sur le mur inachevé de séparation des pièces à moins de 50 cm du toit en tôle pour mettre les chenilles à l'abri des poules. Quand la maisonnette fut ouverte pour que nous voyions les animaux, avec la chaleur qui y régnait, nous n'avions pas pu y accéder. Et pourtant l'éleveur en question avait participé au cours amateur et avait tout appris et tout vu sur les bonnes conditions d'élevage. Pour les éleveurs dans les villages, les parents pour la génération suivante sont souvent n'importe lesquels. Et généralement, les premières chenilles qui atteignent la maturité c'est-à-dire celles qui ont la meilleure croissance, les plus performantes et les plus grosses sont mangées ou vendues et les dernières c'est-à-dire les moins performantes, on pourrait dire les médiocres, les arriérées, ce sont celles-là qui sont gardées pour la génération suivante.



1



2

*1-6 : Les pionniers de l'élevage de chenilles de Kimpemba. Une nouvelle branche de l'agriculture africaine est en train de naître.*



3



5



4



6

# FERME DE KINSUMBU

Dès le premier essai de l'élevage de la chenille Samia ricini en octobre 2017 dans notre laboratoire à Kilueka, la docilité de l'espèce, sa robustesse, son très court cycle de vie et la facilité de son élevage, ont fait penser à l'équipe qu'il était possible de réaliser sa production à grande échelle. Ainsi, après 6 générations à micro échelle dans un petit lit de 1mx3m dans le laboratoire, l'élevage a été transféré au dehors dans la nouvelle hutte en bambou et paille de 4.5mx3.5m avec 2 lits de 1.3mx3.5m. De 2000 à 2500 chenilles dans le labo, la population a été portée à 5500 - 6000 larves dans la hutte sans le moindre problème pendant 2 générations. L'équipe a alors testé son élevage à moyenne échelle en aménageant une étable dans le hangar de l'ancienne briqueterie de Songa nzila avec 4 lits de 5mx1.8m et pendant 6 générations, 75 à 80 Kg de chenilles ont été produits par génération paisiblement sans enregistrer de difficulté. La voie était ainsi ouverte pour passer à la grande échelle d'élevage.

Dans la solitude de sa concession de Mvumbimasa en pleine savane de Kinsumbu, Songa nzila a imaginé et a bâti en 2020 la première ferme pionnière d'élevage de la chenille Samia ricini. 4 grandes et 2 moyennes huttes ont été construites en bambou et paille et 12 lits de 5mx1.8m ont été installées et une cabane en briques d'argile pour les éleveurs a aussi été bâtie et cela juste à côté du champ de 2 ha de Manihot glaziovii. Et dans le basfond de la concession, un deuxième champ 0.4 ha de plante nourriture dépassant 3.5m de haut est en réserve. Dans le laboratoire de génétique et reproduction à Kilueka, dès que les larves de Samia atteignent les stades L2, L3 dans les bacs d'élevage, un convoi d'acheminement de la cargaison est organisé tôt le matin ou le soir avec le camion. Et à chaque occasion pareille, les enfants du village se bousculent pour faire partie du convoi et aller participer activement au travail dans la ferme. Et le même jour, une équipe de 3 éleveurs de Songa nzila, accompagne l'équipe du laboratoire pour l'installation des larves dans les lits et s'installe aussi à la ferme pour veiller sur les chenilles nuit et jour.

Pendant les 2 semaines d'élevage dans la ferme, des équipes de 3 éleveurs se succèdent tous les 3 jours. Pendant les 2 derniers stades larvaires, la voracité des larves atteint le sommet, toutes les 2 à 3 heures, dans les lits, il ne reste que des tiges auxquelles demeurent attachées des pétioles sans limbe. Avant l'épuisement de la ration, il faut vite en apporter de nouvelles tiges feuillées fraichement coupées. Les chenilles ne doivent jamais un seul instant rester sans nourriture car le poids des larves à la récolte en dépendra. Les alentours de la ferme doivent être débroussaillés et la



1



2



3



4

*1 : Construction de la ferme pour l'élevage de chenilles à Kinsumbu. Les étables sont accompagnées d'une petite maison d'habitation pour les employés.*
*2 : Les six bâtiments d'élevage mesurent dix mètres de long et trois mètres de large.*
*3 : Les lits d'élevage suspendus sont munis d'un filet sur lequel les feuilles de manioc sont réparties.*
*4 : Pendant ce temps, les chenilles attendent dans les bassins en plastique à l'ombre d'un bâtiment de stockage.*

5



brousse avoisinante soigneusement contrôlée pour déceler les nids de prédateurs particulièrement des fourmis. Surtout la nuit, l'équipe d'éleveurs doit rester vigilante à une invasion surprise des fourmis, particulièrement des impitoyables armées chasseurs de Nsongeni (safari ants). Quand les chenilles atteignent le dernier stade larvaire, tôt le matin et vers 15h, celles qui sont prêtes sont collectées et sont acheminées immédiatement à Kilueka pour être tuées en les plongeant dans l'eau bouillante pendant 5 minutes. Après égouttage, elles sont mises au séchage dans le séchoir approprié construit par le team.

Dans la ferme, pendant 5 générations, 120 à 160 Kg de chenilles fraiches ont été produits par génération. L'intensité du travail aux 2 derniers stades larvaires demande beaucoup de volonté car il faut presque veiller pendant toute la nuit pour nourrir et aussi surveiller les ennemis ravageurs éventuels.

Avec le succès de cette expérience pionnière de la ferme d'élevage de Mvumbimasa, nous avons réalisé notre rêve et cela nous a aussi permis de vivre les assauts des prédateurs et d'expérimenter les méthodes et pièges mis au point particulièrement contre les souris et les fourmis.



6



7

*5 : Les chenilles doivent toujours être couvertes de nourriture fraîche pour se développer de manière optimale.*

*6 : Une couche de feuilles fraîches est consommée par les chenilles en une heure.*

*7 : Les chenilles récoltées doivent être immédiatement tuées et lavées, soit pour être préparées fraîches, soit pour être conservées.*



# ELEVAGE MODELE

Reproduction de la prénymphe à l'œuf

L'installation modèle pour l'élevage de chenilles Samia pour l'alimentation se compose de deux parties. Dans un laboratoire, on s'occupe de la génétique et on amène les reproducteurs sélectionnés à la nymphose, on stocke les cocons, on organise l'éclosion des parents, ainsi que l'accouplement et la ponte. Ce laboratoire de reproduction devrait être situé dans une pièce qui ne contient pas de bois, mais dont le sol et les murs sont recouverts de carreaux de céramique faciles à nettoyer. Le plafond devrait être en béton, crépi et peint avec une peinture lavable. Toutes les fenêtres doivent être équipées d'une moustiquaire à mailles serrées. Dans l'idéal, le bâtiment est entouré d'un fossé de 25 centimètres de large pour repousser les fourmis. L'entrée de la maison donne sur un vestibule où l'on peut changer de chaussures et de vêtements avant d'entrer dans la zone d'élevage proprement dite.

L'élevage se divise en quatre zones :
1. la zone de nymphose, où les chenilles en prénymphose sont amenées à tisser leurs cocons dans des paniers en plastique.
2. le caisson pour le stockage des cocons jusqu'à l'éclosion des adultes. Il s'agit d'une boîte grillagée avec de nombreuses étagères et un grillage à larges mailles.
3. Les cocons séparés les uns des autres sont placés sur la grille en une seule couche. La couche est recouverte de papier journal. Cela évite que le méconium des cocons situés au-dessus, les excréments liquides que les papillons rejettent après avoir étiré leurs ailes, ne souille les cocons situés en dessous et n'empêche l'éclosion des adultes. Les papillons qui éclosent peuvent se glisser à travers les mailles de la grille du plateau et s'y accrocher pour étirer leurs ailes.

4. Les individus éclos sont placés dans une boîte d'accouplement pour s'accoupler. Il peut s'agir d'une caisse en carton ou d'un autre récipient de grand volume dans lequel mâles et femelles peuvent se retrouver. Le récipient peut se salir rapidement, car les animaux rejettent encore du méconium. Il faut donc veiller à ce que le récipient puisse être nettoyé à l'eau.

5. Les parents qui s'accouplent déjà sont placés ensemble dans le bac de ponte. Là, de courtes baguettes en bois sont suspendues à la face inférieure des tablettes, sur lesquelles on place les parents et où les femelles déposent leurs œufs. Les œufs peuvent être détachés des bâtonnets et déposés dans un récipient placé en dessous.

*À gauche : Assistante Merveille Mbemba dans la salle de reproduction. A gauche, on voit la boîte avec les nombreuses petites cavités qui pendent des étagères. Les femelles y pondent leurs œufs, que l'on peut ensuite essuyer dans un gobelet en plastique. en arrière-plan, on voit la boîte avec les cocons, recouverts d'une couche de papier pour les protéger des souillures causées par les individus éclos des tablettes supérieures.*

*1 : Les chenilles dont l'intestin est vide sont collectées deux fois par jour.*

*2 : Dans un récipient protégé et aéré, elles commencent immédiatement à fabriquer le cocon.*

*3 : Les cocons sont soigneusement séparés et placés sur des cadres grillagés.*

*4 : Au moment d'émergence, les papillons se suspendent à la face inférieure du cadre grillagé pour étirer leurs ailes.*



1



2



3



4

1



2






3



4

Une récolte quotidienne de tous les œufs est essentielle ! Chaque récolte d'œufs d'un jour donné est datée. L'éclosion des chenilles peut avoir lieu après la ponte, à partir du huitième jour. Les œufs sont placés dans des enveloppes en papier d'un gramme, prêtes pour l'expédition ou la distribution. Ils doivent arriver chez les éleveurs au plus tard sept jours après la ponte. En cas de problèmes de maladies, les œufs doivent être hygiénisés dans du formol avant d'être distribués aux éleveurs.

Pour la propre reproduction, un local d'élevage devrait être disponible à une certaine distance du laboratoire afin d'élever dans des conditions optimales les chenilles pour la prochaine génération. La règle de base est la suivante : seules les plus grandes et les plus rapides d'une génération sont utilisées pour l'élevage ultérieur. Toutes les autres sont utilisées comme nourriture.

*1 : Des centaines de papillons éclosent en même temps.*
*2 : Un hébergement aussi hygiénique que possible permet d'éviter les pertes lors de la reproduction.*
*3 : 15.65 grammes d'œufs, ce qui correspond à environ 8000 pièces!*
*4 : Les œufs doivent être étiquetés avec la date et l'heure de ponte exactes. Cela permet de prévoir avec précision l'éclosion des chenilles.*

5



6



7



8



9



10



Les éleveurs doivent disposer d'un bâtiment d'élevage approprié et de suffisamment de plantes fourragères pour les chenilles. Ils reçoivent le nombre d'œufs souhaité contre un prix convenu. Pour les membres de la coopérative, le prix peut également être calculé en fonction des chenilles livrées. Un kilogramme de chenilles pour 1000 œufs pourrait être un prix réaliste. Cela correspond à environ 15% de la récolte attendue.

L'aménagement d'une hutte Samia "modèle Kilueka" se réalise avec de matériaux locaux. Des poteaux en bois, des murs tressés pour éviter l'intrusion des poules, une porte qui se ferme, un toit en feuilles de palmier ou en paille. Dans la hutte, suspendu à des fils de fer, un cadre en bois sur lequel est tendu un filet dont les ouvertures ne dépassent pas un centimètre. Le filet peut être constitué de ficelle, de raphia, de plastique, de nylon ou de grillage métallique. Il doit permettre aux boulettes de fiente de tomber au sol et assurer une aération suffisante.

*5-7 : construction d'une petite cabane pour l'élevage de samia ricini. avec un toit de roseaux. Les côtés sont grillagés avec des barreaux de bois, surtout pour empêcher l'entrée des poules, qui se promènent partout en liberté à proximité du village.*
*8 : le lit suspendu à l'intérieur avec un tissu monté en dessous pour recueillir les excréments des chenilles.*
*9 : Fabrication des lits suspendus à partir d'un cadre en bois.*
*10 : Suspension avec une ficelle. Il serait préférable d'utiliser un fil de fer avec une barrière contre les fourmis.*
*11 : Notre grande installation de reproduction à Kilueka.*

11



Trois à quatre grandes feuilles de manioc fraîchement cueillies sont disposées au milieu du lit d'élevage pour 500 œufs. La veille de l'éclosion, les œufs sont étalés au-dessus de celles-ci de manière à ce qu'ils ne puissent pas tomber au sol en cas de vent. Les œufs peuvent ensuite être recouverts d'une feuille de manioc. Il faut veiller à ce qu'aucune fourmi n'atteigne le lit d'élevage. Après l'éclosion, les chenilles se rassembleront en grands troupeaux sur les premières feuilles pour se nourrir. On leur donne alors chaque jour autant de feuilles qu'il en faut pour qu'il y ait toujours de la nourriture fraiche. Les chenilles peuvent être recouvertes de nouvelles feuilles afin de les protéger du dessèchement. Il est préférable de récolter la nourriture le matin, avec la rosée, ce qui permet aux animaux d'absorber suffisamment d'eau. Ensuite, les animaux doivent toujours être nourris de manière à ce qu'ils n'aient jamais à arrêter de manger ; dans le cas contraire de l'interruption de la nourriture, ça conduirait inévitablement à ce que les animaux restent petits et en dessous du poids attendu entre 5-6 grammes à l'état prêt à être récolté. Le temps de la récolte se remarque par le fait que les animaux vident leurs intestins, changent de couleur pour devenir jaunes et commencent à s'éloigner de la nourriture ou à se déplacer. Les animaux doivent alors être tués le plus rapidement possible dans de l'eau bouillante pour éviter qu'ils ne construisent des cocons accolés lorsqu'ils sont conservés vivants par centaines dans un récipient. Les chenilles tuées doivent ensuite être conservées dans un sac refermable et traitées dans les 6 à 10 heures par la cuisson, le séchage, le fumage ou livrées à la coopérative.



1



2



3



4



5

*1 : Quelques heures après l'éclosion, les minuscules chenilles commencent leur premier repas.*
*2 : Le jour de l'éclosion, placez des feuilles fraîches au milieu du filet du lit. Ne pas dépasser 1000 œufs par place (environ deux grammes). 500 œufs (1 gramme) par place d'éclosion sont optimaux.*
*3 : Couvrir les œufs avec une feuille.*
*4 : Pour éviter le dessèchement et les perturbations, l'emplacement peut être recouvert d'un bassin en plastique.*
*5 : Toujours donner de la nourriture fraîche.  Mais pas trop.*

# ALIMENTATION

Récoltez la nourriture le matin avec la rosée et servez immédiatement avec la rosée. Puis récoltez et servez la nourriture en fonction de la vitesse de consommation des animaux, seules les feuilles vert foncé et fraiches conviennent. Les feuilles jaunâtres, pâles et les pousses fraîches contiennent peu de nutriments. Nourrissez selon les besoins. Les animaux doivent toujours manger. 80% de la nourriture est consommée par les chenilles dans les derniers jours de L5 . Il faut être préparé et s'organiser en conséquence. Si on ne nourrit pas correctement, on perd sur le poids de la récolte.

Il n'est pas nécessaire d'arracher les feuilles. On peut nourrir avec de grandes branches. Cela permet une meilleure aération. Attention : les suspensions des lits doivent être suffisamment solides.

Exemples de calcul: 1000 œufs donnent 5-6 kg de chenilles.

On peut élever 1000 chenilles sur un lit d'élevage d'au moins 1 x 2 mètres.

Pour l'élevage de 1000 chenilles, il faut environ 100 Kg de feuilles alimentaires d'un vert intense. Cela correspond à environ 50 grandes plantes de manioc espèce Manihot glaziovii.

L'élevage dure environ trois semaines. La dernière semaine est intensive !



6



7

*6 : Alimentation avec des feuilles fraîches. Il n'est pas nécessaire d'enlever les tiges, car elles améliorent l'aération.*

*7 : La récolte doit se faire tous les jours, matin et soir. Le nourrissage a toujours lieu lorsque les chenilles ont consommé leur nourriture. Dans ce cas, ne pas attendre ! Nourrir immédiatement avec des feuilles fraîches.*

# PRODUITS ET CONSERVATION

Les chenilles de Samia ricini se prêtent peu à la vente à l'état vivant, car elles commencent rapidement à fabriquer un cocon au stade de la prénymphose, même lorsqu'elles sont gardées ensemble en grand nombre dans un récipient. C'est pourquoi nous recommandons de tuer les chenilles immédiatement après la récolte. Tuées, elles ne restent fraîches que quelques heures, le mieux étant peut-être encore de les plonger dans de l'eau salée. La différence avec les chenilles traditionnelles réside dans la présence de la glande à soie, ce qui peut gêner certains cuisiniers soucieux de la tradition. Il arrive que l'on retire la glande avant la cuisson, mais cela demande beaucoup de travail et entraîne la perte des précieuses protéines contenues dans cet organe filiforme.

La méthode de conservation la plus connue des mbinzo est le séchage. Nous avons développé et testé plusieurs idées de séchoirs : des séchoirs solaires, des séchoirs à bois et enfin un séchoir qui utilise la chaleur résiduelle d'un four à bois de la boulangerie de Kilueka. Le problème principal est presque toujours d'assurer l'alimentation électrique du ventilateur qui fait circuler l'air chaud. Nous avons acheté un ventilateur industriel de 100 watts qui produisait un flux d'air puissant, mais qui était malheureusement souvent hors service la nuit, car les batteries des installations solaires ne pouvaient pas stocker suffisamment de courant. De ce fait, le processus de séchage s'arrêtait et, lorsque la température baissait dans le local de séchage, de l'eau de condensation se formait, qui humidifiait l'objet à sécher au lieu de le sécher et qui le gâchait dès que la température descendait en dessous de 70 degrés. Dans un lieu disposant d'une bonne alimentation électrique, les installations de séchage avec plusieurs étages de tablettes constituées d'une grille métallique fonctionnent très bien. Le processus de séchage est toutefois relativement long par rapport au matériel végétal ou aux champignons, car la maison en chitine imperméable des chenilles empêche un séchage rapide. En outre, il n'est pas judicieux de sécher les chenilles à une température trop élevée afin de ne pas trop altérer les substances contenues. En règle générale, un processus de séchage avec une ventilation continue dure au moins 48 heures, selon la quantité de matière séchée. La température ne devrait jamais descendre en dessous de 70 degrés.

Le fumage offre également un traitement rapide. Pour ce faire, les chenilles fraîchement tuées sont placées sur des grilles dans un fumoir et fumées pendant une heure à plus de 80 degrés Celsius. Si la fenêtre d'aération est légèrement ouverte, les chenilles sèchent également un peu. On peut ensuite les mettre sous vide dans des sacs en plastique. Avec un peu de sel, elles se conservent ainsi quelques jours. Le mieux est bien sûr de les garder au frais. Mais c'est fraîchement fumées et préparées qu'elles sont les meilleures.



1



2



3



4

*1 : Notre séchoir "modèle locomotive" est préparé pour le séchage des chenilles.*
*2 : Les chenilles tuées dans l'eau bouillante sont placées sur une grille métallique. Mais pas trop près, afin qu'il y ait suffisamment d'air pour passer entre elles.*
*3 : Les N'sani gata séchées de notre propre production.*
*4 : Les chenilles Samia ricini fumées et emballées - une délicatesse très recherchée !*

Une méthode de conservation qui n'est pas très populaire en Afrique, mais qui est en revanche appréciée et pratiquée partout en Europe, est de faire mariner les chenilles dans du vinaigre, avec un peu de piment, d'ail et de sel. Nos essais dans de petites bouteilles en PET sont restés frais pendant six mois sans problème et ont eu un goût excellent pour les langues européennes. Comme nous l'avons dit, les plats acides et vinaigrés ne sont pas à l'ordre du jour dans la cuisine traditionnelle du Kongo central. Mais cette méthode pourrait convenir à l'exportation.

Lors de la mise sous vide des produits secs de chenilles, un problème s'est posé : les pointes des produits secs peuvent perforer le sachet en plastique si l'air est fortement évacué. La perforation rend le sachet non étanche et le contenu s'altère rapidement. C'est pourquoi nous avons généralement emballé les chenilles séchées dans un sac en cellophane, puis nous l'avons mis sous vide, ou nous avons utilisé un sac en coton pour conserver les chenilles, puis nous avons mis le sac en coton sous vide. Les chenilles y sont restées fraîches pendant six mois, dans un emballage hygiénique. Nous avons également vendu à Kinshasa nos produits à base de chenilles N'sani gata sous vide. Ils ont un goût excellent en cuisine. En outre, la glande à soie des chenilles séchées n'est pas aussi visible, car elle adhère au reste du corps et ne se détache pas complètement comme c'est le cas pour les chenilles fraîchement préparées.



5



6



7




8



9



10




11

*5 : N'sani gata fumé conservé dans du vinaigre et des épices. Une bonne méthode pour conserver longtemps les chenilles.*
*6 : Préparation pour le fumage des chenilles fraîchement tuées.*
*7 : Four de fumage avec un mélange spécial de farine de fumage.*
*8 et 9: Manifestation de marketing sur le marché de Lemfu. La nouvelle de l'élevage des mbinz se répand à la vitesse de l'éclair.*
*10 : Appareil de mise sous vide permettant d'emballer de manière hygiénique les chenilles séchées ou pasteurisées. Cela permet non seulement de les conserver longtemps, mais aussi de les protéger contre la saleté et la détérioration.*
*11 : Emballage de N'sani gata pour la vente. Mbinzo élevé en Afrique. Une première mondiale.*

# PROBLEMES ET SOLUTIONS

1



2



3



4



L'élevage de chenilles est un terrain totalement inconnu pour toutes les personnes concernées. Aussi bien pour les agriculteurs des villages que pour nos propres collaborateurs. Personne n'apporte de connaissances préalables qu'il pourrait transférer d'autres domaines à cette nouvelle tâche d'éleveur de N'sani gata. Il est donc clair que pour réussir l'élevage de ces chenilles, il faut non seulement une formation mais aussi un entraînement pratique, de préférence répété sur plusieurs générations de chenilles, afin d'évaluer pas à pas les expériences et d'améliorer les bonnes pratiques.

Heureusement, les animaux eux-mêmes sont si robustes et pardonnent tant d'erreurs initiales que Samia peut être considérée comme un animal d'entraînement idéal pour les éleveurs de mbinzo. Les principaux problèmes rencontrés dans l'élevage sont des erreurs de planification, de répartition des tâches, de préparation du travail et de discipline pour répondre aux besoins des animaux de manière à obtenir une récolte satisfaisante. Depuis plus de 30 générations, nous avons démontré à Kilueka qu'avec un travail sérieux et fiable, il n'y a absolument aucun problème à élever de grandes quantités de chenilles dans un espace relativement petit.

Préparation du travail

Cela comprend la construction d'une cabane d'élevage avec un lit d'élevage suspendu, des mesures de protection contre l'intrusion de poules, nécessairement des précautions contre les fourmis et les souris. La condition préalable au début d'un élevage est toutefois la culture d'un champ de manioc ou de ricin. Comme le ricinus perd ses feuilles dès qu'il développe ses fruits, les fleurs et les capsules de graines doivent être coupées pour obtenir une récolte de feuilles importante. Nous avons fait de meilleures expériences avec le Manihot glaziovii, une espèce pérenne qui développe des feuilles robustes, est vivace et repousse régulièrement. La plante peut être facilement multipliée avec des boutures, c'est-à-dire des sections de tronc épaisses ou des boutures. Elle est relativement peu exigeante. Pour obtenir un rendement foliaire régulier et important, il faut toutefois penser à apporter des substances nutritives, sinon la biomasse des feuilles diminue avec le temps. Ce que les chenilles peuvent utiliser sur les plantes est le feuillage vert profond, qui contient la plupart des protéines nécessaires à la constitution de la masse corporelle des animaux. En revanche, les feuilles jaunies ou les nouvelles pousses ne contiennent que peu de nutriments pour les chenilles. Nous calculons ainsi qu'avec de bons soins, un grand pied de manihot glaziovii peut nourrir dix chenilles trois à quatre fois par an. Le mieux est de calculer 100 grammes de chenilles par an et par pied de manioc. Ou au maximum 10 chenilles par cycle d'élevage.

Si l'on veut élever trois fois par an 1000 chenilles, il faut 100 plantes de manioc, soit un champ d'environ 5 ares (500 m2). Le rendement obtenu est d'environ 15 Kg par an. Il s'agit d'une valeur de planification relativement facile à utiliser.

*1 : Salle de reproduction surpeuplée avec 30'000 chenilles !*
*2 : Chenilles négligées dans un bassin d'élevage. Si les chenilles ne sont pas nourries, elles prendront du retard dans leur développement et les maladies se propageront parce que les animaux s'assoient dans leurs propres excréments.*
*3 : Mesure de sécurité contre les fourmis.*
*4 : Lits d'élevage géants (3 x 5 mètres).*

5



6



7



8



*5 : Visite d'un élevage de chenilles dans une cabane d'habitation. C'est incroyable ce que Samai ricini peut supporter !*
*6 : Élevage mobile improvisé dans des bidons en plastique découpés. La mauvaise ventilation est un gros problème.*
*7 : La nourriture coupée ne peut pas être stockée longtemps. Dès qu'elle devient sèche, les chenilles refusent de la manger.*
*8 : Installation de reproduction miniature. Réalisée avec beaucoup d'amour. Mais pour des raisons de sécurité, l'élevage continuera à l'avenir à se faire en laboratoire dans des conditions optimales.*
*9 : Il ne faut pas sous-estimer le travail épuisant de la récolte de fourrage frais. Parfois, il faut aussi aller chercher du nouveau fourrage la nuit.*

Lors de la planification du travail, il est important de garder à l'esprit qu'au cours de la dernière semaine d'élevage, il faut nourrir les chenilles pendant le jour et la nuit, et même plusieurs fois, afin qu'elles ne prennent pas de retard dans leur développement. Les chenilles ne doivent JAMAIS rester sans nourriture, sinon elles ne pourront pas rattraper leur retard dans leur développement. La nourriture doit être récoltée le matin, de préférence lorsqu'elle est encore humidifiée par la rosée. Les feuilles de manioc sont relativement tendres et se dessèchent rapidement à la chaleur, ce qui les rend impropres à la consommation par les chenilles. Il est préférable de les nourrir plusieurs fois par jour. Une seule fois le matin ne suffit pas, même pour les premiers jours de l'élevage. Il faut faire des rondes régulières pour détecter à temps les invasions de fourmis ou d'autres parasites. C'est pourquoi les cabanes d'élevage doivent être placées à un endroit où l'on peut passer régulièrement pendant la journée et la nuit et jeter un coup d'œil à l'intérieur. Si elles se trouvent à l'écart, dans un champ, sous un buisson ou un arbre, on les oublie trop vite quand d'autres travaux nous appellent. Un jour sans nourriture et l'élevage est perdu. Mais l'avantage, c'est qu'un élevage ne dure que trois semaines à peine. Pendant cette période, il faut être présent tous les jours pour les chenilles, sinon l'éleveur de Samia n'a pas choisi la bonne occupation.

L'emploi du temps habituel d'un villageois, avec la visite des champs souvent éloignés pendant la journée, est difficilement conciliable avec les tâches d'un éleveur de Samia. Une personne doit rester près des étables à Samia pour l'alimentation. Cela doit être organisé et il n'est pas possible de faire une pause d'un jour, sinon tout l'élevage tombe à l'eau. Cela s'est malheureusement produit de temps en temps. L'élevage dans des maisons et des huttes habitées n'a de sens ni pour les animaux ni pour les habitants. L'élevage de Samia ricini n'a de sens que dans des cabanes d'élevage spécialement construites à cet effet. Vouloir s'épargner ce travail n'apporte que frustration et échec. Il faut donc bien réfléchir si l'on veut consacrer le temps, la discipline et l'engagement nécessaires pour faire partie des premiers éleveurs pionniers de Samia ricini en tant que Mbinzo.



9



# CRITERES POUR L'EVALUATION

Afin d'assurer la transparence sur les espèces de Mbinzo que nous avons étudiées dans le cadre de notre projet de recherche et qui conviennent le mieux comme animaux d'élevage, nous avons élaboré une liste de critères qui nous aident à les évaluer. Il s'agit d'une tentative de nommer et d'évaluer les arguments qui parlent pour ou contre une espèce dans un processus structuré. Il va de soi que cette liste ne peut être ni complète ni définitive et qu'elle ne se réfère que provisoirement, d'une part, à des valeurs empiriques qui sont plutôt tirées du milieu culturel de la population locale et, d'autre part, à des données que nous avons nous-mêmes obtenues par nos études du cycle de vie et nos essais d'élevage. Celles-ci peuvent être consultées en détail dans la vue d'ensemble spécifique à l'espèce du chapitre "Essais de domestication" ( page 40 ). Chaque critère est noté de zéro à trois points, zéro étant considéré comme défavorable en termes de potentiel en tant qu'animal de rente et trois comme très favorable. Plus un insecte obtient de points lors de l'évaluation, plus son potentiel en tant que futur animal de rente agricole est considéré comme élevé.

Culture

1. Acceptation par la population en tant qu'aliment traditionnel. 0= personne, 1= peu , 2= beaucoup 3= tout le monde accepte la chenille comme aliment

2. Popularité de la chenille/goût/appréciation. 0= inférieure 1= inférieure à la moyenne 2= appréciée 3= très appréciée

3. Protection des populations. 0= pas de protection 1= occasionnellement 2= les arbres sont marqués comme propriété 3= les chenilles sont transférées.

Productivité

4. Nombre d'œufs par femelle. 0= <100 1 = 100-250 2= 250-400 3= >400

5. Mortalité œufs - L2. 0= 100% 1= 90% 2= 75% 3= <50%

6. Mortalité L3-L4. 0= 50% 1= 30% 2= 10% 3=<10%

7. Mortalité L5-Chrysalid. 0= 50% 1= 10% 2= 5% 3 = <5%

8. Mortalité nymphe-adulte. 0= >80% 1 = 50% 2= 20-50% 3 = <20%

9. Durée de la dormance. 0= > 90 jours, 1= > 60 jours , 2= > 40 jours 3 = <40 jours

10. Durée du cycle œuf-œuf. 0= > 100 jours 1= > 80 jours 2 = > 50 jours 3 = < 50 jours

11. Poids de la chenille L5 adulte. 0= < 2 grammes, 1 = <8 grammes, 2 = < 15 grammes 3 = > 15 grammes

12. Accouplement en laboratoire. 0= jamais réussi , 1 = rarement , 2 = le plus souvent , 3 = toujours

13. Accouplement en plein air. 0= jamais réussi , 1 = rarement , 2 = le plus souvent , 3 = toujours

Cycle de vie

14. Cycle de vie accompli en laboratoire. 0= jamais, 1 = une fois , 2 = deux fois , 3 = plus de 2 fois

15. Cycle de vie accompli à l'extérieur. 0= jamais, 1 = une fois , 2 = deux fois 3 = plus de deux fois

16. Générations par an. 0 = une seule , 1 = deux générations , 2 = 3 générations 3 = plus de trois générations

Ethologie

17. Prédisposition éthologique (comportement global de la chenille pendant l'élevage). 0 = impossible, 1 = difficile, 2 = faisable, 3 = bonne

18. Stress de densité (chenille L5 dans la nature).

0= solitaire , 1 = <2-5 par localité , < 5-30 par localité, 3 = en grands groupes de plus de 30

19. Sensibilité aux maladies/ Effondrement épidémique des populations en élevage. 0 = presque toujours, 1 = souvent, 2 = rarement, 3 = jamais

Alimentation

20. Combien de plantes fourragères la chenille accepte-t-elle. 0= une seule (monophage), 1= deux plantes, 2 = jusqu'à 5 plantes, 3= plus de 5 plantes.

21. Fréquence de la plante fourragère la plus appropriée dans les environs des villages. 0 = très rare, 1 = rare, 2 = répandue 3 = fréquente partout

22. Culture de la plante fourragère la plus appropriée. 0= difficile, 1 = coûteux 2 = faisable 3 = sans problème

*Côté gauche : Parmi la multitude de mbinzo, nous devons identifier les meilleures espèces à la domestication par un processus systématique et compréhensible. Le questionnaire présenté ici peut nous donner des indications sur la direction à prendre pour les essais d'élevage. c'est un travail de longue haleine qui ne se fait pas du jour au lendemain, car les théories et leurs hypothèses doivent être confirmées dans la réalité. En outre, il faut d'abord rassembler des données fiables qui serviront de base sûre pour l'évaluation.*

# POTENTIEL DES ESPECES

L'évaluation des critères n'a pas été facile pour nous. Dans le cas présent, il s'agit pour chaque espèce de la somme des expériences de toute notre équipe. Il ne fait aucun doute que des estimations et des valeurs empiriques subjectives ont été prises en compte et ne sont pas ancrées dans des faits concrets. Pas encore, il faut le dire. Car l'exploration du domaine de la domestication des chenilles comestibles africaines ne fait que commencer et nous souhaitons vivement que le plus grand nombre possible de chercheurs et de soutiens issus du monde académique, des œuvres d'entraide, de la politique et de l'économie contribuent intensivement à défricher ce nouveau territoire prometteur avec respect et attention et à améliorer les données disponibles lors de l'exploration. Nous avons publié en annexe le tableau avec les évaluations détaillées et nous voulons nous pencher ici sur l'interprétation du classement. Mais si nous parlons de potentiel, il convient d'abord de poser quelques questions fondamentales sur le sujet.

Les influences culturelles sont rarement abordées dans les questions techniques et scientifiques. Nous savons pourtant que l'acceptation par la population est une condition préalable à un développement durable. Le respect de la culture, des us et coutumes de sociétés qui se sont développées au fil du temps est un fondement souvent sous-estimé de l'innovation. Le pas sociologique des innovations doit être soigneusement réfléchi afin de ne pas provoquer une rupture violente qui rejetterait les bienfaits des forces des facteurs conservateurs identitaires de la cohabitation des hommes dans une culture qu'ils soutiennent. Dans l'arrogance du progrès, on pense parfois pouvoir passer outre et ignorer de tels obstacles. Mais on se trompe volontiers et on écarte les inconvénients des nouveautés. C'est pourquoi ce principe peut peut-être rappeler aux innovateurs leurs devoirs en matière de communication: plus une société a besoin d'innovations, plus il est difficile de les lui faire accepter. On peut l'étudier ici en Afrique. Dans une société villageoise de l'arrière-pays rural oublié du Congo, où la faim est l'élément déterminant de la vie quotidienne, il est beaucoup plus difficile de transmettre de nouvelles méthodes d'agriculture et d'alimentation à la population que dans une société occidentale qui a déjà tout et pour laquelle les nouveautés sont des modes et des sensations fortes sous le terme d'entertainement.

Ici, en Afrique, celui qui abandonne son mode de vie, dont il est sûr qu'il lui permettra de survivre, pour essayer quelque chose de nouveau qu'il ne connaît pas, est presque sûr de périr et de mourir de faim. Les gens le savent. Et c'est pourquoi ils ont raison d'être prudents et méfiants face aux nouveautés qu'on veut leur faire avaler. Parfois même, ils sont réticents, négatifs, hostiles et réservés. Il faut d'abord prouver que quelque chose fonctionne et apporte du succès. Et cela ne se fait pas avec des palabres bon marché, mais seulement lorsque quelqu'un mange à sa faim pendant une longue période et qu'une sorte de prospérité fondée sur cette satisfaction est visible.

Combien de travail une innovation absorbe-t-elle et combien contribue-t-elle à faciliter les efforts quotidiens pour nourrir la famille ? Dans quelle mesure une innovation contribue-t-elle à libérer un peu plus de temps de vie pour d'autres intérêts humains, notamment sociaux ? C'est une question à laquelle il est encore difficile de répondre en ce qui concerne l'évaluation des espèces de mbinzo en tant qu'animaux d'élevage. Mais elles devraient être au centre des préoccupations si l'on considère que la vie humaine comprend également : la vie sociale, l'éducation, le loisir, la culture, la joie de vivre, l'esthétique, le bien-être, la santé, la sécurité, l'insouciance et bien d'autres choses encore.

Poids moyen des chrysalides en grammes

| Espèce | Mâle | Femelle | Moyen |
|---|---|---|---|
| Lobobunaea phaedusa | 10.4 | 11.6 | 11 |
| Pseudobunaea alinda | 9.6 | 11 | 10.3 |
| Pseudobunaea pallens | 9.4 | 10.4 | 9.9 |
| Athletes gigas | 8.3 | 9.2 | 8.75 |
| Bunaea alcinoe | 6 | 7 | 6.5 |
| Imbrasia anthinoides | 3.2 | 4.4 | 3.8 |
| Imbrasia epimethea | 2.3 | 3.2 | 2.75 |
| Nudaurelia dione | 2.4 | 3.1 | 2.75 |
| Bunaeopsis licharbas | 2.5 | 3 | 2.75 |
| Cirina forda | 1.1 | 1.3 | 1.2 |
| Epidonta sp. | 0.7 | 0.8 | 0.75 |

Cette liste des poids des chrysalides de quelques mbinzos montre que Lobobunaea phaedusa est l'espèce dont la masse corporelle est la plus importante. Mais cela ne suffit pas pour un élevage agricole, car la longueur du cycle de vie, le nombre d'œufs des femelles et les difficultés éthologiques, c'est-à-dire les problèmes de comportement de l'insecte, sont tout aussi décisifs. Il s'agira pour nous de poursuivre un travail ciblé afin de déterminer quel insecte, dans les conditions données de la population locale, s'avère être un animal utile.



L'agriculture a toujours été un facteur de libération pour l'humanité, car l'efficacité de la production alimentaire lui permet de consacrer plus de temps à autre chose qu'à la recherche de nourriture. Mais, comme nous le voyons dans l'image biblique de l'expulsion du paradis, cet abandon du principe de récolter sans semer a aussi des aspects négatifs. Le sentiment qui s'ensuit est celui d'avoir perdu un état paradisiaque, quand on trouvait encore tout ce dont on avait besoin dans le giron de Mère Nature. L'agriculture, c'est travailler dur pour gagner son pain quotidien. Je pense que tout le monde peut comprendre d'une manière ou d'une autre que l'agriculture représente une sorte de frustration et montre qu'il n'y a pas assez de ressources dans la nature pour nous, les hommes, et que l'on doit soi-même aider la nature pour pouvoir y survivre.  Il s'agit peut-être de réflexions philosophiques un peu éloignées - je l'admets - mais elles sont restées vivantes dans les cultures où il existe encore une forme mixte d'activité de cueillette et de chasse et d'agriculture, comme chez les Bantous du Bas-Congo. Et soyons honnêtes : n'avons-nous pas nous-mêmes parfois le sentiment qu'il est pénible et injuste de devoir se démener chaque jour pour survivre et de voir en même temps que ceux qui ont surmonté ce labeur à la sueur de leur front ne sont en fait que des parasites qui volent et exploitent les autres?

C'est pourquoi on peut aussi se poser la question fondamentale suivante: à quoi sert-il d'inventer sans cesse de nouvelles techniques d'alimentation, par exemple la domestication du mbinzo, alors qu'une solution serait aussi de réduire le taux de natalité afin de diminuer la pression démographique sur les ressources naturelles. L'éducation et la contraception ne seraient-elles pas plus efficaces, plus rapides et plus faciles à mettre en œuvre ? Oui. Peut-être. Mais n'essayons pas d'opposer l'un à l'autre dans un "ou bien/ou bien", mais disons plutôt : Oui, "l'un et l'autre" est notre voie.

*Il reste encore beaucoup à éclaircir sur le chemin de la chéniculture, c'est-à-dire de la production de chenilles comestibles dans les processus d'élevage agricole. En tout cas, c'est une idée typiquement africaine qui va de pair avec une vie proche de la nature dans un avenir plus moderne et fidèle à la culture.*

# PSEUDOBUNAEA ALINDA

1



2




C'est une chenille que la population de la contrée de Kilueka range dans le grand groupe de Kaba, groupe qui est presque un fourretout de près d'une douzaine de chenilles ayant en commun une grosse taille, une coloration dans la gamme de nuances de vert, le corps est généralement sans épines et sans poils. Les Kaba sont des chenilles très connues, mais sans une identification précise des espèces du groupe par les peuples entomophages du Kongo central. Certaines de chenilles du groupe qui portent de marquages particuliers comme de petites plaquettes à brillance métallique sont exploitées comme signes de différentiation. On parle alors de Kaba di mbedi « Kaba aux couteaux » mais ce marquage de distinctif est difficile à utiliser car les emplacements de ces petites plaquettes au teint métallique et leurs nombres varient chez chenilles du groupe qui en ont ! Toujours pour tenter de différencier les chenilles du groupe, on se réfère parfois à la plante ! Or les animaux du groupe sont polyphages ainsi, l'élément de distinction plante hôte, prête aussi à la confusion. On parle par exemple de Kaba de Kilungu, Kaba di N'safu, Kaba de Mbota, etc. Pour les entomophages du Kongo central, toutes les chenilles du groupe ont la même valeur alimentaire et sont préférées sans distinction. Toutefois, leurs collectes dans les habitats naturels sont petites et sont consommées immédiatement dans les familles et c'est presque inhabituel de les trouver en vente dans les marchés.

La chenille Pseudobunaea alinda est quasi permanente au courant l'année environ 4 apparitions. Les chenilles sont plus fréquentes en saison de pluie de novembre à mai et un peu rare en saison sèche. L'espèce est devenue très courante sur l'Acacia mangium et Acacia auriculiformis, arbres qui ont été introduits récemment dans la région et qui sont de plus en plus cultivés pour divers usages.

Dans une expérience en deux étapes laboratoire et jardin, 4 cycles de vie ont été réalisés. Des stades L1 à L2, les larves sont très regroupées et souvent sur les 2 faces de quelques feuilles et mangent ensemble collées les unes sur les autres. Au stade L3, les larves commencent à se distribuer sur la plante hôte mais restent encore groupées en des petits tas. Après la troisième mue les chenilles s'éloignent dans des emplacements individuels et au stade L5 elles vivent isolement. Les chenilles en dernier stade L5 dans les microjardins d'Acacia mangium sous aucune protection contre les prédateurs durant leur vie au dehors, sont récoltées et apportées au laboratoire pour la nymphose et l'émergence des adultes. L'accouplement et la ponte se font dans les cages grillagées suspendues sous les arbres dans le jardin et les œufs autour 300 à 400 par femelle, sont gardés dans le laboratoire dans des pots. A la veille de l'éclosion, ils sont placés dans de petits sacs et ces derniers fixés sur les feuilles d'Acacia mangium dans les microjardins. Les chenilles s'y développent librement dans les réalités naturelles : soleil, pluie, vents, rosée et exposition aux prédateurs du milieu naturel : fourmis, insectes volants, lézards, caméléons, oiseaux ; aux parasites et divers microorganismes, à la poussière, à la fumée, etc. En moyenne 47% des larves y atteignent le stade L5 et sont ramenées dans le laboratoire pour la nymphose et le prochain cycle. Les microjardins d'Acacia mangium de 4 à 6 $m^2$ dont les plantules sont plantées avec un espacement de 0.5m et déjà à partir de 50 cm de haut, sont régulièrement taillées en coupant tous les bourgeons. Ainsi, les plantes restent courtes mais avec beaucoup de branches et de feuilles. Dans ce bloc court et assez touffu, les larves sont dans une certaine mesure un peu moins exposées à certaines intempéries et un peu moins visibles à certains prédateurs comme les oiseaux. Toutefois, l'odeur des chenilles distribuée par le vent attire les prédateurs dans les microjardins d'expérimentation et dans les alentours.

Avec tous les aléas de l'élevage dans les conditions de la nature presque sauvage, avec 4 cycles de vie par an, et considérant la docilité de l'espèce pendant les essais et les 47% de taux de survie, la chenille se positionne confortablement pour la domestication. Si la mise en place au niveau des jardins d'élevage des moyens de prévention ou lutte contre des prédateurs est faite, le taux de survie devra augmenter sensiblement. C'est aux stades L1 à L3 où la perte de larves est très importante. Toutefois, même aux stades L4 et L5, il y a des chenilles qui meurent par des parasites leur inoculés par certains les insectes volants ou qui les utilisent comme usine pour leur reproduction.

# LOBOBUNAEA PHAEDUSA



3



4

Le papillon de nuit tropical Lobobunaea phaedusa fait partie des plus grands papillons et des plus grands insectes du monde. L'histoire de sa découverte par des aristocrates, des aventuriers et des collectionneurs d'insectes anglais est passionnante. L'insecte a reçu son nom d'un certain Dru Drury, qui a également joué un rôle, certes peu glorieux, dans la découverte du plus grand scarabée roux du monde, le scarabée Goliath. (Voir le chapitre du livre Mbinzo , Vers l'élévage, page ...) A la fin du 18e siècle, les découvertes de nouveaux animaux exotiques étaient l'événement social le plus marquant dans les hautes sociétés de Londres, Paris, Berlin, dans le milieu de la bourgeoisie urbaine et riche. Le fait que les Africains mangent depuis des temps immémoriaux les chenilles de Lobobunaea phaedusa - ce sont les fameux Kaba - intéressait plutôt moins les Anglais, les Français et les Allemands. Et c'est malheureusement resté ainsi jusqu'à aujourd'hui.

Lobobunaea phaedusa est présent dans toute l'Afrique, de la côte ouest à la côte est et dans toute l'Afrique subsaharienne jusqu'à proximité de l'Afrique du Sud. Cela s'explique par le fait que la chenille est polyphage, c'est-à-dire qu'elle utilise les plantes les plus diverses comme nourriture, mais aussi par le fait qu'elle apparaît en plusieurs générations par an et qu'elle est donc présente toute l'année, parfois même assez fréquemment. Les papillons ne sont toutefois que très rarement visibles, car ils ne volent que la nuit et seulement au petit matin, entre trois et cinq heures, lorsque la rosée se dépose sur la végétation. Selon notre suivi, cette espèce est la plus fréquente des saturnidés dans les environs de Kilueka.

*1 : Un magnifique spécimen de Kaba di mbedi, Pseudobunaea alinda.*

*2 : Rares sont les chenilles qui pèsent un poids aussi imposant.*

*3 : Lobobunaea phaedusa se distingue par sa ligne latérale et dorsale sombre.*

*4 : Chenille L5 suspendue à une nervure de feuille en position de repos.*

# BUNAEA ALCINOE

Le papillon qui appartient à la chenille Makedikedi s'appelle Bunaea alcinoe. Ce magnifique saturnidé a lui aussi été découvert très tôt lors des premières expéditions de collecte d'insectes en Afrique, à la suite desquelles l'entomologie occidentale lui a attribué un nom : ..... A l'époque, le système binomial de classification et de dénomination des êtres vivants, imaginé par le biologiste Linné, était en plein essor. Ce système prévoyait de désigner chaque organisme vivant par un nom de genre et un nom d'espèce et d'indiquer qui et quand avait fait et publié la description de l'espèce. On pouvait donc se faire un nom en étant le premier à découvrir des papillons d'Afrique et en leur attribuant son propre et fier nom. Il fallait toutefois être le premier à publier la description, ce qui était coûteux et compliqué. Il y avait une course à l'appellation. Surtout en Angleterre au 18e siècle. Toute une industrie s'est développée à partir de là, avec des éditeurs qui publiaient des volumes somptueux souscrits avec de nouvelles découvertes d'insectes, des graveurs, des directeurs de musées, des conservateurs de collections, des agents et des chefs d'expédition audacieux avec leurs hordes de bushmen locaux sur les "terrains de chasse" en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud. La taxonomie, la connaissance et la distinction des grandes et spectaculaires espèces d'insectes se sont ainsi développées à la vitesse de l'éclair. En revanche, l'utilité des chenilles de ces animaux pour la population était inconnue des chercheurs, pour ne pas dire plus : Personne ne s'y intéressait.

Parmi tous les mbinzo, Makedikedi attire surtout l'attention parce que les chenilles sont de deux couleurs : rouge et noire. Chacune, représente la moitié dans chaque population. Cela les rend également uniques, ce qui est toujours important pour les collections sauvages.



1




2

*1 : Il est difficile de parler de camouflage pour la robe des chenilles de bunaea alcinoe. Mais il ne faut pas oublier que dans la nature, des dessins voyants peuvent être un avertissement efficace qui déstabilise et distrait les poursuivants.*

*2 : Ces petits collectionneurs de macédoine ne se laissent toutefois ni tromper ni distraire.*

*3 : Camouflage clair d'Athletes gigas sur Acacia mangium.*

*4 : Le dernier pied brun de la chenille imite la naissance d'une nouvelle feuille sur la branche, la ligne latérale imite la nervure de la feuille.*

# ATHLETES GIGAS

C'est une chenille très distincte qui ne prête pas à confusion avec le groupe Kaba et le groupe de Minsendi bien qu'elle a la grosseur de Kaba et des épines comme les Minsendi mais avec un teint doré. On la trouve actuellement de plus en plus dans les villages sur l'Acacia mangium et l'Acacia auriculiformis ; autrefois elle était rare ou elle n'était pas présente. On l'appelle par ici Kaba et par là Mikoko, elle est peut-être d'apparition récente. C'est une chenille acceptée par la population qui l'assimile tantôt aux Kaba et tantôt aux Minsendi, toutes les 2 sont des chenilles aimées.

Généralement la population connait les chenilles comestibles mais pas leurs papillons qui sont souvent de nuit. De jour, dans les forêts souvent obscures, les promeneurs peuvent déranger ces gros papillons de nuit dans leurs cachettes mais il est toujours difficile de bien les distinguer pour les reconnaitre. Athletes gigas, son papillon est spectaculaire et présente un grand intérêt pour les amoureux d'insectes en Europe et son élevage pourrait servir à l'exportation des œufs ou des chrysalides pour les éleveurs de hobbies. Avec 3 à 4 cycles de vie par an, une ponte oscillant entre 250 et 350 œufs, un poids de larve L5 de 25 grammes et considérant la docilité de l'animal et sont adaptation aux conditions de l'élevage pendant les 2 cycles de vie réalisés en deux étapes selon le schéma utilisé pour Pseudobunaea alinda, la chenille se positionne assez confortablement pour la domestication.

La première phase de l'expérience a été conduite dans le laboratoire : des larves L5 récoltées dans les microjardins ont été conduites à la formation des chrysalides et celles-ci ont été amenées aux adultes qui se sont accouplés dans les cages grillagés au dehors sous les arbres du jardin et les œufs qui en ont résulté, ont servi à la deuxième phase. Dans la deuxième phase, les œufs ont été placés dans de petits sacs et ceux-ci ont été fixés sur les feuilles d'Acacia mangium et l'éclosion a eu lieu sur la plante nourriture comme dans la nature. Et les larves se sont librement développées sur l'Acacia et y ont réalisé leurs 5 stades larvaires. Le microjardin d'Acacia partiellement protégé par un grillage métallique avec de maille de 1 cm2, n'a presque rien changé aux réalités climatiques locales et à la pression des prédateurs naturels à l'exception des poules et des oiseaux. Le comportement des larves au cours de l'élevage est très similaire à celui des chenilles de Pseudobunaea alinda aussi bien dans la phase laboratoire de stade larvaire L5 à la formation des chrysalides, émergence des adultes, accouplement et ponte et dans la deuxième phase jardin de l'éclosion des œufs jusqu'au dernier stade larvaire L5. Des L1 à L2, les larves sont en grands troupeaux ; en L3, les groupes deviennent plus nombreux avec peu de sujets et en L4 et L5 les individus s'éloignent davantage, chacun à son emplacement. La grande perte de larves se situe aux stades L1 et L2 et baisse progressivement de L3 à L5. L'exposition de l'élevage en pleine nature avec tous les aléas du climat et face à la pression des prédateurs qui pullulent dans la nature, des taux de survie de 40 à 45% ont été atteints en termes de larves L5 récoltées et ramenées au laboratoire pour le cycle suivant. Avec deux cycles réalisés et vu la docilité des animaux, Athletes gigas s'est révélé être un bon candidat pour la domestication. Le schéma travail en 2 étapes : Laboratoire et Jardin, semble mieux se prêter au processus de la domestication dans nos conditions de l'arrière-pays rural sans eau, sans électricité, sans infrastructures modernes appropriées et sans technologie du tout.



3



4

# CIRINA FORDA

Le N'gala est sans aucun doute la chenille la plus courante sur les marchés de la RDC. Ces chenilles, joliment tachetées de jaune et de blanc sur fond noir, sont ramassées en quantités considérables sur les arbustes de la savane et dans les arbres, puis séchées dans les cendres chaudes d'un feu de bois. C'est pourquoi les chenilles séchées contiennent souvent de petits morceaux de charbon et sont saupoudrées de cendres, ce qui contribue à leur conservation, car les cendres ont un pH élevé, inhibant les bactéries, et ont donc un effet basique. Ce mbinzo est également répandu et apprécié dans toute l'Afrique, surtout dans les régions un peu plus sèches ou dans celles qui connaissent de longues périodes de sécheresse.

En raison de la présence remarquée de cette chenille sur le marché et du prix considérable qu'elle atteint une fois séchée, des tentatives ont été faites à plusieurs reprises pour l'étudier un peu plus en détail et réfléchir à la manière dont on pourrait la protéger, la favoriser ou même l'élever dans la nature. Le principal obstacle est la longue dormance, le repos de la chrysalide, observée presque partout. Cela signifie que dans certaines régions, les nymphes se reposent dans le sol pendant neuf à onze mois et que les animaux ne forment donc qu'une génération par an. En outre, on ne sait toujours pas comment les animaux sortent de leur sommeil nymphale, quels sont les déclencheurs, les éléments déclencheurs, pour sortir de la dormance nymphale : pluie, orage, changement de température, feu de brousse, phases lunaires, humidité du sol. Il y a plusieurs hypothèses. Quoi qu'il en soit, les papillons éclosent généralement en synchronisation très étroite avec la croissance des plantes hôtes des chenilles et il serait tout à fait envisageable qu'une sorte de communication entre la plante et la chrysalide détermine le moment où le papillon émerge de celle-ci.

Charlotte Payne, une scientifique de Harvard, a étudié au Burkina Faso les conditions microéconomiques de la récolte et de l'exploitation de n'gala et s'est également demandé si l'on ne pouvait pas réveiller artificiellement les animaux. C'est effectivement possible. Et ce, grâce à l'hormone appelée alpha-ecdysone, qui est utilisée comme signal de mue chez de nombreux insectes afin d'initier la phase de développement suivante. On sait que cela fonctionne également chez les nymphes de Cirina forda. Mais un milligramme de l'hormone coûte 200 dollars et l'application est high-tech, le transport de l'hormone n'est possible qu'avec une congélation permanente, etc. Ce n'est pas pour les régions rurales, où les animaux sont recherchés à pied et cueillis à la main dans la savane. C'est pour les laboratoires de Harvard.



1



2

*1 : Après une dormance de plus de 10 mois, une nouvelle génération apparaît comme par magie et comme si de rien n'était, si la plante nourricière est présente.*

*2 : N'gala sur Burkea africana.*

# AUTRES ESPECES

3



4



5



6



7



8



*La biodiversité de l'Afrique tropicale est si incommensurable que nous ne serons pas surpris si d'autres espèces sont soudain mises en avant : Peut-être :*
*3 : Une espèce de Kaba inconnue dans sa robe de nymphose.*
*4 : Dessous de la même chenille.*
*5 : Lobobunaea rosea*
*6 : L5 chenilles d'Aurivillius triramis.*
*7 : N'teku.*
*8 : Nkengi.*

# TRANSFERT TRADITIONNEL

Augustin Konda ku Mbuta

Dans la culture Kongo, les chenilles comestibles = N'guka, sont un précieux aliment aimé. La coutume a déjà fixé les règles de la propriété des chenilles qui apparaissent dans la nature commune: la savane et la forêt. Les chenilles qui apparaissent en grande population colonisant des grands espaces dans la savane ou dans la forêt comme les Mfundi, Miengeti, Nsindi, Nsani, N'gala, Nsangula, Nsundi, appartiennent à toute la communauté.

C'est le chef de terre ou de clan qui règlemente la collecte de celles-ci. Si les chenilles apparaissent, le chef de terre proclame l'interdiction de l'accès au site et de la récolte. Si les chenilles atteignent leur maturité larvaire, le chef de terre proclame l'ouverture et la fermeture de la collecte. Pour des chenilles se trouvant sur des arbres qui ont des propriétaires connus qui les ont plantés ou qui les ont hérités, elles appartiennent aux propriétaires de ces arbres. Pour les chenilles en colonies isolées sur des arbres dans la savane et dans la forêt, elles appartiennent à la première personne qui les a découvertes. Le premier découvreur marque le tronc de l'arbre portant les chenilles avec un symbole que tous les autres villageois reconnaissent et sont tenus à respecter.

D'habitude, le premier découvreur, nettoie la brousse ou le sous-bois autour du pied de l'arbre et estampe avec la machette une croix sur le tronc principal de l'arbre et accroche quelques herbes sur la plante.Le nombre d'entailles en forme de croix sur le tronc d'un arbre est une indication sur le nombre de fois que l'arbre a porté des chenilles qui ont été découvertes. A la bonne époque où la culture était respectée, ce marquage signant la propriété, suffisait.



1

*1 : Le chef du village de Kinanga a déplacé une population d'Imbrasia obscura près de sa maison, sur un arbuste d'Acacia mangium.*

Une autre pratique est, si la colonie des chenilles est découverte sur un arbre situé loin dans la nature, le découvreur peut la transférer sur un autre arbre de la même espèce se trouvant dans son champ ou autour du village ou appartenant à la famille. Pour certaines espèces polyphages telles que Minsendi, Makedikedi, Makaba, une autre plante nourriture de l'espèce, peut être utilisée pour le transfert. La raison n'était pas la crainte de vol mais pour être sûr de récolter les chenilles quand elles atteindront la maturité. Si tu ne surveilles pas sérieusement la colonie, un matin ou un soir, sans tambour ni trompette, les chenilles sont parties dans la nature pour la nymphose et c'est presque impossible de les retrouver.

Dans la tradition, la technique de transfert est appliquée et marche très bien pour les chenilles ci-après : Imbrasia epimethea, Imbrasia obscura, Nudaurelia dione, Bunaea alcinoe, quelquefois pour les espèces des genres Lobobunaea ou Pseudobunaea.

A l'heure actuelle où la culture n'est presque plus respectée, la technique de transfert des chenilles à côté de son habitation, c'est presque la seule garantie d'en être le propriétaire. Toutefois à ton absence, un malin peut encore venir voler ta colonie des chenilles derrière ta maison.




2

*2 : Ainsi, Monsieur Ntambu a toujours ses protégés sous surveillance pendant qu'il se repose à l'ombre sur son joli banc (à droite) après le dur travail des champs.*


MBINZ
ELEVAGE DES CHENILLE
REFORESTATION



1



2

# MULTIPLICATION DES POPULATIONS

Augustin Konda ku Mbuta

Notre expérience de l'observation de la fidélité des colonies de certaines espèces des chenilles réapparaissant chaque année sur le même arbre, nous a amené à essayer la fragmentation de la colonie et la dissémination des petites grappes de 20 à 40 chenilles sur plusieurs spécimens de la même plante hôte disséminés dans la nature et dans les villages.

Comme nous avions pensé, sur plusieurs spécimens de l'arbre hôte ensemencés avec des grappes d'une espèce de chenille, l'espèce a réapparu l'année suivante sur l'arbre ensemencé et aussi sur d'autres spécimens de l'arbre dans les environs. L'essai a porté sur 3 espèces : Imbrasia epimethea, I. obscura et Nudaurelia dione. Nous avions parfois trouvé sur le même pied et au même moment cas de Ricinodendron heudelotii, la réapparition d'Imbrasia epimethea et une nouvelle apparition d'une colonie de Nudaurelia dione.



3



4



5

*1 : Un jeune villageois de Yindula avec ses propres essais de culture d'Imbrasia epimethea sur ricinodendron. La chéniculture est un domaine d'avenir pour les jeunes dans les vastes zones rurales d'Afrique, car les chenilles sont très recherchées et l'intérêt de les transférer existe depuis la nuit des temps. La nouveauté réside dans l'approche consistant à les élever en tant qu'animaux d'élevage.*

*2 : Les chenilles L1 viennent d'émerger de leur œuf (à droite).*

*3 : Elles se sont rassemblées sur une feuille. Quelques-unes sont déjà devenues des L2 plus foncées (4).*

*5 : On pourrait les introduire sur cet arbre dont le sol a été soigneusement nettoyé. Mais les Imbrasia epimethea n'acceptent pas le changement de la plante hôte.*

# IMBRASIA EPIMETHEA

En janvier 2016, au début de la phase d'essai pilote du projet CP18-11/6031, la découverte des colonies de la chenille I. epimethea sur ses arbres hôtes pendant sa principale période d'apparition de novembre à février, était un évènement si rare dans la contrée de Kilueka.

Et pourtant, cette chenille était si fréquente dans la contrée de Kilueka, il y a 20 à 25 ans et même les enfants de 10 à 15 ans découvraient leurs colonies de Nvinsu pendant leurs activités de la cueillette et de la chasse ou de la pèche dans les savanes et les forêts du milieu. Au cours de la phase pilote, nous avons cherché à identifier les causes de cette situation dont parmi lesquelles, celles ci-après mentionnées. La déforestation a fortement dépeuplé le paysage entre autres des plantes hôtes des chenilles ; la population ignorait tout sur le cycle de vie des chenilles et les mauvaises techniques de récolte pratiquées.

Ainsi le projet s'était attelé à la formation de la population sur la vie des chenilles, sur la gestion durable de cette manne et sur la culture des arbres hôtes dans les villages.

Dans la tradition, il est dit que les produits de la générosité de la mère nature : de la cueillette, de la chasse et de la pèche, sont des cadeaux des ancêtres pour les vivants ! Dans cette vision, dans une certaine limite, peu importe la façon d'utiliser les ressources de la nature, les chenilles seront là quand les ancêtres voudront.

Pour repeupler les villages en arbres à chenilles, le projet avait formé 4 écoles primaires (EP Nsungama ntemo, EP Kongo di kati, EP Kiela et EP Kibueta) dans la culture en pépinière des arbres à chenilles et celles-ci avaient réalisé 4 pépinières scolaires de 15000 plantules au total. Parmi les arbres élevés en pépinière : Ricinodendron heudelotii, Petersianthus macrocarpus, Funtumia africana, Halorrhena floribunda, Pentaclethra macrophylla, Pentaclethra eetveldeana, Millettia laurentii, etc.

Les plantules d'arbres à chenilles, avaient été distribuées aux habitants de 20 villages entre Ngeba et Kimpemba et plantées autour des villages et dans les champs.

En décembre 2017, les premières expéditions d'acquisition des larves de I. epimethea, I. obscura, Nudaurelia dione, dans les villages lointains du secteur de Kibambi, avaient été organisées.

Des petites grappes de larves des chenilles aux stades L1 à L4, avaient été transférées sur les mêmes arbres hôtes dans 18 villages dans la contrée de Kilueka. Les arbres hôtes avaient préalablement été préparés par les comités chenilles des villages avant le transfert des grappes des chenilles. La préparation avaient princi-



1



2

*1 : Un moment de joie : les Imbrasia epimethea réapparaissent.*

*2 : Il ne reste plus qu'à apprendre ou à se souvenir des anciennes traditions qui aidaient à assurer la pérennité des populations et à ménager les arbres à chenilles par une récolte respectueuse et réglementée.*

palement consisté à destruction des nids de prédateurs particulièrement des fourmis.

L'année suivante 2018, sur 63% des arbres ensemencés, les chenilles avaient réapparu et aussi sur quelques arbres voisins.

Sur les 3 espèces de chenilles, Imbrasia epimethea semble être fidèle à son arbre hôte. Toutefois, l'espèce est présente sur 4 arbres hôtes : Ricinodendron heudelotii, Funtumia africana, Halorrhena floribunda et Petersianthus macrocarpum. L'espèce n'a pas accepté le changement de sa plante hôte lors du transfert. La chenille Imbrasia obscura a accepté le transfert de Pentaclethra macrophylla sur Acacia sp. etc. Nudaurelia dione s'est révélée être la chenille la plus polyphage de ce groupe.

Le projet avait répété avec succès l'opération en 2018, 2019 et 2020 et le savoir-faire est relayé par les comités chenilles et par la population.

Les arbres à chenilles du projet dans les villages appartiennent à la population du village et sont gérés par le comité chenilles du village. La récolte des chenilles de ces arbres est partagée à toutes les familles du village.

Les arbres à chenilles du projet portent des plaques d'immatriculation pour les distinguer des autres.

Malheureusement, des vols des colonies des chenilles sur les arbres du projet et sur les arbres des tiers sont de plus en plus signalés dans les villages.

3



4



*3 : Une souche d'Imbrasia epimethea en mue a été découverte. 4 : Elle est soigneusement recouverte, car la mue dure un peu plus d'un jour.*

*5-8 : Les découvreurs de populations de chenilles sont comme des bergers qui protègent leur troupeau des prédateurs. Il ne s'agit pas seulement des humains, mais aussi des nombreuses poules en liberté.*

5



6



7



8



1



2



3



4



5



*1 : Les fétiches et les avis de propriété contribuent également à protéger les populations du vol.*

*2 : Comme un tapis, les chenilles se juxtaposent pour la mue.*

*3 : Certains animaux ont des poils verdâtres, ce qui optimise leur camouflage.*

*4 : Sur de nombreux arbres plantés spécialement comme arbres à chenilles, les chenilles populaires sont réapparues.*



# NUDAURELIA DIONE

La chenille Nudaurelia dione, Bisu bimba en Kikongo figure parmi les chenilles importantes de la province du Kongo central. Ses épines ne font aucun mal chez les consommateurs pareil à celles de Bunaea alcinoe. L'espèce est polyphage mais le changement de la plante nourriture d'origine lors du transfert, pose de problème. La dernière expérience date est du mois de juin 2022. Les larves L1 de Bisu, ont été transférées de Mitragyna stipulosa sur Dacryodes edulis et sur Acacia mangium, toutes ont refusé de manger et se sont laisser mourir. Or le safoutier figure parmi les plantes nourriture aimées de cette espèce qui ne prête pas à confusion.

Nudaurelia dione et Imbrasia epimethea bien que toutes deux ont le noir comme couleur dominante, elles n'ont que comme arbre hôte commun le Kingela, Ricinodendron heudelotii. La chenille de Nudaurelia dione fait toujours toutes ses mues au feuillage tandis qu'Imbrasia epimethea vient faire ses trois ou ses deux dernières mues sur le tronc de l'arbre.

Les deux chenilles apparaissent assez souvent sur un même arbre de Kingela en décembre et janvier ; et dans certains villages, sur les mêmes arbres de Kingela et au même moment, les deux espèces y sont, bien que parfois à des stades larvaires différents.

Lors de prospections, ne vous limitez pas à vous émerveiller uniquement par une, deux, trois voire quatre colonies de Nvinsu qui font leurs mues sur le tronc géant d'un Kingela mais pensez toujours qu'il pourrait exister d'autres peuples de Nvinsu qui se nourrissent encore dans la gigantesque canopée ou d'autres peuples amis comme de Nudaurelia dione qui mangent et font leurs mues dans le feuillage.

Quand vous viendrez vérifier si les chenilles de Nvinsu ou de Bisu que vous aviez semées l'année dernière auraient réapparu sur un Kingela, pensez aussi aux peuples amis qui peuvent apparaitre naturellement sur l'arbre. La fidélité légendaire de Nvinsu dépasse celle de Bisu en termes de régularité dans les réapparitions. Parfois, les réapparitions connaissent des années d'intervalle et les causes sont souvent difficiles à identifier. C'est aussi le cas pour d'autres espèces des chenilles. Parfois, il s'avère nécessaire de rechercher les causes et de les éliminer et de faire de nouveaux transferts d'ensemencement. Au cours de notre projet, après l'identification des dangers qui menaceraient l'apparition ou la réapparition sur les arbres hôtes dans un milieu ciblé comme des colonies des fourmis, après des campagnes de nettoyage et de destruction, les transferts ont réussi et les chenilles ont repris à apparaitre.

Il s'est avéré nécessaire dans les villages que les comités chenilles surveillent les prédateurs sur les arbres à chenilles et mènent périodiquement des campagnes de lutte. Avec la forte diminution de la superficie des forêts dans la région du projet, il y a une forte concentration des fourmis et autres prédateurs dans les petites forêts qui ont survécu au déboisement. Beaucoup d'arbres à chenilles sont d'importants habitats des peuples de fourmis et souvent chaque espèce règne sur l'arbre qu'elle a conquis.

Les colonies de Nudaurelia dione sont moins grandes par rapport à celles d'Imbrasia epimethea, mais la chenille fait 3 à 4 générations par an comme les apports des chenilles au laboratoire l'ont démontré. Plusieurs de ses plantes nourriture comme le safoutier qui est de plus en plus cultivé pour la valeur marchande de ses fruits, garde un bon feuillage même pendant la saison sèche.

L'espèce avec ses plusieurs cycles de vie par an, serait un candidat très avantageux pour la dissémination par transfert. Sa consommation si faible de feuilles sur ses arbres hôtes spécialement pour les arbres fruitiers comme le safoutier, l'arbre à pain, ne représente aucun danger pour la production des fruits.

Nudaurelia dione dépasse Imbrasia epimethea et Imbrasia obscura par ses 3 à 4 apparitions par an car ces deux dernières n'ont qu'une à deux apparitions dont la plus importante se situe en décembre-janvier. Pour Nudaurelia, la grandeur des populations est assez constante au cours de ses apparitions annuelles.



1



2

*1 : Un groupe de Bisu tout en haut de la canopée d'un Ricinodendron heudelotti. A ces hauteurs vertigineuses, les oiseaux sont les principaux prédateurs.*

*2 : Pour faire fuir la volaille, des mannequins grandeur nature sont montés dans les arbres pour servir d'épouvantails.*

# IMBRASIA OBSCURA

L'objectif principal du transfert des grappes de larves des chenilles pour le projet est la multiplication des colonies de l'espèce semée sur les spécimens de son arbre hôte disséminés dans la nature dans un rayon accessible par les papillons de l'espèce émergeant des chrysalides résultant du cycle de vie de la grappe des chenilles postées sur l'arbre hôte choisi au départ par le cheniculteur. Et à chaque nouveau cycle de l'espèce, des anciens et des nouveaux spécimens de l'arbre hôte pourraient avoir une chance d'être hôte à la ponte d'un adulte femelle ou d'autres arbres nourriture de l'espèce selon le choix que fera la femelle pondeuse.

La chenille Imbrasia obscura nommée Minsendi en Kikongo est une chenille populaire et aimée et sa particularité, ce sont ses épines assez fortes qui sont ressenties dans la bouche sur les muqueuses buccales des amoureux consommateurs. Et ces épines caractéristiques lui ont valu son nom de Minsendi, Nsendi en Kikongo, c'est épine. Il y a quelques autres chenilles avec des épines à qui les personnes moins avisées, attribuent aussi le nom de Minsendi, comme par exemple la chenille Gonimbrasia rectilineata, Mbua kisiwu, à laquelle le nom de Minsendi est parfois attribué faussement.

La particularité d'Imbrasia obscura trouvée dans notre expérience de transfert des grappes de larves de la chenille semble être unique. A l'opposé de nombreuses chenilles polyphages qui n'acceptent presque pas le changement de la plante d'origine lors du transfert, Imbrasia obscura s'est révélée exceptionnelle. Elle accepte aisément le transfert à tous ses stades larvaires. Par exemple, les larves L1 de Minsendi, ont été transférées de Piptadenianstrum africanum sur Bridelia ripicola, sur Acacia mangium et Acacia auriculiformis. De larves L1 de Minsendi, ont été aussi transférées avec succès de Pentaclethra macrophylla sur Acacia mangium et A. auriculiformis et sur Anthocleista schweinfurthii. Des larves L3 et L4 de Minsendi ont été transférées avec succès de Maesopsis eminii sur Acacia mangium et A. auriculiformis. De même, les larves L3 d'Anthocleista schweinfurthii ont été transférées sur Acacia mangium. Les chenilles L4 de Berlinia giogii var. gilleti ont été transférées avec succès sur Acacia mangium. On pourrait se poser la question sur la garantie d'une réapparition de Minsendi transférées après le changement de l'arbre d'origine ! Comme pour le cas de notre expérience de réintroduction de la chenille Cirina forda avec comme arbre d'origine Erythrophleum africanum et arbre de transfert Burkea africana. Sur trois essais de réintroduction réalisés, c'était un succès de l'éclosion des larves jusqu'à la formation des chrysalides mais aucune réapparition n'avait eu lieu. Dans ce cas, les causes du non réapparition sont certainement multiples. Pour le transfert d'Imbrasia obscura, des réapparitions ont été enregistrées par exemple pour le transfert de Piptadeniastrum africanum sur Acacia mangium et pour le transfert de Pentaclethra macrophylla sur Acacia mangium.

La réussite de la réintroduction et l'accroissement des populations autochtones des chenilles par transfert des œufs ou de larves, dépendent de la qualité des habitats, du climat et des habitants du lieu. Il existe dans certains habitats des arbres à chenilles où les chenilles sont toujours fidèles au rendez-vous périodiques. La destruction des habitats, les prédateurs animaux et humains, le non respect des règles de gestion durable des ressources, mettent souvent en échec le résultat attendu des transferts des colonies de chenilles.

Trois espèces de chenilles : Imbrasia epimethea, Imbrasia obscura et Nudaurelia dione, une fois installées sur leur arbre hôte dans un bon habitat, les prédateurs écartés et les règles de gestion durables respectées et le climat est favorable, les réapparitions sont certaines au fil des années. Ce fait se vérifie dans plusieurs villages du Kongo central. Dans plusieurs villages au Kongo central, des arbres à chenilles ont des propriétaires directs ou des héritiers.

L'abattage de tels arbres entrainent souvent des conflits qui peuvent amener les gens devant un tribunal.



3



4



5

*3 : Les grandes populations sont parfois réparties en petites portions sur différents arbres.*

*4 : De jeunes Minsendi sont ici transférés d'une feuille de Pentaclethra macrophylla à une feuille d'Acacia mangium. Chez ce mbinzo un tel changement de plante nourricière réussit. D'autres espèces, également polyphages, sont plus délicates et ne pardonnent pas un changement de nourriture.*

*5 : Les chenilles se dispersent à des stades ultérieurs de leur vie, mais restent sur les arbres sur lesquels elles ont été placées.*

# REINTRODUCTION DE CIRINA FORDA

La chenille Cirina forda couramment appelée en R.D.Congo sous les noms de Mikuati, N'kuati, N'gala, Mingolo est vendue presque toute l'année à l'état sec dans de nombreux marchés à travers le pays. Dans la ville de Kinshasa, elle est aussi vendue vivante par les vendeuses ambulantes et dans les marchés pendant la période de sa récolte au Kwango et plateau de Bateke de juin à septembre. Souvent les chenilles sont récoltées précocement bien avant leur dernier stade larvaire.

Cirina forda avait existée dans la contrée de Kilueka il y a environ 50 ans. A notre enfance, nous avions récolté cette chenille dans de nombreux savanes à Crossopteryx febrifuga sur les terres claniques de Kimeso, Kinsumbu, Mbondo, Kipasa, Kinsiesi, Bisadi, etc. Crossopteryx febrifuga se retrouve souvent en des grands peuplements sur des terrains rocailleux pauvres. Au Kwango et au Kongo central, le nom local de la chenille se réfère à sa plante hôte « Mukuati » : la chenille s'appelle : Mikuati, N'kuati ; « Kigala »: la chenille est nommée : N'gala. Mukuati : c'est Erytrophleum africanum et Kigala c'est Crossopteryx febrifuga, deux espèces très différentes. Le bois de E. africanum est un bois fort et très durable, dans le Kwango il est souvent utilisé dans la construction des habitations. Les 2 espèces sont actuellement en danger car elles sont de plus en plus utilisées pour la production du charbon. Dans le Kongo central, les souches de Crossopteryx febrifuga sont aussi utilisées dans la sculpture.

Cirina forda continue à réapparaitre assez massivement dans le Kwango qui demeure la principale source d'approvisionnement de Kinshasa et du Kongo central. Elle continue aussi à réapparaitre au Mali, en Angola, au Congo Brazzaville. Au Kongo central, il y a des niches persistantes où la chenille continue à réapparaitre notamment dans le territoire de Songololo que nous avions visité entre septembre-janvier 2022 (villages de Mbamba, Nduizi, Bwete, Mbuda, Senzele, Lubamba). Dans le Bas-fleuve, existeraient aussi des niches de l'espèce.

Dans le territoire de Kasangulu, le site de Mayenga nous a été signalé et le 11 février 2022, nous avons fait une expédition à partir de Sonabata pour le village de Mayenga perdu dans le fin fond de la brousse où n'arrive maintenant que des motos. A environ 5 Km de Mayenga, nous étions contraint d'abandonner notre Pickup Toyota Hilux pour l'épargne de la casse et nous avons marché jusqu'au village. Bien que exténués à notre arrivée, nous étions heureux d'apprendre qu'il y avait quelques dernières chenilles dans la brousse et que dans ce village les Cirina forda sont chaque année-là et l'apparition a lieu de décembre à février. A 8 personnes sous un soleil accablant dans l'herbe chatouillant de 12h30 à 14h20, nous avons pu récolter près de 1000 larves des stades L3 à L5 parmi les dernières de la saison. Celles-ci ont été transférées le 12 février 2022 dans 2 sites à Crossopteryx febrifuga préalablement sélectionnés : Kipasa et Mvumbimasa et un lot a été installé dans le labo de cycles de vie à Kilueka.



1



2

*1 : Augustin Konda à Nshakala Mbewa dans la savane des arbres de Mikuati incinérée tenant dans sa main de brindilles portant des amas blancs d'œufs de Cirina forda.*

*2 : Un arbuste de Burkea africana à Kiyala protégé par un enclos en moustiquaire pour l'élevage des chenilles L4 et L5 de Cirina forda transférées ici*

La chenille Cirina forda apparait au Kwango en saison sèche et sa période d'apparition et de récolte s'étale de mai à septembre. Selon l'expérience des villageois, l'incendie des savanes de Mingolo en mai-juin stimule l'émergence des papillons. Lors de notre expédition à Nshakala mbewa en juillet 2016, c'est dans la savane noire récemment incendiée sans la moindre repousse où nous avions collecté des grappes blanches d'œufs de Cirina forda sur des branchettes nues d'Erytrophleum africanum.

Au Kongo central, en Angola et au Congo Brazzaville, Cirina forda réapparaît en saison des pluies entre novembre et février. Dans le territoire de Songololo, les villageois parlent d'une deuxième apparition intervenant en mars-avril. En saison de pluies, les adultes pondent leurs œufs toujours en grappes mais sur la face inférieure des feuilles vertes.

Les villageois de Mayenga ont dit que la ponte a lieu en décembre et les grappes d'œufs blancs sont visibles dans la savane sur les feuilles de Crosspteryx febrifuga mais le papillon pondeur demeure presque inconnu. Le ternissement des grappes annonce l'éclosion. La récolte est interdite avant l'autorisation du chef de terre. De foules venues de Kasangulu, Sonabata, Mbanza mboma et d'une multiple de petits villages perdus dans la brousse, affluent à Mayenga pour récolter la précieuse chenille. La récolte se fait de préférence le matin quand il fait encore frais et les chenilles sont au feuillage et sont visibles. Quand il fait chaud, les chenilles descendent au sol et se cachent sous les herbes et l'herbe est piquante pour les récolteurs. Nous avons appris dans ce village qu'il est interdit de vendre la chenille. De la sagesse traditionnelle du village, on rapporte que : si la vente s'installe, la chenille va disparaître.

Lors de notre premier essai de réintroduction de Cirina forda en 2016 dans la contrée de Kilueka, quelques grappes d'œufs récoltées à Nshakala Mbewa avaient éclos au cours du voyage. Et en nous référant au savoir-faire des Kwangolais, nous avions en avance brulé dès le mois de mai les 4 petits peuplements de Crossopteryx febrifuga sélectionnés et les nouvelles feuilles étaient déjà assez développées pour nourrir immédiatement les larves dès l'éclosion des œufs.

La vague des éclosions avait eu lieu dans tous les sites de transfert mais aucune larve n'avait osé goutté les belles feuilles de Kigala. Notre rêve s'était alors évanoui ! Puis, nous avions eu l'idée de tester 23 plantes à chenilles locales et voir quelles plantes que les larves accepteraient comme nourriture. Et nous avions couru des longues journées durant dans la savane et dans la forêt pour placer les grappes sur les lianes, arbustes et arbres de notre liste et suivre les éclosions et voir les plantes que les larves allaient manger. Finalement après plusieurs déceptions, nous avions découvert deux arbustes Bridelia sp et Burkea africana qui avaient été mangés. Burkea africana étaient la plante préférée. Après cette découverte, nous avions fouillé les savanes de la contrée de Kilueka entre Kiyanika et Nzuma pour découvrir les peuplements existants de Burkea africana. Malheureusement, nous n'avions trouvé que peu de peuplements et de petites tailles! Nous avions dès lors recherché la semence de Burkea africana dans la contrée et nous ne l'avions pas trouvée ! L'arbuste ne donne presque pas de la semence. Nous avions essayé le bouturage de la tige, sans succès. Et ensuite, nous avions étudié la propagation de plante dans la savane ! Et nous avions découvert que ce sont les racines traçantes qui germaient.

En enlevant la terre autour des pieds de Burkea assez proches, nous avions découvert que certaines de leurs racines étaient interconnectées. Et par la suite, lors du travail de l'ouverture d'un coupe-feux autour d'un peuplement de Burkea à Kinsiesi, la houe des travailleurs avait accidentellement coupée des racines de Burkea africana dont les bouts sectionnés sont restés exposer au soleil. Et lors d'une seconde visite de suivi du peuplement environ 1mois plus tard, nous avions observé que les bouts de racines sectionnées non attacher à la plante et exposer au soleil, germaient et des plantules se développaient.



3



4



5

*3 : Œufs pondus à proximité de feuilles fraîchement écloses de Burkea africana.*
*4 : Les chenilles ont éclos et se sont d'abord développées normalement.*
*5 : Lors de l'élevage, nous avons constaté que les chenilles avaient une forte tendance à s'enfuir vers le sol lorsqu'elles n'étaient pas satisfaites de la nourriture ou de l'endroit où elles se trouvaient.*



1



2

La réussite de la culture en pots de bouts germés des racines de Burkea était très faible. Nous avions testé avec un grand succès la germination à l'ombre des nouvelles graines d'Erytrophleum africanum sur papier imbibé d'eau mais la croissance de la plante sur site est très lente. La centaine d'arbres d'E. africanum plantés dans notre forêt de Kiyala depuis 2017 n'ont pas encore dépassé 2m de hauteur ! Un projet de transfert de Cirina forda du Kwango au Kongo central par la culture préalable de sa plante hôte n'est pas réaliste.

De 2016 à 2019, nous avions réussi 3 fois de suite le transfert des œufs et l'élevage de Cirina forda d'E. africanum du Kwango sur des peuplements de Burkea africana dans la contrée de Kilueka jusqu'à la nymphose. Les observations de Burkea africana dans les peuplements autour de Kilueka, nous ont révélé que l'arbuste laissent tomber son feuillage en septembre-octobre et porte de nouvelles feuilles à partir de novembre jusqu'en avril-mai. De mai à septembre les feuilles vieillissent.

Pour apprêter les peuplements, en avril-mai nous avions brûlé les sites choisi pour le transfert des grappes d'œufs afin qu'en juin-juillet, les arbustes portent le meilleur feuillage pour les larves. Après le brûlis, l'apparition des premiers bourgeons avaient eu lieu 20 à 21 jours. Les bourgeons s'étaient développés au niveau de collets, sur le tronc au niveau des aisselles des branches et sur les rameaux au niveau des aisselles des feuilles tombées et aux bouts de ceux-ci. Une espèce de grosse fourmi noire et un insecte puant appelé Kimbungu étaient fréquemment sur les bourgeons. Un ravageur impitoyable des bourgeons s'était fait remarquer ! Nsingi nsingi un insecte comestible avec des puissants mandibules coupait systématiquement les rayonnants bourgeons de Burkea africana.

Au cours de l'élevage de Cirina forda dans les peuplements, nous avions découvert les prédateurs des œufs et des larves. Les guêpes, les araignées, les menthes religieux, les lézards, les oiseaux avaient dans une certaine mesure nui à notre expérience d'élevage. Malgré le succès de la phase larvaire de l'élevage sur site, notre rêve ne s'était pas réalisé. La chenille Cirina forda n'avait pas réapparu les années suivantes dans les sites de l'expérimentation ou dans les environs. Toutefois dans le laboratoire, nous avions obtenu des chrysalides, l'émergence des adultes et un cycle complet de l'œuf à l'œuf a été réalisé.

Ainsi, pour atteindre notre objectif de réintroduire la chenille Cirina forda dans la contrée de Kilueka, nous avons cherché à retrouver Cirina forda de Crossopteryx febrifuga de la saison des pluies qui avait existé dans notre contrée. Depuis le 11 février 2022, cette chenille a été retrouvée dans la savane du village de Mayenga et les larves ont été transférées le 12 février dans deux brousses à Crossopteryx febrifuga: Mvumbimasa et Kipasa. Notre espoir est que de décembre 2022 à février 2023, l'apparition de cette chenille ait lieu dans les 2 sites et autres sites environnants.

*1 : Sans l'expertise d'un guide local, on ne va pas loin dans la recherche de Cirina forda. Il faut connaître les lieux dans la savane presque infinie. Heureusement, Monsieur Ndala, du clan Mayenga, nous a aidés.*

*2 : Sur le territoire de son clan, il connaît les lieux et les moments. les animaux sont toujours protégés sur le territoire de son clan selon des règles traditionnelles strictes. et comme la région est éloignée des axes routiers pratiques, aucun collecteur indésirable ne s'y égare.*

3



4



5



6



7



8



*3 : Les N'gala collectés ont été transportés dans de grands aérateurs.*

*4 : Après quelques dizaines de kilomètres, la piste est devenue impraticable.*

*5 : Le lendemain de la collecte, les ngalas sont déjà déplacés vers leur nouvel habitat, un kraal clôturé d'un pâturage bovin, où se trouvent de nombreux arbustes vigoureux de Crossopteryx ferbrifuga, la même plante sur laquelle les chenilles ont été trouvées.*

*6 : Les chenilles sont soigneusement réparties en petits groupes sur de nombreux buissons.*

*7 : Les chenilles se déplacent immédiatement vers la verdure fraîche.*

*8 : Nous espérons que la pierre angulaire d'une réintroduction durable de ce mbinzo convoité mais perdu a été posée. Dans la zone choisie, les conditions pour la nymphose dans le sol semblent également bonnes.*

1



2



3



4



*1 : Parmi les prédateurs de chenilles, on trouve de vraies beautés, comme cette élégante sauterelle épineuse aux ailes violettes.*
*2 : Les mantes sont bien camouflées.*
*3 : Ce chasseur camouflé dans ce buisson de Millettia macroura, guette-t-il une victime !*
*4 : Leurs principaux ennemis sont de loin les fourmis. Ici, elles achèvent une petite Achaea catocaloides tombée au sol.*

# ENNEMIS DES CHENILLES

Augustin Konda ku Mbuta

L'ampleur des ravages sur les populations naturelles des chenilles n'est pas souvent bien appréhendée par les populations intéressées par les chenilles. Toutefois, chez les populations rurales, le phénomène où d'importantes populations de certaines espèces des chenilles observées sur le feuillage des plantes hôtes disparaissent brusquement dans la nature, est connu. Souvent, c'est aux stades L1, L2, où les larves sont encore si minuscules mais leur dévastation sur les feuilles est très remarquable. Dans ce cas, chez les Bakongo, le phénomène est décrit par l'expression « N'guka milalukidi ». Ce que se traduit par :« les chenilles se sont volatilisées » !

A ce stade, le pronostic sur l'identité de la chenille volatilisée se réfère sur la plante ou les plantes colonisées et sur la liste des chenilles connues comme hôtes de ces plantes. Il est souvent une certitude pour les chenilles connues comme monophages. Et généralement ces chenilles ont été nommées par les anciens avec le nom de la plante hôte. C'est le cas pour les chenilles ci-après dont le nom de la plante est mis entre parenthèses: N'vinsu(Kivinsu)1, Nsindi(Kisindi)2, N'gala(Kigala)3, M'bidi(Kibidi)4, N'sani(Kisani)5, M'fundi(Kifundi)6, Mimbotambota(Mbota)7, Miengeti(Kiengeti)8, etc. La chenille N'vinsu bien que polyphage, Kivinsu s'avère être sa principale plante hôte.

Plusieurs facteurs climatiques peuvent occasionner de désastres sur les populations de chenilles particulièrement aux premiers stades larvaires L1, L2. Les temps de canicules qui peuvent survenir après l'éclosion des œufs des chenilles peuvent dessécher et anéantir de grandes populations de jeunes larves et c'est le phénomène dit « N'guka milalukidi ». De même, le passage d'ouragans, de tempêtes, de vents violents ou d'orages sur un peuplement ou une forêt colonisés emportent des quantités des chenilles.

Les chenilles constituent une importante part de la chaine alimentaire dans la nature. Les chenilles sont particulièrement raffolées par les oiseaux, les lézards, les guêpes, les menthes religieuses, les araignées, etc. Les espaces de la savane ou de la forêt colonisés par les chenilles sont signalés aux collecteurs avisés des chenilles par l'accumulation et l'intense activité des oiseaux. Des populations d'oiseaux migrent et s'installent provisoirement dans ces paradis jusqu'à l'épuisement de la manne !

Au cours de nos 6 années de travail de réintroduction, de domestication et l'élevage des chenilles comestibles dans la nature et dans les étables, des immenses populations d'innombrables espèces des fourmis qui sont omniprésentes, se sont distinguées parmi les grands dévastateurs des populations des chenilles. Deux ravageurs particulièrement dangereux ont été identifiés : Doryllus rubellus (Nsongeni ) et Atopomyrmex mocquerysi (Nsimba zi nsiasi). Nous avons observé les Atopomyrmex mocquerysi monter sur les arbres et démanteler impitoyablement avec leurs mandibules des grappes d'œufs de Cirina forda attachées aux tiges feuillées dans



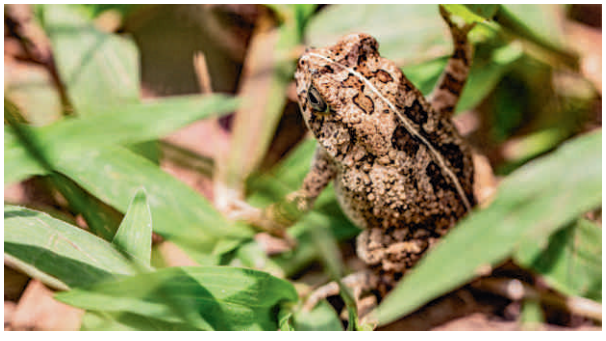
5



6



7



8

*5 : Dans les environs des villages, les poules comptent parmi les grands destructeurs de chenilles. Elles se nourrissent presque exclusivement d'insectes, grattent les chrysalides dans le sol et pénètrent également dans les élevages pour se nourrir des chenilles.*
*6 : Une mante religieuse mange une chenille P. alinda.*
*7 : Les souris sont des spécialistes qui pénètrent dans les élevages de chenilles. Elles mangent aussi des trous dans les cocons et consomment les chrysalides qui s'y trouvent.*
*8 : Les crapauds aussi aiment les insectes.*

1



2



3



l'attente de l'éclosion. Nous avons aussi vécu des cas d'attaque des Atopomyrmex mocquerysi aux colonies d'Imbrasia epimethea en mue sur les troncs des arbres près du sol. Les larves qui tombent au sol ou qui descendent pour la nymphose sont souvent capturées, tuées et emportées aux nids par des bataillons fourmis lâchés à la recherche de la nourriture pour leurs colonies.

A maintes reprises, nous avons connu des invasions de Doryllus rubellus dans notre laboratoire et dans nos étables d'élevage des chenilles. Des milliers des chenilles à chaque fois ont été massacrées. Les Doryllus rubellus se sont révélées particulièrement ingénieuses pour atteindre les lits suspendus de nos étables de Samia ricini. Impossible de les atteindre à partir du sol, elles ont escaladé le grillage entourant l'étable pour atteindre le bois de la charpente et ensuite emprunté les fils métalliques de suspension des lits !

Pendant 4h dans la nuit, 6 éleveurs de Samia ont lutté contre les Doryllus rubellus pour tenter de sauver de la mort une population d'environ 20.000 chenilles sur 4 lits suspendus de 5mx1.8m. 25 litres de mazout ont été arrosés autour de l'étable sur les feuilles mortes et l'herbe et les feux ont été allumés pour faire reculer l'armée des fourmis. La perte fût énorme, 70% de chenilles massacrées.

Les insectes, spécialement les chenilles ont un taux de reproduction très élevé et sont particulièrement prédatées dans la nature tropicale, ce qui explique en partie leur survie souvent en petit nombre aux derniers stades larvaires.

Le cas des grosses chenilles vertes nommées en Kikongo Kaba appartenant aux genres Lobobunaea et Pseudobunaea qu'on retrouve toujours en très petit nombre dans la nature, peuvent beaucoup nous renseigner sur leur très faible taux de survie.

Deux adultes femelles de Lobobunaea phaedusa du laboratoire fécondés au dehors par des mâles sauvages, ont pondu respectivement 743 œufs et 676 œufs! Mais dans la nature, c'est extrêmement rare de collecter une dizaine de Kaba des derniers stades sur un arbre ou sur plusieurs arbres hôtes voisins. La petitesse du nombre d'animaux de dernier stade qu'on retrouve dans la nature ne pourrait être autrement expliquée que par l'incroyable ravage causé par la nature sur cette espèce.

Pour protéger les élevages contre l'attaque des prédateurs, il faudrait empêcher l'accès particulièrement aux fourmis et aux souris. La plus simple méthode est de placer les pieds des meubles d'élevage dans des pots assez larges contenant un liquide comme l'eau, le pétrole. Les souris trouent la soie des cocons et mangent les chrysalides des Samia ricini, elles dévorent aussi les abdomens des papillons. Ainsi la prochaine génération est compromise. Les pots contenant un liquide semblent être une barrière infranchissable pour les fourmis et souris. L'application d'une matière collante sur les pieds de meubles d'élevage est aussi une bonne solution contre les fourmis et souris. L'application de la graisse mécanique visqueuse ou d'une matière collante sur les fils de suspension des lits d'élevage s'est avérée particulièrement efficace contre les fourmis même les terribles Doryllus rubellus. Chez les éleveurs des Samia ricini dans les villages, les fourmis, les souris sont parmi les principales causes de l'arrêt de l'élevage.

Dans les secrets de certains arboriculteurs, la lutte biologique pour déloger certaines espèces des fourmis des arbres fruitiers quelles colonisent préférentiellement en masse, est connue. Les Oecopylla longinoda

*1 : Scène de l'attaque des fourmis sur notre élevage de chenilles. la lutte contre les millions de Safari ants a duré des heures.*
*2 : Route typique sur laquelle des millions de fourmis marchent à travers le paysage.*
*3 : Au bord de la route, soigneusement gardée par de grandes fourmis soldats aux mâchoires puissantes.*

ssp. annectans (Mankambala) par exemple sont souvent une peste pour les arbres fruitiers comme les manguiers, safoutiers, mangoustaniers, orangers, avocatiers et rendent la récolte des fruits très pénibles.

L'installation d'une colonie de Crematogaster jullieni (Bimama) sur un arbre habitat d'Oecopylla longinoda ssp. annectans est une pratique efficace pour faire fuir ces dernières. Les Crematogaster jullieni vont combattre les Mankambala et ces dernières finissent par s'enfuir.

Généralement les Mankambala construisent une multitude de nids en se servant des feuilles vivantes de l'arbre hôte qu'elles lient avec leur soie.

Les Bimama quant à elles, construisent un seul nid sur une branche ou sur le tronc principal de l'arbre.

Après la fuite de Mankambala de l'arbre, un soir le propriétaire de l'arbre viendra incendier l'unique nid de Bimama et tuer ainsi toute la colonie.

Dans les expériences de confrontations entre ces deux espèces de fourmis organisées dans notre laboratoire, les Bimama ont effectivement tué la population de Mankambala. Le point de fragilité de Mankambala semble être leur abdomen ! Un pinçage sur l'abdomen de Mankambala par le Bimama avec ses mandibules, c'est un coup fatal.



4



5



6



7

*4 : Une chenille de Cirina forda infestée d'ichneumons qui ont construit leurs cocons à l'extérieur du corps.*
*5 : Imbrasia epimethea infestée d'ichneumons.*
*6 : Des fourmis déchirent un grappe d'œufs de Cirina forda.*
*7 : Les tachinidés, appelés mouche des chenilles, sont un grand groupe de mouches velues dont les larves se nourrissent individuellement de chenilles et de chrysalides.*

# CREATION DE LA FORET

Augustin Konda ku Mbuta

Dans les récits de migration des populations Kongo qui avaient quittées Mbanza Kongo en Angola vers les années 1600-1700 et qui sont les autochtones actuels ou ayants droits fonciers des terres claniques du Kongo central particulièrement dans les districts des Cataractes et de la Lukaya, une constante était, à chaque nouvelle conquête de terre : la création et conservation des forêts.

A cette époque et jusqu'à aujourd'hui, la vie dans les villages ruraux dépend principalement de la terre et des ressources de la forêt.

Les districts des Cataractes et de la Lukaya étant situés dans une zone phytogéographique dominée par la savane, les forêts manquaient et les anciens les créaient.

Dans cette étape migratoire des actuelles populations du Kongo central, la terre hautement valorisée par les migrants par les forêts créées et conservées, était la principale ressource vitale et durable pour la génération de cette époque et les futures générations du clan. Et c'était souvent l'œuvre des chefs et personnalités visionnaires des clans.

Ailleurs en Afrique, c'était l'époque des pyramides des pharaons et au Kongo central, les grands hommes des clans avaient bâti des forêts comme monuments de leur passage sur la terre et héritage pour la postérité.

Ainsi une véritable culture de création et de conservation de la forêt nommée « culture de Nkunku » était née et a été transmise de génération en génération.

Le Nkunku était une œuvre commune au profit du clan uni et des personnes affiliées et sa réalisation était sous l'autorité du chef ou d'un notable.

La culture de Nkunku est un véritable savoir et savoir-faire qui peuvent être résumés comme suit. Dans le choix de l'aire de la savane pour le Nkunku, les espaces en conflit entre les terres voisines doivent être évités. L'aire à choisir doit être propice à la formation naturelle de la forêt et elle doit être soigneusement protégée du feu particulièrement en saison sèche. Et pour ce faire, à partir du mois d'avril, un coupe-feux doit être entretenu autour de l'aire et un contre-feux réalisé. Généralement à partir de la troisième année, les arbres surplantent l'herbe qui ne reçoit plus assez de lumière et commence à périr. Entre 4 à 7 ans, la jeune forêt s'est bien constituée et elle produit déjà les fruits de Nkunku. Toutefois, les herbes et feuilles sèches qui s'accumulent sous les jeunes Nkunku représentent encore un grand risque d'incendie particulièrement en saisons sèches. Ainsi, l'entretien des coupe-feux et l'allumage des contre-feux doivent se poursuivre. Tous usagers de la terre du clan doivent respecter l'interdiction de faire des champs ou de couper des arbres dans cet espace. Souvent des arbres fruitiers comestibles à valeur marchande, alimentaire, médicinale ou divers arbres utiles sont plantés regroupés aux endroits jugés favorables. Et diverses autres plantes sont semées par épandage des




1

graines ou parfois par transplantation des plantules sauvages. L'aire était souvent interdite à la chasse et certains animaux sauvages, parfois par en paires, y étaient lâchés pour qu'ils s'y multipliaient.

Dans la culture Kongo où les morts ne sont pas morts, les cimetières sont les villages des morts et les morts continuent à vivre dans les arbres qu'ils ont plantés et les biens qu'ils ont laissés. D'ailleurs, les anciens villages et cimetières s'appellent en Kikongo « Bikinda » et étaient des sites sacrés qu'on ne pouvait pas couper et ainsi, se transformaient assez rapidement en forêt.

La valeur de la terre du clan pour le peuple Kongo peut être mesurée par la première place que les conflits des terres occupent dans les tribunaux de la province.

Et parmi les preuves de possession utilisées par propriétaires traditionnelles des terres, il y a : les cimetières de leurs ancêtres se trouvant dans la terre clanique et les forêts (Mavoka) léguées à la postérité. Ainsi par exemple, un étranger, n'est pas autorisé à créer une forêt sur la terre clanique d'autrui ou ne peut pas ouvrir un cimetière à lui.

Depuis environ 40 ans, la culture de Nkunku a été négligée et la surexploitation des forêts existantes s'est installée. Avec l'accroissement exponentiel de la population agricole, faute de l'inexistence du secteur industriel et avec la demande sans cesse croissante de bois et charbon de bois du grand voisin géant la ville de Kinshasa qui ne cesse de s'étendre à perte de vue dans l'obscurité, la situation s'est fortement détériorée.

Souvent dans les villages, de nombreux espaces de savanes continuent à porter les anciens noms de l'époque où ils étaient des forêts : mfinda Ndamba ( forêt de Ndamba), le nom actuel serait savane de Ndamba !.



2



3



4



5

*1 : La richesse de Nkunku nourrit en grande partie les habitants. Voici quelques villageois de Kinzo ki mosi avec un étalage de marchandises qu'ils ont collectées dans leur nkunku.*

*2 : Il y a des décennies, le paysage se composait encore de nombreuses zones de forêts denses et fermées.*

*3 : La déforestation aveugle et prédatrice a modifié le paysage au détriment de ses habitants.*

*4 : Les feux de brousse, qui sont le plus souvent allumés intentionnellement, mais qui pénètrent aussi dans les forêts, causent également de gros dégâts.*

*5 : Ce que l'on voit aujourd'hui dans les environs de Kinshasa, ce sont des paysages de ce genre : des étendues nues avec quelques arbres fruitiers, de la poussière, de l'érosion, des sources taries.*



# NKUNKU

Augustin Konda ku Mbuta

En 2005, après 25 ans d'absence, à notre retour dans le village natal de Kilueka, la plupart de nos repères dans la contrée, n'existaient plus ! Presque toutes les forêts ont été coupées, brûlées et labourées plusieurs années de suite et ainsi, la brousse régnait en maître partout. Tous les nombreux produits de la cueillette et de la chasse qui étaient jadis abondamment collectés dans les Nkunku/forêts n'étaient plus que des lointains souvenirs ! Pour la plupart, les enfants ne les connaissaient même pas.

En 2008, l'ASBL Songa nzila fût créée et parmi ses objectifs principaux, la reforestation de notre contrée. Par où commencer ! Alors par le commencement ! : le réveil de ce que nous savions déjà faire : la culture ancestrale de Nkunku.

Ainsi, en 2011, nous avions démarré le projet « Nkunku & Bwiki ». De 6 petits îlots ou lambeaux de forêts autour de Kilueka où 40 ruches avaient été installées, le projet couvre actuellement 23 villages avec 24 forêts abritant un total de 340 ruches. Ces forêts, génératrices de revenu pour leurs propriétaires, sont généralement protégées et grandissent naturellement au fil des années. Sur de terres argileuses peu fertiles, nous avons observé que la forêt gagnait chaque année entre 2 à 3 m sur la brousse qui l'entoure.

Actuellement, les propriétaires des Nkunku où l'apiculture est installée, reçoivent chaque année 5 litres de miel et 50 dollars comme prime de conservation de la forêt. Cette prime d'encouragement instaurée par le projet Nkunku & Bwiki a été adoptée par de nombreux apiculteurs qui exploitent les forêts des tiers.

En 2016, le projet a installé une miellerie à Kilueka et sa production annuelle avoisine 3500 litres de miel et 20 Kg de cire d'abeille.

Avec le projet CP18-11/6031 « Domestication des chenilles comestibles et reforestation » démarré en octobre 2018, nous accompagnions les clans à créer et à conserver des forêts communautaires sur les terres claniques. L'accord écrit de toutes les lignées du clan est requis pour l'implication du projet dans chaque projet de Nkunku clanique. L'unanimité est aussi requise sur l'aire de la savane choisie et sur le responsable choisi. Le village est informé sur le projet et une pancarte d'identification est plantée.

A ce jour : 31 nkunku avec une superficie totale de 357 ha sont en conservation dans 30 villages répartis dans 3 secteurs : Ngeba, Wungu et Kivulu. 13 pépinières d'Acacia mangium avec 6700 plantules ont été réalisées dans 13 Nkunku situés le long de la route nationale 16 et celles-ci ont été plantées comme haie de délimitation et de visibilité grâce à la croissance rapide cette espèce. 750 palmiers nains ont aussi été plantés dans 10 nkunku.

*À gauche : Le chef du village de Kinanga avec quelques habitants qui présentent les biens du Nkunku. Dans sa main, Monsieur Ntambu tient une branche avec des chenilles de Minsendi. La préservation des nkunkus est la tâche la plus urgente des chefs de village responsables et avisés, afin d'assurer l'alimentation de leurs habitants.*

*1 : Les nkunkus se trouvaient souvent à proximité des villages. Ils sont en quelque sorte les épiceries des villages.*
*2 : Fruits d'un nkunku.*
*3 : Les oiseaux comptent parmi le gibier de la forêt.*
*4 : Enfants avec des champignons ramassés.*



1



2



3



4

1



2



3



36 chefs de terres claniques ou chefs de Nkunku ont été formés sur la création et conservation de forêts et sur le reboisement. Ces derniers ont créé une plateforme « Solidarité nkunku » pour échange d'expérience et pour la protection des Nkunku.

4 écoles primaires situées entre Ngeba et Nzuma (EP Nsungama ntemo, EP Kiela, EP Kongo et EP Kibueta) ont été formées par le projet sur la pépinière et ont réalisé 4 pépinières avec un total de 15000 arbres à chenilles qui ont été distribués à la population de 20 villages et plantés autour des villages. 148 ruches ont été installées dans 6 nkunku du projet et 2 forêts plantées.

A partir de 2019-2020, dans plusieurs Nkunku, des apparitions de quelques espèces de chenilles suivies souvent des réapparitions sont régulièrement communiquées au projet. Les chenilles les plus souvent signalées et apparaissant en populations importantes sont : Nsangula, Mfundi, Nsani, Mimbotambota, Miengeti. D'autres chenilles comme les Nvinsu, Minsendi, Bisu, Minsongo, Mbua kisiwu, Minsukidika, Makedikedi bien que en populations moins importantes, sont de temps en temps collectées autour des villages et dans les Nkunku. Les chenilles du groupe de Kaba( Lobobunaea sp., Pseudobunaea sp.) sont presque présentes toute l'année bien que en très petites collectes.

Les concerts des oiseaux et des écureuils sont revenus dans les Nkunku et les perdrix sont régulièrement chassés dans les brousses qui entourent les champs. Les petits gibiers comme aulacode, renard, gazelle et à quelques endroits, voire même des signes ont été aperçus. Les animaux de Nkunku, à l'époque familière, sont entrain de revenir dans leurs habitats.

Les fruitiers sauvages comme les goyaves, magoki, mambulu et des champignons ont fait déjà leur réapparition dans les Nkunku.

La collecte du bois mort pour la cuisine autour des villages et dans les Nkunku, cesse progressivement d'être une corvée ennuyante qui durait des heures pour trouver quelques brindilles de bois et qui souvent finissait en se contentant de quelques rameaux de palmiers ou voir même d'un tas de boutures sèches de manioc pour un feu de paille de quelques minutes incapable de cuire un repas.



4

*1. Réunion des chefs du Nkunku. Ces réunions sont l'occasion d'échanger des idées et de se motiver pour que l'avenir de la population ne soit pas sacrifié au profit de la déforestation à court terme.*
*2 : Des enfants avec des grillons qu'ils ont cherchés dans leurs logis dans les champs.*
*3 : Depuis peu, on mange aussi des serpents dans la région de Kilueka.*
*4 : Une chaîne de grandes cigales. Elles sont également chassées par les enfants.*

5



8



6



9



7



10



11




*5 : Pour les grenouilles, comme pour les chenilles et les champignons, il faut savoir lesquelles sont comestibles.*
*6 : Même le toit de la maison est imperméable à la saison des pluies avec des matériaux provenant du Nkunku.*
*7 : Butin de la chasse : un renard, divers rats, d'autres rongeurs et un mamba vert mortellement venimeux.*
*8 : Des escargots d'eau et des poissons-chats d'un ruisseau. 9 : Un transport de bois pour les foyers toujours affamés. 10 : Une sélection de champignons sauvages très prisés, des russules et des chanterelles.11 : Des frères et sœurs observent la cuisson des briques. Le petit a déjà en main son offrande pour la table du soir de sa famille.*

# FORETS PLANTEES SUR LA SAVANE

Augustin Konda ku Mbuta

La restauration des forêts est une grande urgence pour l'amélioration des conditions de vie de la population des villages de l'arrière-pays où le seul emploi disponible pour la survie, c'est l'agriculture paysanne avec la houe et la machette.

Ces 20 dernières années, on enregistre dans la région, un fort exode de la population des petits villages de la brousse dans les grands villages qui poussent anarchiquement sans plan nommés «cités». Ce phénomène a entrainé une explosion de la population agricole dans ces grands villages rendant ainsi insuffisantes les terres arables aux alentours dans un rayon d'environ 20 Km. C'est le cas de : Ngidinga, Kimpemba, Nzuma, Lemfu, Ngeba, Kivulu, Nkandu, etc.

Les conséquences de cet exode dans les soi-disant « cités » sont nombreuses et variées notamment l'insuffisance des sources d'eau potable et la pollution rapide de celles-ci et des cours d'eau autour des cités à cause de la surexploitation, l'épuisement rapide de cultivateurs qui doivent chaque jour investir en plus 2 à 4 h de marche pour aller travailler dans leurs champs, le loyer élevé des champs. La location des champs est devenue une importante source de revenus  pour les propriétaires des terres autour des cités.

Ainsi, pour laisser le peu de terres arables disponibles pour l'agriculture de subsistance de la population et aussi pour créer de nouvelles terres arables dans le futur, le projet a pris l'option de planter des forêts sur des terres peu fertiles.

6 projets de culture des forêts d'une superficie totale de 27.8 ha ont été plantés sur des terres de savane peu fertile avec environ 80000 plantules d'arbres sauvages de la contrée et palmiers nains cultivées dans 13 pépinières du projet.

Environ 3500 plantules d'arbres fruitiers avec une bonne valeur marchande : safoutier, avocatier, manguier, mangoustanier, pomme Cythère, provenant du projet « Arbres fruitiers pension de retraite pour la femme de village » financé par l'ambassade de Suisse ont été affectées dans les 6 projets de forêts cultivées.

Parmi les 47 espèces d'arbres autochtones de la contrée plantées, il y a entre autres: Pentaclethra macrocphylla, Pentaclethra eetveldeana, Funtumia africana, Ricinodenndron heudelotii, Halorrhena floribunda, Petersianthus macrocarpum, Piptadeniastrum africanum, ...



1



2



3

*1 : Paysage dénudé au début de la désertification.*

*2 : Le reboisement sur des sols épuisés et lessivés est une tâche presque impossible. Surtout à cause des feux de brousse.*

*3 : On voit de plus en plus souvent de tels tas de charbons. Les branches utilisées pour le chauffage au charbon sont de plus en plus fines. La forêt n'a plus aucune chance de se développer.*

4



L'Acacia et le palmier nain ont été privilégiés: le premier pour sa grande vitesse de croissance et le second pour parier à la carence de l'huile de palme dans la contrée.

Les 6 forêts plantées sont: Kiyala avec une superficie de 1.5 ha, Versant de Makoko: 1.3 ha, Mvumbimasa: 13 ha, Bikalala: 4 ha, Zimbula makanda: 6 ha, Kipasa: 2 ha.

Mvumbimasa est le projet de forêt plantée le plus ambitieux qui couvre 13 ha de savane argileuse à divers endroits rocailleuse. Mvumbimasa héberge aussi la ferme pionnière d'élevage des chenilles de Songa nzila IFD avec un champ de 2 ha de plantes nourriture. Sa capacité de production est de 200 Kg de chenilles fraîches six fois par an. Sous les 2 ha de plantes nourriture, 200 arbres fruitiers ont été plantés.

5





6

*4 : Des forêts résiduelles subsistent encore dans les cours d'eau et autour des villages.*

*5 : Le reboisement commence dans les pépinières. Celle-ci se trouve à côté de l'école de Nzuma, l'EP Kibueta. Maitre Noël s'occupe de cette installation avec trois garçons. En contrepartie, les enfants peuvent aller à l'école.*

*6 : Un travail immense consiste à ouvrir des bandes qui arrêtent les feux de brousse pour que les flammes ne pénètrent pas dans les reboisements. Tout est fait à la main. Uniquement avec une Houe et une machette.*

# PROTECTION DES FORETS

Augustin Konda ku Mbuta

Dans le Kongo central où prédomine la savane herbeuse et où il y a 7 mois de saisons sèches sur l'année, la protection des Nkunku, des forêts, est une préoccupation majeure. L'habitude des populations d'incendier toutes les brousses pendant la grande saison sèche de juin à octobre détruit souvent de nombreux Nkunku, des plantations d'arbres fruitiers, des cultures vivrières et parfois des habitations en paille.

L'autre source de problème, c'est la pratique agricole ancestrale qui recourt au feu et qui demeure d'application. Le feu pour l'agriculture devient souvent incontrôlable surtout en périodes sèches et occasionne des incendies de forêts et de savanes.

Et d'habitude, l'incendiaire est connu mais il est protégé par la population qui ne veut pas le dénoncer. Et les victimes d'incendies, n'osent pas souvent porter plainte. D'une part, à cause de la procédure, des multiples frais à payer et de la corruption qui caractérisent les instances judiciaires du pays. D'autre part, par crainte des représailles de nature parfois sorcière ou fétichiste de la part de la famille de l'incendiaire qui cherchera à s'attaquer au victime de l'incendie pour avoir occasionné la mise par exemple en prison de leur frère ou sœur.

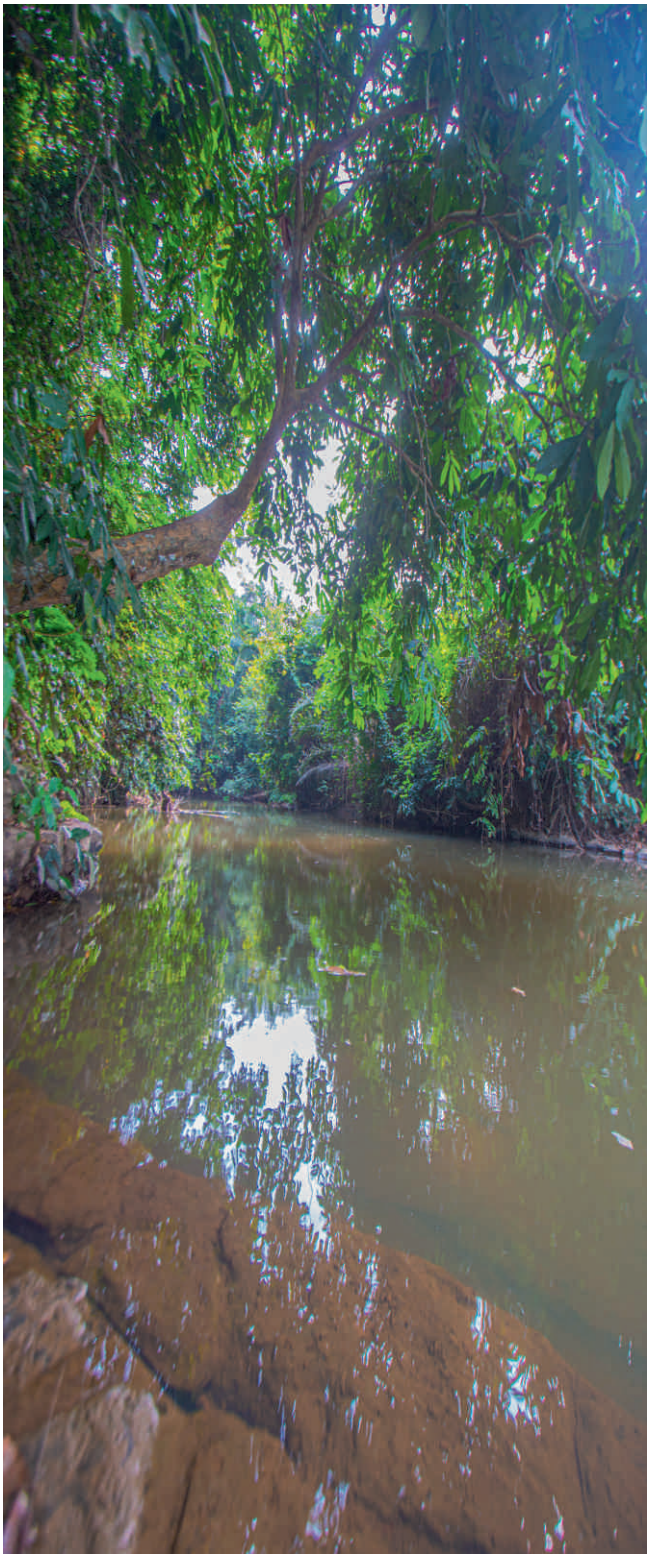
Pour la prévention et la lutte contre les incendies, à la campagne, aucun moyen moderne et efficace n'est disponible.

Les techniques traditionnelles de prévention améliorées ont été utilisées par le projet : ouverture et entretien des coupe-feux de 3 à 5 m de largeur autour des Nkunku dès le mois d'avril-mai, allumage de contre-feux sur une distance de 15 à 30 m autour des coupe-feux. Si il est connu autour d'un nkunku des points à haut risque de transmission du feu de brousse, malgré le coupe-feux, ils sont préventivement brulés sous surveillance.

Pendant la grande période des incendies des brousses de juillet à octobre, les responsables des nkunku et la population concernée demeurent en vigilance maximale et si une alerte est donnée, tous ceux qui sont dans le secteur du foyer de feu, accourent pour combattre son extension et si possible l'éteindre. Si le feu n'a pas encore pris de l'ampleur, on essaye de l'éteindre avec des branches feuillées humides ou si le foyer est proche d'un point d'eau, on associe le jet d'eau.

Si le feu a pris de l'ampleur, à plusieurs mètres de la ligne du feu dans le sens de sa progression, une percée est rapidement ouverte et un contre-feux est allumé qui, au croisement des deux feux, éteindra l'incendie.

La loi sur les feux dans les savanes herbeuses et zones boisées existe mais n'est pas connue et n'est pas appliquée.



*Rêve de la richesse de la nature qui offre des cadeaux aux hommes. avec les sages ancêtres qui ont planté des arbres fruitiers dont se nourrissent leurs descendants.*

Au niveau des secteurs administratifs de la province, il existe un service de l'environnement qui vend des permissions aux chefs des terres claniques qui veulent couper les derniers arbres qui ont survécu au massacre de la déforestation et qui témoignent encore de l'histoire du clan et du passage des ancêtres!

Ce service vend même des papiers à la population pour réduire en charbon des manguiers, des avocatiers, des safoutiers légués par les arrière-parents ; autant des fruits aimés qui surabondaient il y a quelques années et qui sont aujourd'hui devenus rares dans nos villages !

Encore pire, les chefs des terres vont au bureau du secteur acheter ce qu'ils appellent « Nkanda mbulu » (= permission d'abattre des palmiers soi-disant agglomérés)! En clair, le secteur autorise l'abattage des derniers palmiers à huile de la contrée. La conséquence de cette irresponsabilité, l'huile de palme, la principale huile utilisée par la population pour la cuisine, provient maintenant des régions lointaines.

Le secteur vend tout de même un papier pour les Nkunku ! Un formulaire de fermeture d'un Nkunku qui coûte 150000 FC( 75 $ US) auxquels il faudra ajouter les frais de la visite de votre projet de Nkunku par l'agronome du secteur ! Le coût de ce papier inutile est tellement onéreux et l'effectivité de la sécurisation de votre Nkunku par le secteur est nulle. En effet, le secteur ne dispose d'aucun moyen d'intervention pour sécuriser les Nkunku et la population le sait.

Dans une certaine mesure, la sécurité d'un Nkunku dépend aussi de l'entente entre les lignées et membres du clan et aussi de la concorde entre les membres des terres voisines.

Les responsables des terres qui entourent une terre clanique sont d'ailleurs appelés en Kikongo « Makonga = flèches = arme» ! Ils sont donc une arme très importante pour la sécurité d'une terre clanique et dans le cas d'espèce d'un nkunku. Et souvent, ce sont les « Makonga » qui témoignent et tranchent de nombreux cas de conflits des terres dans les tribunaux.

Le rôle de Makonga est consacré dans la sagesse Kongo « Mpadi zole zi nuananga, mpadi yi tatu yi itandulanga». En traduction littérale : «si deux individus se battent, c'est le troisième qui les sépare».



*Triste conséquence du manque d'égards, de la cupidité et du mépris des coutumes traditionnelles : Le feu de brousse allumé sans réfléchir a également détruit le reboisement. Le sol est nu et donne de moins en moins.*

# INCENDIE DE MVUMBIMASA

Augustin Konda ku Mbuta

La pire catastrophe de l'histoire du projet CP18-11-6031, l'incendie de la concession de Mvumbimasa! C'était un mercredi 16 septembre 2020 vers 15h, un enseignant du nom de Alpha Mputu, avait incinéré son ancien champ de manioc pour faciliter le butage afin de répéter la culture.

Pour un fils du terroir, un habitué du milieu, c'était une bêtise inimaginable d'allumer un feu dans la savane en mi-septembre où l'herbe est extrêmement sèche depuis juin et pendant une journée très chaude!!! Instantanément, le feu c'était envolé. Impossible de l'arrêter et il l'avait tout réduit en cendre sur tout son parcours. De 15h à 22h, toute la savane à perte de vue de la contrée de Mvumbimasa était en feu et en fumée, le bruit du feu était entendu jusque à tard dans la nuit dans un rayon de 10 Km.

Ce jour-là, la célèbre équipe de Culture et forêts de l'ingénieur Christian n'avait pas travaillé dans la concession de Mvumbimasa comme à l'accoutumée.

Le 17 septembre tôt le matin, équipe de 12 s'était rendue sur le terrain et personne n'avait pu retenir ses larmes, les 13 hectares de forêt plantée étaient réduits en cendre à l'exception de 2 ha de culture de plantes nourriture des chenilles et des installations de la ferme pionnière d'élevage des chenilles.

Le paysage de la concession était parsemé des mâts noirs de différentes tailles derrière lesquels étaient postés plusieurs rangées des géants noircis sans la moindre trace de feuillage.

En mai-juin 2020, ce demi hectare des géants Acacia devenus des squelettes noirs, c'est le reste des arbres d'Acacia mangium qui dépassaient déjà 10 m de haut, et qui étaient totalement colonisés par l'aimée chenille Achaea catocaloides (Nsangula).

La hiérarchie du projet avait ordonnée qu'aucune chenille ne soit récoltée à l'exception des échantillons pour l'étude du cycle de vie, afin que cette forêt d'Acacia devienne la maternité perpétuelle de cette espèce et d'autres chenilles de la contrée.

Malheureusement deux mois plus tard, des millions de chrysalides sous la couche des feuilles mortes, avaient été réduites en cendre.

L'incendiaire, 2 nuits après son crime, s'était évaporé. Pendant des mois la police locale avait recherché l'auteur de l'incendie, mais personne n'avait osé dire qui c'était, bien que les cultivateurs du site d'où était parti l'incendie le connaissaient.



1



2



3

*1 : Vue du reboisement de Mvumbimasa au début de l'année 2019. Les Acacia magium fraîchement plantés sont à hauteur d'homme.*

*2 : Rouleau d'incendie du feu de brousse dans la nuit du 17 août 2022. Photo prise par la caméra de Christian, qui a lutté toute la nuit avec son équipe, heureusement avec succès, contre les flammes .*

*3 : Un travailleur (dans le cercle) tente, rameau frais feuillé et machette dans la main, d'empêcher le feu de traverser le coupe-feu préalablement ouvert afin de ne pas pénétrer dans la station de reforestation.*

Le criminel venait en cachette à Lemfu visiter sa concubine qui venait d'accoucher. Un soir, un de nos hommes recrutés dans la cité de Lemfu pour repérer le destructeur de notre travail, avait signalé son arrivée.

Dans la nuit à 3h du matin, il avait été arrêté et vers 7h, il avait été acheminé au parquet de Kikonka à Kisantu. Son entourage avait accouru au parquet et à notre grande surprise, un jour après, il avait été relâché et son dossier jeté au tribunal de Paix de Kintanu!!!

Le tribunal a jugé l'affaire et en aucun jour l'accusé, ni son représentant, ne s'était présenté devant le tribunal et il demeure introuvable jusqu'à ce jour.

Depuis août 2021, l'affaire avait été prise en délibéré et l'avocat de Songa nzila IFD avait demandé deux cent mille dollars américains pour les pertes subies.

L'objectif majeur de Songa nzila IFD dans ce procès est que le destructeur de son travail et du soutien du partenaire l'armée du salut pour la conservation de la biodiversité locale soit sévèrement puni pour que son exemple serve de leçon aux incendiaires de brousses de la contrée.

Avec ce procès, nous vivons déjà le respect de la population pour le travail du projet.

4



5



6



7



8



9



*4 : Le reboisement détruit en septembre 2020 avec les restes d'arbres carbonisés.*

*5 : Transport de nouveaux plants depuis la pépinière de Kilueka.*

*6 : Poursuite du travail titanesque de reboisement de la forêt plantée de Mvumbimasa jusqu'en avril 2021*

*7 : Visite du site de l'incendie, février 2021, par l'équipe de Congo Solidar, avec Yolanda, au fond, troisième à partir de la droite, et l'équipe et l'équipe de l'agronome Christian.*

*8 : L'équipe de reboisement sur le chemin du travail.*

*9 : L'ouverture périodique des coupe-feux est un travail important dans la construction de nouvelles forêts à partir de la savane. Sans ces barrières, le feu dévore sans retenue les plantations et emportant en quelques secondes particulièrement en saison sèche le laborieux travail de reboisement.*

Les problèmes des terres claniques et des Nkunku sont en grande partie liés à la liquescence voire à l'effondrement des valeurs basiques de la société traditionnelle Kongo, à l'accroissement exponentiel de la population agricole et à la rareté des terres arables. La terre du clan est l'héritage commun conquis par les aïeux et léguée aux générations futures. Elle est le trait d'union entre les vivants et les morts du clan, c'est l'identité et la référence du Mukongo. Ce fort lien entre le Mukongo et la terre de ses ancêtres est consacrée par la sagesse Kongo :« Mbemba kani diengeni, vundulu Mfuma ».

En traduction littérale : l'épervier va chasser partout mais il finit toujours par revenir à sa base qui est l'arbre Ceiba pentandra, c'est-à-dire sur la terre du clan.

Dans la culture Kongo, le chef de clan est le trait d'union entre les vivants et les morts du clan ; il est respecté, écouté et obéit par les vivants et les morts.  Il est le modèle et la référence.

Avec l'inversion des valeurs fondamentales, la perte de la dignité  et face à la pauvreté  et à la misère qui ont élu domicile dans la société Kongo, la situation des terres claniques et de Nkunku s'expliquent aisément.

Pendant la réalisation du projet, le taux de participation aux travaux de Nkunku était faible et n'a pas dépassé 40%. Et nous avons remarqué que la population se démène pour survivre dans un environnement très appauvri en ressources naturelles dont elle a besoin. La précarité de sa situation est fortement aggravée par la faible productivité de l'agriculture qui est sa principale activité de revenu.

Un indicateur de la situation qui ne trompe pas, le dimanche qui était un jour sacré de repos, est devenu un jour ordinaire de travail. Nous avons observé la population dans les travaux des champs les jours de la Noël, de la Pâques !

L'initiation d'un projet de Nkunku dans une terre clanique nécessite quelques préalables notamment l'unanime accord de toutes les lignées du clan sur le projet, l'engagement effectif des membres du clan dans l'exécution des travaux de nkunku et il faudra s'assurer auprès des chefs des terres limitrophes que l'aire choisie ne fait pas l'objet d'un conflit de propriété. Il  faudra également s'assurer le chef de clan a de l'autorité et il est obéit par les membres du clan et que le responsable désigné est une personne dynamique et travailleur.



1



2



3

*1 : Malgré de nombreux revers, le retour de la forêt verte dans le paysage nu de la savane asséchée est visible en de nombreux endroits. C'est le travail de l'homme qui est visible. Jamais une forêt ne pourrait s'y développer d'elle-même. C'est une différence importante par rapport à la dynamique forestière dans les régions tempérées du monde.*

*2 : Les coupe-feux sont les murs invisibles qui protègent les reboisements des feux de brousse. Ils doivent être maintenus dégagés au prix d'un immense travail manuel.*

*3 : Les flacons compte-gouttes ont fait leurs preuves comme moyen d'irrigation pendant la saison sèche. Ici, avec un safoutier en pleine croissance.*

*Page de droite : L'agronome Christian dans une partie du reboisement de Mvumbimasa, dont les arbres ont partiellement repoussé. Après trois ans, la forêt mesure déjà plus d'un mètre de haut.*



# CONFLITS DE TERRES

Pour notre projet, six projets de Nkunku sur 37 initialement mis en route, n'ont pas aboutis. Pour deux Nkunku, ils ont été incendiés par les propriétaires de la terre limitrophe suite à la contestation du droit de propriété de l'aire choisie par les initiateurs du projet.

Pour un Nkunku, le projet n'a même pas pu démarrer car l'aire proposée par les initiateurs a immédiatement fait l'objet de contestation du droit de propriété par les propriétaires de la terre limitrophe.

Pour deux projets de Nkunku, le projet a arrêté de les accompagner pour non implication effective et efficace des clans propriétaires dans les travaux.



*L'arbre est vite abattu, carbonisé, vendu. Mais qui fait le travail de plusieurs années pour le planter, le protéger et le faire pousser ?*

# ABSENCE DE L'ETAT

Le souverain des terres du pays c'est l'Etat et en dernier ressort c'est lui qui doit protéger le système traditionnel des terres et les intérêts des populations autochtones.

A plusieurs endroits à travers le Kongo central, les autochtones n'ont plus des terres, c'est-à-dire n'ont plus de racines, de référence, d'histoire, ils sont devenus des anonymes.

Pourquoi l'indifférence de l'Etat, à qui profite cette situation ?

Si l'Etat s'investissait dans la création des infrastructures basiques dans l'arrière-pays et dans l'amélioration de conditions d'existence de la population, les gens seraient moins tenter à migrer dans les grands villages de la brousse et dans les soi-disant villes pour surmultiplier le chômage, l'escroquerie et le vol et à survivre misérablement dans les cités poubelles.

Le bon développement d'un pays doit commencer à la base d'où nous venons tous, et tous, directement ou par nos parents ou arrière-parents, ne l'oublions pas.





*Poteaux électriques sans fils. Ruines de cabanes en briques d'argile. L'exode rural. Infrastructure en ruine.*


Red Bull
STAFF

# PRESSION DEMOGRAPHIQUE

Les forêts situées aux alentours des grands villages, malgré leur interdiction d'accès et la surveillance par les propriétaires, sont quotidiennement assaillies par la population pour des besoins multiples. La liste des besoins est longue, les plus usuels sont : le bois pour la cuisine, les rameaux de palmiers pour l'extraction la fibre pour ficeler les chikwanges et des nervures de folioles pour fabriquer des balais, les noix de palme, les lianes et les sticks pour construire les habitations, le bois pour fabriquer les outils domestiques et les manches à outils, les fruits comestibles sauvages, les champignons, les vers de palmiers, les rats, les plantes médicinales, les chenilles, la chasse des gibiers, etc.

De nos jours, la forêt fait l'objet d'une exploitation sauvage de ses ressources sans le moindre souci de la durabilité. Par exemple, si une colonie des chenilles comestibles est trouvée, parfois l'arbre hôte est même abattu et toutes les larves sont emportées peu importe leur stade de croissance.

Si une colonie d'abeilles est découverte, les abeilles sont brûlées pour récupérer les rayons de miel.

Dès que une forêt s'est formée, les sollicitations des exploitants auprès du propriétaire abondent.

Les arbres sont la première convoitise et ils sont vendus séparément pour la fabrication du charbon et la seconde affaire, c'est la location du champ de forêt qui est plus chère que le champ de savane. Le champ est généralement loué pour deux ans. Le locataire fera donc deux cultures sur deux ans. Il pourra aussi faire 3 à 4 cultures successives sur ce terrain en renouvelant le contrat, et avec la crise des terres arables, c'est actuellement la situation!

Dans le lot de 24 forêts du projet « Nkunku & Bwiki »(forêt et miel) de Songa nzila IFD, dans 3 forêts les ruches ont été retirées suite à des désaccords entre lignées sur le partage de la prime de conservation de la forêt. Les 3 forêts n'existent même plus, aujourd'hui ce sont des champs de manioc. Pour leur bois, nous devons demander aux restaurateurs de Kinshasa, ils doivent en savoir quelque chose, sûrement il a servi dans leurs barbecues.

A l'époque de nos ancêtres si une forêt est devenue trop vieille, un jeune nkunku de remplacement est déjà là. Est-ce qu'aujourd'hui, y-a-t-il encore assez de terre à immobiliser pour les Nkunku dans un monde rural où la population agricole a explosé et où la terre demeure le seul employeur !

La plantation des forêts sur des terres infertiles sans preneur pour l'agriculture paysanne sans technique et sans engrais, c'est une piste qui vient d'être expérimentée par le projet et c'est une voie qui est prometteuse pour l'avenir.

Les forêts demeurent précieuses pour l'humanité surtout à l'heure de la pollution de l'atmosphère et du changement climatique mais aussi et surtout pour la vie des populations rurales.

Ainsi, Il s'avère nécessaire de poursuivre l'accompagnement des 357 ha de nkunku et de 27 ha de forêts plantées par le projet CP18-11/6031 jusqu'à leur maturité pour le bien-être de l'humanité et des populations locales.



*En haut : Réalité 1 : autosuffisance traditionnelle. économie dite "pieds nus".*

*À gauche : Réalité 2 : Trouvez des produits fabriqués localement. Vous pouvez également inclure des vêtements, des chaussures, des sacs, des parapluies, des sacs à dos et autres.*


savoureise

# POISSONS

Daniel Ambuehl

La pisciculture est une idée évidente dans les régions riches en eau. C'est pourquoi le Kongo central y est également prédestiné. La rivière Inkisi offre des zones de pêche naturelles. Dans tous les petits ruisseaux, il y a des poissons qui sont appréciés, pêchés et fumés depuis des temps immémoriaux. Au cours des dernières décennies, les poissons indigènes sont toutefois devenus une denrée rare, à l'exception des poissons-chats fumés, appelés ngolos, provenant du cours moyen et supérieur du fleuve Congo. L'importation de poissons de mer en provenance d'Angola, de Gambie et de Tanzanie a commencé à grande échelle. Je ne peux pas confirmer si le Congo possédait autrefois sa propre industrie de la pêche, mais je peux affirmer qu'à l'extrémité ouest du territoire national, il y a quelques kilomètres d'accès à la mer et à l'Atlantique par l'embouchure du fleuve Congo. Là encore, le commerce permet de s'enrichir plus rapidement en restant assis dans des bureaux climatisés à Kinshasa qu'en produisant soi-même. Comme pour beaucoup d'autres choses, la République démocratique du Congo est aujourd'hui presque entièrement dépendante de l'importation de poisson ; un business qui offre aux mfumus des clans au pouvoir une simple source de revenus en monopolisant le commerce. Il y a quelques années, un homme d'affaires populaire a été criblé de balles en plein jour dans sa voiture, en plein centre de Kisantu, parce qu'il voulait se lancer dans le commerce du poisson et améliorer la distribution le long de la RN 16 avec ses propres camions et entrepôts frigorifiques. Il y a eu un soulèvement populaire après le meurtre commandité et même la police de Kisantu a dû se réfugier dans la savane. L'armée est arrivée. Aujourd'hui encore, on peut deviner la force de ce soulèvement populaire au bâtiment de la police qui a été détruit. Tout le monde sait que les prix sont maintenus artificiellement élevés pour que la mafia du commerce du poisson puisse mieux s'enrichir. C'est pourquoi les motards transportent encore aujourd'hui quotidiennement des centaines de artons de Thomson congelés le long de la RN16 vers les villages. Thomston est le nom donné au poisson de mer le moins cher. Le nom viendrait d'un ancien poste de radio à tubes qui ne fonctionnait généralement pas. Ce nom a peut-être été inspiré par les boîtes en carton des poissons, qui ressemblent à l'ancien poste de radio. Ou parce que les poissons ne "fonctionnent" pas non plus correctement. Une boîte de 30 kg de chinchards surgelés, comme on appelle aussi les poissons, coûte aujourd'hui cinquante dollars. On y vend aussi des poissons séchés et salés de plusieurs dizaines de qualités. Le meilleur s'appelle "La Couronne", le summum. Sur l'échelle de qualité ouverte vers le bas, on trouve tout ce qui a encore un peu de nageoire, quelques écailles ou quelques arêtes. Le principal problème de faim des gens ici est manifestement le manque de protéines. Les hydrates de carbone sont suffisants. C'est pourquoi les poissons sont vitaux pour l'alimentation de base.

Il y a eu des dizaines de projets d'élevage de poissons dans la région de Lemfu. Tous, sans exception, se sont soldés par l'arrêt de leur exploitation. Il n'en reste que les trous d'étangs envahis par la végétation, sans poissons, et les fières affiches le long de la route principale, qui indiquent qui a financé le projet réussi. De nombreuses œuvres d'entraide ont dépensé des millions en vain dans des piscicultures qui n'ont jamais pu fonctionner, et ce pour plusieurs raisons que nous souhaitons exposer en détail par la suite. Ce qui est effrayant, c'est surtout le manque de volonté d'apprendre de ses erreurs et d'en parler ouvertement. Cette ignorance a en fait conduit à ce que les mêmes erreurs soient répétées avec joie et que tout le monde fasse comme s'il ne savait pas que cela ne pouvait pas fonctionner ainsi, parce que tout le monde a refoulé le fait qu'il avait échoué. Et on ne veut pas décevoir les donateurs, c'est pourquoi les rapports finaux des projets de pisciculture le long de la RN16 sont certainement assez différents de la réalité que l'on rencontre.



1



2

*1 : Au marché aux poissons de lemfu. La majeure partie des poissons est du poisson de mer importé d'Angola, généralement salé et séché.*

*2 : Dans les eaux du Kongo central, on trouve de nombreuses espèces d'alevins et de poissons-chats.*

*3 : Etang ensablé d'une pisciculture. Le problème principal est le pH bas du sol et de l'eau.*

# ACIDITE DE L'EAU

Le plus grand obstacle aux élevages de poissons dans les environs de Kilueka est est le faible pH de l'eau. En moyenne, le degré d'acidité de l'eau est d'environ cinq, ce qui est souvent aussi le cas pour les sols et pose également des problèmes dans l'agriculture. Dans une eau d'une telle acidité, il est impossible d'élever des poissons avec succès, surtout des tilapias, qui se développent mieux dans un habitat au ph neutre de sept et plus. A cinq, ils restent minuscules et ne peuvent pas grandir, même avec une alimentation riche. Cela signifie qu'une condition préalable à l'élevage de poissons est de chauler l'eau. Ce n'est pas vraiment un problème, car il y a certaines carrières de calcaire dans les environs et les cimenteries de Lukala et des environs produisent également de la chaux fertilisante pour l'agriculture.

Mais le problème n'est pas résolu pour autant, car dans un système où l'on introduit toujours de l'eau dans les étangs, l'eau au pH neutre et calcaire s'écoule et est immédiatement remplacée par de l'eau acide, à moins que l'on n'ajoute régulièrement de la chaux, ce qui n'est pas durable. Il faut donc passer d'un système d'écoulement à un système de bassin circulaire autonome afin d'obtenir des nutriments et un habitat au pH neutre pour une pisciculture optimale.



1



2



3



4

*1:Bassin de pisciculture avec système d'écoulement à Kongo di kati.*

*2 : Le grand bassin de pisciculture de Kilueka est vidé, pêché, nettoyé et exposé au soleil pendant une semaine chaque année à la fin de la saison sèche.*

*3 : Le petit bassin avec une zone inondable pendant la construction.*

*4 : La zone d'inondation du petit bassin ne s'est pas encore imperméabilisée, elle boit l'eau et le bassin reste à moitié rempli.*

# OXYGENE

Un autre facteur limitant pour la croissance des poissons est la teneur en oxygène de l'eau, donc son aération. Malheureusement, les valeurs absolues d'oxygène ne peuvent être déterminées qu'avec des moyens techniques et des coûts correspondants. L'observation des poissons peut également être utile. Ils restent généralement à la surface lorsque la teneur en oxygène d'un cours d'eau est faible, car il règne alors au fond de l'eau une zone mortelle, dépourvue d'oxygène, dans laquelle les poissons ne peuvent pas séjourner. Les courants de convection dus aux différences marquées entre les températures diurnes et nocturnes provoquent dans les eaux stagnantes et peu profondes des tropiques des bouleversements qui favorisent généralement l'échange d'oxygène. L'aération de l'eau est donc moins problématique dans les eaux peu profondes, mais elle l'est davantage dans les bassins profonds. Une aide technique est alors nécessaire pour faire circuler les masses d'eau avec des pompes et un système d'aération, y compris ceux actionnés par le vent, comme on peut le voir en Asie.



5



6



7

*5 : Le bassin de pisciculture de 200 mètres cubes a pris une belle couleur verte trois semaines après avoir été fertilisé avec du guano de chauve-souris. Les algues et le plancton commencent à se développer. Le pH a été augmenté à 7 avec de la chaux.*

*6 : L'aération du bassin est importante pendant la saison des pluies, car la circulation naturelle de l'eau fonctionne moins bien pendant la saison chaude des pluies. Ici, nous aérons avec des buses appelées ventouris, que nous avons fabriquées nous-mêmes à partir de bouteilles en plastique.*

*7 : Pendant la saison sèche, plus froide, l'aération naturelle est meilleure, mais la couleur de l'eau change aussi sensiblement. Il ne faut cependant pas rajouter d'engrais tant qu'il y a des poissons dans le bassin. Au fond, on voit la petite maison avec une pièce pour les aquariums, une citerne d'eau, des panneaux solaires pour l'alimentation en électricité et trois bassins ronds pour héberger les poissons pendant la vidange et le nettoyage du bassin. Toute l'installation est alimentée exclusivement par l'eau de pluie provenant des toits des bâtiments de Songa nzila.*

# NOURRIR LES POISSONS

L'alimentation commerciale des poissons est composée en grande partie de protéines, généralement de farine de poisson, de soja, de déchets de boucherie. Les prix des aliments pour poissons ont massivement augmenté au cours des dernières décennies.

Les éleveurs sont pris en étau entre les prix élevés de la nourriture et les faibles prix du marché du poisson. Dans l'arrière-pays rural de la RDC, il est impensable de construire des élevages avec des aliments pour poissons, car personne n'a l'argent nécessaire pour acheter ces aliments chers et les transporter péniblement dans l'outback sur une piste boueuse et dangereuse. Si l'on manque déjà de protéines dans son alimentation, comment peut-on être motivé à acheter des aliments protéinés pour les poissons ? On pense donc généralement que les poissons trouvent eux-mêmes leur nourriture et qu'il suffit de les jeter dans l'étang sous forme d'alevins pour les en sortir quelques mois plus tard sous forme de gros poissons. Ce genre de fantasme cru a sans doute été à l'origine de l'échec de nombreux élevages de poissons dans les environs. Les faits sont les suivants : Les poissons n'ont pas besoin d'hydrates de carbone pour leur alimentation, mais de protéines pour construire la masse corporelle que nous pouvons manger. Sinon, nous pourrions tout de même les nourrir de fufu, de manioc, de pommes de terre, de riz et de fruits : bananes, mangues pourries et avocats. Autant de ressources locales en glucides. Comment donc nourrir les poissons si nous ne voulons pas tomber dans le piège non durable de l'achat d'aliments commerciaux ?



1



2

*1 : Une centaine de minuscules tilapias, avec lesquels la pisciculture a commencé à Kilueka.*

*2 : Poissons dans le bassin de tilapia en 2022, aspirant de la nourriture à la surface de l'eau.*

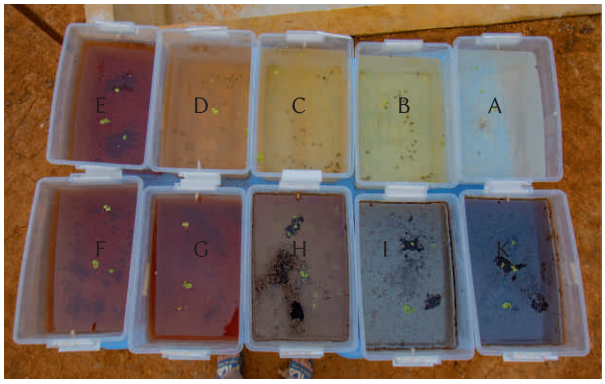
# FERTILISER L'EAU

Une méthode utilisée depuis des millénaires pour nourrir les poissons est la fertilisation de l'eau. On crée ainsi une flore aquatique riche, principalement des algues, dont se nourrissent de nombreux organismes unicellulaires, mais aussi de minuscules particules vivantes en suspension, le plancton, ainsi que des larves d'insectes, des têtards, des vers, des escargots, etc. qui peuvent à leur tour servir de nourriture aux poissons. Cette alimentation indirecte est encore utilisée aujourd'hui de manière traditionnelle, en créant dans un coin d'un bassin à poissons une zone dans laquelle les déchets sont jetés, se décomposent et libèrent des substances nutritives qui, dans l'eau, produisent à leur tour de la nourriture pour les poissons. En Asie, on a même installé les toilettes des gens au-dessus des étangs à carpes. Pour des raisons culturelles, ce type de cycle de valorisation n'est actuellement pas envisageable en Afrique. Déjà en ce qui concerne l'utilisation de l'urine, nous nous sommes heurtés à des barrières et des tabous évidents qu'il n'est pas possible de passer outre, bien que cela soit très souhaitable et en fait urgent.

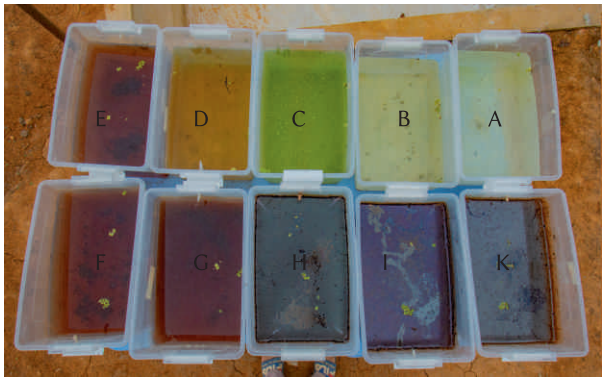
Nous nous sommes donc appuyés, pour la fertilisation de l'eau, sur une source locale connue depuis des années dans les environs de Kilueka : la colonie des Chauves-souris sous le toit du Nzo ba Mfumu dans l'ancienne mission et actuelle école de Kiela (voir le chapitre sur ce sujet à partir de la page 274 ). Le guano de chauve-souris est le meilleur engrais que l'on puisse imaginer, avec des valeurs élevées non seulement en azote et en potasse, mais aussi en phosphore, un élément rare que l'on trouve surtout dans le guano des chauves-souris insectivores. Et il y en a des milliers à Kiela. Avec dix kilos de guano dans 200 mètres cubes d'eau, notre bassin à poissons devient en deux semaines aussi vert d'algues qu'une prairie. De nombreux petits poissons filtreurs, comme les tilapias, y trouvent suffisamment de nourriture pour survivre. Il en résulte une riche microfaune et microflore qui sont utilisées



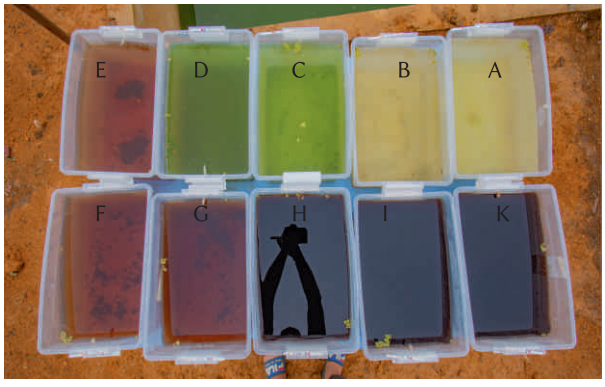

3



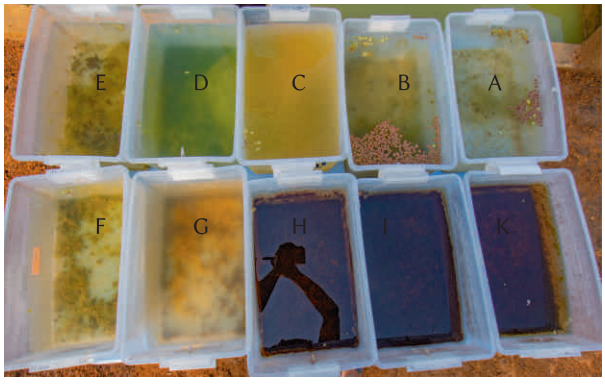

4




5




6




7

*Photos de notre essai de fertilisation de l'eau avec des cendres, de l'urine et des excréments de l'élevage de chenilles. La photo 4 montre l'état une semaine après le début de l'essai, la photo 5 après deux semaines, la photo 6 après trois semaines, la photo 7 après quatre semaines. Contenu des bassins de 10 litres. Tous les bassins contiennent 1 g de cendre de bois. B,C.D = 1 g supplémentaire de déjections de chenilles. EFG= 5 g de déjections de chenille supplémentaires. H,I,K = 25 g de déjections de chenille supplémentaires. C-K contiennent chacun 10g d'urine. Quelques Lemna et azolla ont été ajoutés dans chaque bac. Emplacement : Plein soleil. 4 : Après une semaine, les premières décolorations apparaissent, sauf dans le bac A= uniquement des cendres. 5 : Développement net d'algues dans le bac C. 6 : Développement d'algues également dans le bac D. 7 : Après un mois, les algues, le plancton et les larves d'insectes se sont développés dans tous les bacs, sauf dans ceux contenant une grande quantité de déjections de chenilles (H,I,K). 3 : Les azollas ne se sont développés que dans les bacs sans urine.*

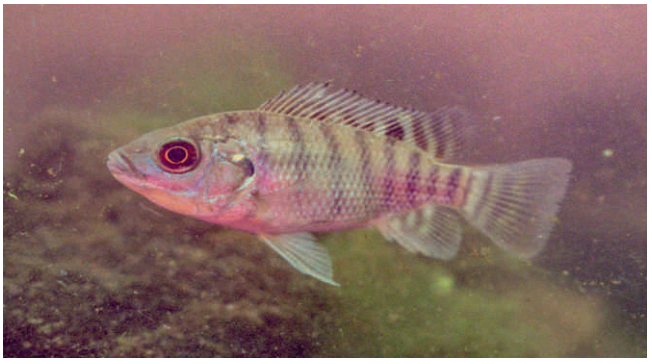
# TILAPIAS

Les poissons les plus célèbres dans les élevages d'eau douce du monde entier sont les tilapias. Il s'agit d'un groupe d'alevins de petite à grande taille d'Afrique, qui comprend quelques espèces qui conviennent parfaitement aux systèmes d'élevage simples sous les tropiques. Il s'agit avant tout de la Tilapia du Nil, Oreochromis niloticus, mais aussi de variétés d'élevage développées à partir de cette espèce dans l'ancienne Égypte, il y a déjà 5000 ans. Les grands avantages des tilapias sont leur robustesse, leur large spectre alimentaire, leur tolérance au stress de la densité, à la mauvaise qualité de l'eau et au manque d'oxygène, ainsi que les soins apportés à l'incubation par les femelles, qui couvent les œufs dans leur bouche et y protègent également les alevins des prédateurs durant les premières semaines de leur vie.

Nous avons acheté les animaux de repeuplement pour notre élevage à Kilueka à une ancienne station piscicole belge dans la savane de Mawunzi proche de Mbanza ngungu. Outre les tilapias, des ngolos y sont élevés et maintenus dans des étangs créés par les Belges il y a plus de cent ans. Beaucoup d'entre eux se sont entre-temps ensablés et ont été envahis par les nénuphars, qui limitent défavorablement l'échange d'oxygène dans les eaux peu profondes. Mais grâce aux subventions, il y a de l'électricité et une équipe d'équidés qui entretient l'élevage.

Nous avons transporté 500 alevins dans un grand tonneau d'eau et les avons d'abord placés dans un enclos flottant en filet sur l'eau du grand bassin afin de les habituer à leur nouvelle eau. Tout s'est très bien passé. Mais la question s'est posée de savoir comment nourrir les poissons, car les algues sont certes suffisantes pour les maintenir en vie. Mais pour qu'ils grandissent, ils doivent recevoir de la nourriture supplémentaire. Et nous avons compris que nous ne voulions pas acheter de nourriture. Il doit suffire d'utiliser les ressources locales, sinon la pisciculture ne convient pas ici. Ou du moins pas dans les conditions de vie actuelles des gens.

Nous devons adapter les systèmes aux conditions des gens. Et non l'inverse. Cela vaut également pour les méthodes dites avancées d'élevage de tilapias, dans lesquelles les poissons fraîchement éclos sont traités avec une hormone, ce qui les transforme tous en mâles, ce qui est très souhaitable, car les tilapias mâles grandissent plus vite, deviennent plus grands et plus lourds que les femelles. C'est également une méthode que nous ne voulons pas utiliser à Kilueka, car elle est trop coûteuse, trop complexe et la dépendance technique qu'elle génère est trop importante. Au lieu de cela, nous avons pratiqué la détermination du sexe des poissons à l'œil nu, ce qui est certes faisable pour les petits poissons à partir de leurs organes génitaux, mais très difficile au début. Le moyen le plus simple de séparer les sexes est d'utiliser les couleurs des animaux, lorsque les mâles développent une robe de rut rouge à maturité sexuelle



1



2



3



4

*1 : Petit mulet sauvage (Oreochromis) d'un ruisseau près de Kilueka.*
*2 : Mâle tilapia de notre élevage.*
*3 : Mâle issu d'un élevage de six mois.*
*4 : Morceaux prêts à cuire après avoir pêché dans l'étang.*

# ESSAIS D'ALIMENTATION

Le point de départ de nos essais d'alimentation, ainsi que l'idée de l'élevage de poissons, est venu à l'origine de la question de savoir ce que nous pouvions faire avec les excréments des chenilles élevées. Le compostage ou l'utilisation comme humus dans le sol était une chose. Mais ne pourrait-on pas les utiliser pour nourrir les poissons ? Directement, ou indirectement. Des essais ont été menés en Chine sur l'utilisation de granulés de fiente de Bombyx mori pour l'élevage de carpes. Mais uniquement en tant qu'aliment complémentaire. C'est pourquoi nous voulions tester si quelque chose de ce genre pouvait être envisagé pour Tilapien, au moins comme partie de l'alimentation.

Le fait de simplement jeter les granulés d'excréments de chenilles dans l'eau et que les poissons se jettent dessus, nous avons vite compris que cela ne fonctionnait pas ainsi. De même, l'alimentation avec des feuilles fraîches de moringa et de manioc finement coupées ou des feuilles de Cajanus cajan, une variété de lentilles bien connue qui est très utilisée en Inde pour nourrir les poissons, mais qui peut également être consommée par l'homme lui-même - les tilapias n'acceptent que très peu ce type de nourriture végétale. En outre, nous voulions éviter de priver les hommes de leur nourriture avec notre élevage de poissons. Nous avons donc cherché d'autres moyens.



5



6



7



8

*5 : Culture de plantes aquatiques à la mi-ombre des arbres. 6 : Les Salvinia poussent en tempête, mais sont moins appréciées des tilapias que les Lemna et les Azolla.*

*7 : Notre mélange pour l'alimentation complémentaire. en haut : moringa, au milieu : riz, en bas : soja.*

*8 : Les tilapias aiment beaucoup manger de petites plantes aquatiques flottantes, mais ils consomment aussi d'autres aliments à la surface de l'eau.*

# AZOLLA

En 2019, je suis revenu de Bali avec deux plantes aquatiques qui comptent parmi les plus recherchées en pisciculture. La discrète fougère primitive flottante Azolla et deux espèces de lentilles d'eau Lemna, qui ne sont pas seulement connues pour nourrir les canards, mais sont également appréciées par les poissons. Nous avons rapidement constaté que ces deux espèces étaient prometteuses. Afin de réfléchir à la manière d'optimiser la culture de ces plantes aquatiques, nous avons mis en place un essai simple avec neuf bassins d'eau. Pour fertiliser l'eau, nous avons utilisé trois choses. De l'urine, des cendres et des granulés d'excréments séchés de la culture de samias.

Chaque jour, nous avons analysé les valeurs du ph, les valeurs TDS (Total Disolved Solids) et le développement des algues et autres habitants de l'eau, et nous en avons tenu un registre. Cependant, l'"ingénieur" que nous avions engagé pour la pisciculture a ensuite disparu avec les documents, les ph-mètres, les TDS-mètres et quelques pompes qu'il avait volés, et il n'a plus jamais réapparu ni rapporté quoi que ce soit, jusqu'à aujourd'hui. C'est un comportement d'employé qui est malheureusement très répandu ici, surtout chez les jeunes hommes qui pensent que parce qu'ils ont reçu ou acheté un bout de papier de diplôme, ils peuvent se comporter comme un Mfumu. L'une des raisons en est peut-être que dans la plupart des familles, parmi les étudiants, mais aussi dans presque toute la société rurale, il n'y a guère d'expérience du salariat. Il n'y avait et il n'y a guère d'emplois fixes et rémunérés. L'idée que pour obtenir un emploi, il faut respecter des règles et des obligations, et établir et maintenir une relation de confiance avec l'employeur et les collègues de travail, ne fait pas encore partie de la conscience collective, comme c'est le cas pratiquement partout en Occident. Cela doit d'abord être appris.

Pour en revenir à Azolla : Heureusement, j'avais moi-même pris des notes. L'essai a très clairement montré le potentiel, mais a également mis en évidence la problématique de base. Le résultat peut se résumer ainsi : Les Azollas se développent de manière optimale lorsqu'il n'y a pas d'azote dans l'eau. Cela était clairement visible dans les bassins sans urine. Mais il doit y avoir dans l'eau des cendres qui contiennent tout sauf de l'azote. Dans une telle eau, les azollas se développent parfaitement à l'ombre des arbres. En plein soleil, elles souffrent des températures élevées générées par la lumière directe du soleil. L'azolla est une plante géniale parce que la fougère travaille activement en symbiose avec des bactéries qui fixent l'azote atmosphérique. La plante crée donc elle-même la base de ses protéines à l'aide de bactéries que nous connaissons également dans les nodosités des plantes terrestres fixant l'azote. La croissance d'Azolla dans une eau fertilisée uniquement avec des cendres est étonnante. Et les poissons en étaient vraiment avides. Nous avons dû protéger les azolla des poissons dans des enclos séparés, car sinon les tilapias auraient tout nettoyé en un clin d'œil.



1



2



3



4

*1 : Azolla avec Lemna et Salvinia. 2 : Les fougères flottantes se protègent de l'excès de lumière UV avec une couleur rouge pourpre. Elles sont enracinées. 3 : Les azolla poussent mieux à l'ombre. 4 : Elles rampent également sur la terre ferme et forment des coussinets.*

# LEMNA

Il en va un peu différemment des lentilles d'eau appelées Lemna. Elles préfèrent également pousser à l'ombre et à la mi-ombre, évitent donc également la lumière directe du soleil et se développent au mieux avec peu d'urine, de cendres et tolèrent même quelques boulettes d'excréments des samias. Ils peuvent également se transformer rapidement en tapis dans l'eau des bassins à poissons si l'on en exclut les poissons, car les lemnas sont aussi avidement mangés par les tilapias, ils constituent donc une autre source de nourriture facile à cultiver pour les poissons. En ce qui concerne les pellets d'excréments de chenilles, il en est ainsi : ils contiennent beaucoup de polyphénols, qui sont les substances astringentes et antibiotiques que nous connaissons dans les préparations de thé noir. Elles provoquent dans l'eau un fort brunissement et une modification de l'habitat, de sorte que seuls les poissons particulièrement adaptés peuvent se maintenir dans cette eau de thé. Aucun poisson d'élevage ne peut survivre dans une eau de thé contenant des polyphénols inhibiteurs de croissance, qui sont en fait des substances protectrices de la plante. Pour les tilapias, cela n'est pas non plus favorable à des concentrations élevées. Même la croissance des Lemna et des Azolla dans les bacs contenant une forte proportion de boulettes de fèces de Samia était fortement réduite, voire complètement supprimée.

La question était donc la suivante : comment mettre en œuvre ce constat ? Nous devrions créer des étangs ou, mieux encore, des bassins peu profonds à l'ombre des arbres, dans lesquels les plantes flottantes pourraient se développer. Ces bassins peuvent être vidés, nourris et réapprovisionnés à un rythme hebdomadaire. Il faut toutefois veiller à ne pas produire des quantités astronomiques de larves de moustiques qui pourraient ensuite incommoder les gens. Cela signifie que les cycles de production des lentilles d'eau et des azollas doivent être exactement coordonnés avec le cycle de vie des moustiques, de sorte que les larves de moustiques puissent encore servir de nourriture aux poissons. La construction d'une telle petite installation d'élevage est l'un de nos prochains projets concernant les poissons. Malheureusement, notre "ingénieur" a également emporté ou "négligé" les azollas, si bien que nous devrons probablement importer à nouveau de Bali cette plante fourragère pleine d'espoir. Les lemnas ont également disparu soudainement parce qu'on ne les a pas protégés des poissons. C'est un peu la dynamique des essais de pisciculture dans la région. Nous ne sommes pas seuls. La continuité et la durabilité dépendent en grande partie de la discipline des collaborateurs. Ici, la plupart des choses se cassent et se perdent par négligence.



5



6



7



8

*1 : Les lemmas sont également mangés par de petits insectes.*

*2 : Ces plantes flottantes prélèvent leur nourriture dans l'eau à l'aide de poils racinaires.*

*3 : Les Lemna poussent mieux à la mi-ombre. En plein soleil, ils meurent. Dans les pondoirs d'élevage, il ne doit pas y avoir de tilapias.*

*4 : Les Lemna se multiplient par division, comme les Azolla.*

# INSECTES

1



2



3



4



Les tilapias aiment beaucoup manger des insectes. Ils ne possèdent toutefois pas de dents pour broyer leur nourriture. Ils déchirent plutôt les gros morceaux. Nous avons donné des chenilles de samia et des chrysalides, tout a été accepté avec avidité. Bien sûr, elles contiennent les protéines qu'elles aiment. Nous avons installé des pièges lumineux pour attirer les termites qui volaient la nuit, ainsi que les papillons de nuit, les mantes et les grillons qui tombaient dans l'eau. Mais les tilapias ne se nourrissent pas la nuit. Ce n'était donc pas une source productive. En revanche, les termites conviennent tout particulièrement. Nous avons traîné jusqu'à notre étang de tilapia de nombreuses termitières en forme de champignon que l'on trouve à chaque pas dans la savane, afin de les émietter une à une et de donner à manger leur contenu, de minuscules termites blancs. L'eau bouillonnait à chaque fois sous l'avidité des poissons. Nous avons fait de même avec les nids de feuilles ronds des Mankambala, les fourmis rouges frugivores, Oecyphlyla longinoda. Non seulement les nymphes et les larves ont été mangées, mais aussi les adultes, qui sont consommés comme un mets délicat en Asie et ont un goût légèrement acidulé comme le citron. Ici, en Afrique, on punit les animaux gênants par le mépris ou on enfume leurs nids pour les faire fuir. On peut nourrir les tilapias avec des fourmis et des termites.

Je voudrais encore mentionner deux autres espèces d'insectes qui ont un potentiel. Le premier est un coléoptère prédateur des abeilles mellifères. Nous avons découvert par hasard qu'après la production d'hydromel, les restes laissés dans le filtre, considérés comme des déchets, ont été colonisés en un clin d'œil par des millions de larves d'un petit coléoptère qui a dévoré tout le matériel : cire, propolis, restes de miel. Ces larves étaient très appréciées par les tilapias. Et nous allons essayer d'en faire un petit système d'élevage pour utiliser les nombreux déchets de la production de miel de Songa Nzila.

Le deuxième insecte dont tout le monde parle depuis des années comme fournisseur de protéines alimentaires s'appelle Hermetia illucens. Il s'agit d'une mouche soldat noire qui s'est répandue dans le monde entier, probablement à partir de l'Amérique centrale. En 2019, j'ai apporté des larves à Kilueka pour voir comment on pouvait les produire localement sur des déchets de fruits et si elles pouvaient être utilisées comme nourriture pour les poissons. Tout cela a fonctionné à merveille grâce à un guide parfait de l'Institut suisse d'aménagement, d'épuration et de protection des eaux (EAWAG), publié spécialement pour une utilisation dans les pays en développement. Mais la technique est sans doute encore un peu trop avancée pour les conditions de la campagne, où l'on ne connaît ni machines, ni électricité, et à peine les waststreams azotés. Même pour l'utilisation de l'urine, nous sommes bloqués dans la mesure où nous n'avons pas fait d'autres essais pour le moment. Cela doit d'abord être soigneusement préparé à partir de la base culturelle, sinon on se crée inutilement des résistances au sein de la population contre nos "innovations". C'est peut-être parfois un peu difficile à comprendre pour un chercheur blanc dynamique, car nous pensons tout de même souvent que tout ce qui est raisonnable est bon, et que tout ce qui est bon doit être fait.

*1 : Des termitières en forme de champignon. 2 : Les termites blancs qui s'y trouvent sont minuscules. 3 : Mankambala. 4 : Les larves d'une espèce de coléoptères (Aethina sp.) qui se reproduisent en masse dans les restes de la transformation du miel.*

# CYCLE DE PRODUCTION

5



6



7



Notre élevage de poissons est certainement unique en son genre dans les environs. C'est pourquoi nous recevons beaucoup de visiteurs. Une maison des poissons contient les aquariums et la technique. Sous un auvent, trois bassins ronds d'environ 4000 litres d'eau, dans lesquels l'eau circule en un cycle, entraînée par une pompe et nettoyée par un filtre ; elle est aérée par des pompes à air.

Nous y gardons les reproducteurs pour la génération suivante, lorsque le grand bassin d'élevage est vidé et nettoyé.

Le grand bassin d'élevage contient 200 mètres cubes d'eau. Il est uniquement rempli d'eau de pluie provenant des toits des bâtiments de Songa Nzila. Le débit d'alimentation a été calculé en fonction des données relatives aux précipitations par mètre carré de toiture. Tout a fonctionné à merveille.

Le trop-plein du grand bassin d'élevage mène à un deuxième bassin plus petit, situé un peu plus bas, qui contient encore 25 mètres cubes d'eau. Il est entouré d'une zone inondée, conçue à l'origine pour que les carpes puissent se reproduire dans l'herbe inondée pendant la saison des pluies. Malheureusement, le sous-sol sablonneux n'est pas encore assez fermé pour retenir l'eau suffisamment longtemps. Mais le bassin en béton est toujours rempli d'eau et peut également être utilisé pour la pisciculture.

Le trop-plein du deuxième bassin descend ensuite dans la vallée qui longe Kilueka, où se trouvent deux autres grands étangs qui, avec un barrage et une maison de bain en construction, serviront plus tard à l'élevage d'autres tilapias et ngolos.

Le rythme d'élevage est entièrement adapté aux saisons. Les bassins sont vidés, nettoyés et exposés au soleil en septembre. Tous les poissons sont récoltés. Les plus gros sont conservés dans les bassins ronds pour les reproductions. A partir d'octobre, les grands bassins commencent à se remplir. On commence également à les chauler et à les fertiliser selon des valeurs définies. Et en décembre, l'eau est prête pour le repeuplement avec les nouveaux poissons. L'accouplement et la ponte sont censés avoir lieu dans les aquariums à l'intérieur de la maison des poissons, mais cela n'a pas vraiment fonctionné jusqu'à présent en raison de pannes de pompes et de pannes techniques auxquelles on n'a pas pu remédier, ou de coupures de courant des onduleurs de l'installation solaire, qui a été construite à grands frais. L'ensemble de l'encadrement technique est resté un gros problème. Il n'y a pas de jeunes spécialistes. Ceux-ci doivent d'abord être formés "sur le tas" et faire preuve de suffisamment de patience pour rester et ne pas s'enfuir après avoir touché leur premier salaire mensuel.

*1. Le nettoyage annuel du bassin d'élevage évite la transmission de maladies. L'eau peut servir à l'irrigation des légumes pendant la saison sèche.*

*2 : Les tilapias pêchés sont préparés frais.*

*3. Un festin pour tous.*

# NGOLO

Parlons encore brièvement des ngolos. Il en existe des dizaines d'espèces en Afrique. La plus connue est le ngolo noir, Clarias, que l'on trouve aussi à l'état sauvage dans la rivière Inkisi et, en fait, sur tout le parcours du majestueux fleuve Congo, le fleuve le plus riche en eau et le deuxième plus long d'Afrique (2345 km), qui traverse entièrement l'immense territoire de la République démocratique du Congo, un territoire national deux fois plus grand que la France et l'Allemagne réunies, qui abrite la plus grande forêt tropicale après l'Amazonie et qui ne compte que 80 millions d'habitants, dont plus d'un quart vivent dans et autour de Kinshasa.

Elever des ngolos est facile. On jette de la nourriture pour poissons dans un étang. Et c'est tout. Mais nourrir des ngolos avec des ressources uniquement locales, c'est encore un tout autre projet. Chaque plan d'eau n'offre - selon les conditions de l'habitat - qu'une offre clairement limitée de substances nutritives azotées prêtes à être utilisées par les poissons. Cela signifie qu'un étang auquel on n'apporte pas de nutriments ne peut nourrir qu'une quantité bien déterminée et relativement faible de poissons. Soit deux grands, soit quelques centaines de petits. La biomasse totale de tous les poissons dans un plan d'eau laissé à lui-même est toujours la même, que les poissons soient petits ou géants. Et cela signifie aussi que l'on ne peut pas tout pêcher chaque année et que l'année suivante, tous les poissons seront à nouveau là, avec le même poids. Car il y a aussi une perte d'azote due à la pêche. Cela signifie que si l'on veut toujours récolter des poissons dans les étangs naturels, il faut apporter des nutriments, sinon cela ne fonctionne pas. La nature ne peut pas créer de l'azote à partir de rien pour la production de protéines. Pour nourrir les ngolos, il est possible de faire pousser un certain nombre de choses dans la vase du fond, comme la vermifugation, les plantes aquatiques, mais aussi les têtards, les larves de libellules, etc. Mais il faut d'abord nourrir les vers, et pour obtenir de gros animaux en masse, il faut justement les nourrir davantage. Ou alors, il faut réduire le nombre d'animaux afin de produire des individus de grande taille plutôt qu'un essaim de minuscules.



1

*1 : Une prise dans les ruisseaux des environs de Kilueka. Il y a ici une douzaine d'espèces de poissons-chats, ou ngolos, comme on les appelle ici, de toutes les tailles et de la couleur claire à la couleur noire jusqu'à la couleur tachetée. certains ont aussi de longues dents comme des serpents. mais ils restent généralement petits à cause du pH bas de l'eau.*

# PROBLEMES ET SOLUTIONS

Sur la base de nos deux années d'expérience, nous aimerions résumer ainsi les expériences faites avec la pisciculture : Des solutions doivent être trouvées en premier lieu pour la formation d'un personnel responsable pour l'encadrement de la pisciculture. Cette formation doit inclure une compréhension technique des pompes, de l'alimentation électrique, de l'aération et de la technique solaire. Les connaissances sur les poissons eux-mêmes ne sont pas compliquées. Mais il faut connaître précisément l'état de l'eau dans laquelle ils vivent. L'essentiel est d'avoir la discipline nécessaire pour faire ce qui doit être fait. Se familiariser avec la situation d'un employé. Ses droits mais aussi ses devoirs, qui constituent la base d'un climat de travail sain et fructueux.

Trouver des sources de nourriture est un thème qui reste d'actualité. Comme nous l'avons déjà évoqué, il s'agit d'explorer des systèmes qui nous permettent de produire nous-mêmes, avec des méthodes simples, des aliments pour animaux qui n'entrent pas en concurrence alimentaire avec l'homme. L'éducation permettrait également de réanimer nombre d'étangs abandonnés et de projets de pisciculture oubliés des environs. Mais cela n'est possible que si l'on a compris les raisons pour lesquelles ces rêves d'avoir son propre poisson sont devenus des ruines. Et si l'on est prêt à faire autrement et mieux lors de la deuxième tentative. Et apprendre de ses erreurs.



2



3



4



5



6

*2 : Les bassins circulaires ne fonctionnent que si une pompe maintient la circulation de l'eau, la filtration et l'aération.*
*3 : Pendant la saison sèche, la composition de l'eau change en raison de la forte évaporation.*
*4 : Une araignée mangeuse de poissons.*
*5 : Les aquariums dépendent également de l'équipement technique et de l'énergie électrique.*
*6 : Les plantes flottantes doivent être protégées des poissons, par exemple avec de tels jardins flottants.*

# ARBRES FRUTIERES POUR LA FEMME

Augustin Konda ku Mbuta

Dans les villages ruraux du Kongo Central, nos mères et nos grand-mères, vivent leur troisième âge dans l'oubli et dans la pauvreté extrême surtout après la mort de leurs maris. Le travail de la terre pour la survie de la famille avec la houe et la machette dans les cultures vivrières (manioc, arachide, maïs, haricot, légumes), épuise totalement le corps après 30 à 40 ans de travail. Au final, le corps est totalement amorti et la cultivatrice se retrouve sans économie et sans moyens de subsistance.

L'agriculture de subsistance est la seule activité à la portée de la population rurale. Les rendements agricoles décroissent chaque année suite à l'appauvrissement des sols. Les terres arables manquent cruellement suite à l'explosion démographique, on cultive jusqu'à trois récoltes de manioc sur le même champ sans engrais et sans laisser reposer la terre. Les familles sont de très grande taille, la moyenne est de 8 personnes. 60% de la population ont moins de 15 ans et 40% des enfants ne vont pas à l'école. L'alimentation de la population centrée sur la plante manioc tubercule et feuilles, est très monotone et très pauvre avec un grand déficit en protéines. Les filles sont rares dans les villages, souvent entre 14-16 ans, elles sont rendues mères et les mariages précoces suite à une grossesse accidentelle, sont très nombreux et les séparations sont fréquentes. Dans les familles, on trouve souvent des fils, des petits fils et mêmes des arrières petits fils. Les cas de maladies sont courants, souvent on hésite d'aller vite au centre de santé faute d'argent. L'assurance médicale et la pension de retraite n'existent pas.

Depuis leurs ancêtres, les hommes plantent des arbres fruitiers autour de leurs habitations et dans certains de leurs champs sur les terres claniques. Curieusement, bien que les femmes adorent manger les fruits, elles ne plantent pas des arbres fruitiers tant sur la terre de leur propre clan que sur celle du clan de leur mariage !!! Et pourtant les arbres fruitiers sont une importante source de revenus et tout le monde le sait et le vit.

Parmi les arbres fruitiers préférés pour la plantation, il y a : les safoutiers, mangoustaniers, manguiers, orangers, avocatiers, pommes Cythère et ramboutans.

Depuis près de 50 ans, la demande des fruits ne cesse de croître et les prix ne cessent de galoper.

La société Kongo est matriarcale. Et dans les villages, souvent c'est la fille qui quitte la terre de mariage de sa mère où elle est née et a grandi pour aller rejoindre le mari dans son village sur la terre de son clan. L'homme et la femme font les champs ensemble.



1



2



3



4

*1 : Réunion des participantes au projet à Kilueka.*
*2 : Les chefs des villages impliqués dans le projet arbres fruitiers pension de retraite pour la femme doivent signer leur accord de sécuriser le droit de propriété des arbres des femmes sur leurs terres claniques.*
*3 : Visite à la pépinière*
*4 : Distribution des plants d'arbres.*

5



6



7



8



Pendant que l'homme est en vie, les revenus des arbres fruitiers plantés par l'homme, appartiennent à l'homme, à la femme et aux enfants. Si l'homme ou la femme meurt, et souvent c'est l'homme qui meurt avant, il y a partage des biens entre la femme et les membres du clan de l'homme. Les biens laissés par l'homme reviennent généralement à ses frères et sœurs du clan. La femme et les enfants perdent les arbres fruitiers laissés par le mari et le papa et sont quelquefois chassés de la maison familiale !

Et souvent la veuve est devant un dilemme sur où aller vivre ! Officiellement, elle peut retourner sur la terre de son clan. Mais en réalité elle n'y a jamais vécu et elle n'y possède rien de personnel. Elle est une étrangère sur la terre du clan de son feux mari mais aussi une vraie étrangère sur sa propre terre de clan. Pour essayer de sauver la pauvre femme perdue, généralement, c'est l'un de ses fils ou l'une de ses filles, qui l'accueillent, allongeant ainsi la liste déjà longue de ses enfants.

Dans ces familles souvent nombreuses et pauvres où les besoins des enfants dépassent les possibilités matérielles et financières de parents, la vieille veuve sans rien, finit par constituer une charge de trop pour les petits-fils et pour le couple parent.

Alors, pourquoi la culture des arbres fruitiers, une source sûre et durable des revenus, ne prend pas une grande ampleur dans la région ???



9



10

*5-10 : Les participantes au projet "Arbres fruitiers" plantent leurs arbres, le plus souvent dans les champs où elles cultivent des fruits des champs, car les plants y sont mieux protégés qu'en pleine campagne.*

# MIEL

Dans le territoire de Mbanza ngungu où l'apiculture avait été introduite vers les années 1980 par l'armée du salut comme un métier complémentaire du paysan, elle est déjà entrée dans la culture locale et se transmet de père en fils. De 2008 à 2010, comme conseiller technique en biologie de l'abeille et en botanique apicole que nous avions été dans le projet d'apiculture de l'ONG belge Apefe visant à accroitre le savoir faire et la productivité des apiculteurs locaux de ce territoire, j'avais découvert les potentialités de l'apiculture dans la régénération naturelle des forêts. Toutefois, les jachères régénérées là-bas grâce à l'installation des ruches dans les îlots de végétations à l'allure de la forêt étaient vite convoitées pour l'agriculture et/ou le charbon de bois car les terres arables disponibles sont insuffisantes. Les ruchers des apiculteurs non ayant-droits fonciers étaient souvent menacés de délogement et ces derniers finissaient assez souvent par abandonner l'activité.

En 2011, par le projet Nkunku & Bwiki (Reforestation par l'apiculture) que nous avions initié pour apporter l'apiculture dans la région de Kilueka afin de contribuer à la reforestation de la contrée, dès le commencement était déjà un succès. De 2011-2016, quelques ONGs, écoles, paroisses et amis en Allemagne notamment LHL, EWG, Univers Tchad, Konga eV, Aqua creactive eV, Gymnasium Friedrich-SPEE de Ruethen, avaient soutenu l'envol du projet par le financement des matériels d'apiculture dont des ruches, enfumoirs, tenues de travail et la construction et l'équipement d'une miellerie à Kilueka. L'action de soutien inédite était celle organisée par Konga eV de Losheim sur la plateforme Betterplace sur le net : campagne ruche kenyane. Par cette action, 6000 dollars avaient été collectés auprès des internautes par achat d'une ruche à 30 euros pour le projet et la ruche était assez souvent dédiée au nom du donateur ou d'un ami comme souvenir ou cadeau d'événement et l'internaute recevait la photo de sa ruche installée dans la forêt et un certificat.

En 2012, le projet comptait 7 jachères dans 6 villages autour de Kilueka avec 120 ruches installées dont 82 étaient colonisées par les abeilles. La première récolte de miel effectuée dans la période d'août à septembre 2012, avait produit 575 litres de miel et 10 Kg de cire d'abeille. En 2014 et 2015, avec le soutien de Konga eV et de LHL, le projet avait organisé des formations en apiculture pour 30 personnes locales et 23 de ce groupe pratiquent l'apiculture. En juin 2015, le projet couvrait déjà 16 villages avec 316 ruches installées dans 17 jachères forestières avec un cheptel de 174 colonies d'abeilles et la récolte de miel avait atteint 1400 litres.

En 2016, Aqua creactive avait apporté un fond d'appui au projet pour augmenter la capacité de traitement et de stockage de sa miellerie et pour faire face à la difficulté de petits apiculteurs locaux formés de vendre leurs récoltes de miel. Depuis lors, la miellerie achète la production des apiculteurs en difficulté de vendre et la traite dans sa chaine : filtration, maturation et emballage sous le label de miel Bwiita de Songa nzila IFD. Chaque année plus de 2500 litres de miel sont achetés et traités. Depuis 2016, la production annuelle de la miellerie varie entre 3500 à 4000 litres de miel. Le miel Bwiita est présent sur le marché dans les meilleures supermarchés de Kinshasa notamment City market, Paramarket et parmi les gros clients, il y a aussi l'ambassade de Maroc. Le personnel de l'ambassade achète régulièrement du miel pour leurs familles et amis au Maroc. A deux reprises déjà, lors de grands matchs de football à Kinshasa entre le Maroc et la RD Congo, la délégation marocaine a reçu de leur représentation diplomatique le miel Bwiita comme souvenir et cadeau. Quelques citoyens libanais œuvrant à Kinshasa, achète aussi régulièrement des lots de miel Bwiita qu'ils envoient au Liban.

Depuis 2019, le projet écoule à crédit au prix de production le surplus annuel de son stock à certains vendeurs de renom comme l'armée du salut quartier général de Kinshasa. Cette année un stock de 1500 litres y est en vente.

L'un des grands soucis du projet, c'est insuffisance du marché local pour le miel de qualité. Souvent la miellerie doit limiter ses achats de miel des apiculteurs locaux car son surplus annuel de miel invendu dépasse 2000 litres. Si le marché est trouvé, la miellerie peut offrir annuellement au minimum 7000 litres de miel. Dans le cadre du projet CP18-11/6031, 400 ha de forêts sont en conservation dans 30 villages et 28 ha de forêt plantée sur la savane peu fertile dans 5 sites attendent l'installation de l'apiculture pour la sécurisation entre autres par l'agressivité des abeilles et pour la rentabilisation par la production du miel. Dans la phase 2 du projet qui va démarrer en janvier 2023, l'installation d'au moins 500 ruches est prévue. Au terme de la phase 2, la capacité de production de la miellerie pourrait plus que dédoubler.

Le projet Nkunku & Bwiki est la fondation de tous les projets de Songa nzila, il vole au secours des autres projets pendant les temps difficiles, rémunère l'équipe permanente des travailleurs, paie la maintenance de l'infrastructure et les frais de fonctionnement de la direction de l'ONG.




*1 : Le miel de savane, unique en son genre. Un produit de pointe qui, malheureusement, ne parvient guère jusqu'en Europe en raison d'une avalanche d'obstacles commerciaux.*

*2 : L'équipe d'apiculture du projet Nkunku & Bwiki de Songa nzila ASBL avec une récolte d'un bosquet dans lequel sont installées quelques ruches.*



# BOURSES SCOLAIRES

L'école et les conditions matérielles des écoliers dans nos villages ruraux n'ont pas beaucoup changé dans le territoire de Madimba depuis plus de 60 ans. Et depuis lors, la qualité de l'enseignement et les conditions matérielles n'ont cessé de se détériorer. L'enseignant couramment appelé maître, qui était la personne de référence, le modèle dans la société villageoise, a progressivement perdu sa place. La place de l'école pour l'éducation et l'avenir des enfants dans la société n'a pas toujours été bien comprise et demeure sujet à discussion parmi les parents. L'infime pourcentage des ressortissants des villages qui accèdent à la classe moyenne, aux fonctions importantes dans le pays ou à la richesse en passant par l'école, corrobore cette appréhension chez de nombreux parents souvent illettrés. Et dans notre pays qui demeure depuis de nombreuses années dans le peloton de queue des pays sous-développés d'Afrique, avec notre école qui ne forme que des demandeurs d'emploi, les finalistes chômeurs ne cessent d'abonder dans la société et c'est apparemment une bonne preuve contre l'école. Parmi l'éventail des raisons qui freinent la scolarisation des enfants, il y a entre autres la pauvreté des familles souvent nombreuses avec plusieurs enfants à l'âge scolaire se retrouvant dans l'incapacité de payer les frais et les fournitures scolaires, la non compréhension de la valeur de l'école par les parents, le manque de motivation pour l'enfant d'aller à l'école, l'absence de différence entre l'enfant scolarisé et non scolarisé ; il y a quelques injustices qui peuvent être dans certaine mesure réparées.

Dans les écoles, on trouve des enfants sages et intelligents mais qui sont exclus parce qu'ils n'ont personne qui peut payer pour eux les frais et les fournitures scolaires. C'est pour donner la chance d'étudier aux enfants intelligents mais déshérités et démunis, que le projet bourses scolaires a été initié en 2014 par Songa nzila en partenariat avec Aqua creactive eV de Meppen en Allemagne.

Le 20 août 2015, un comité des bourses composé de directeurs et enseignants d'école primaire et de deux dirigeants de l'ONGD Songa nzila IFD fut créé à Kilueka et avait élaboré le critérium de recrutement des boursiers. Les critères généraux sont : Etre élève en 2è, 3è ou 4è primaire au moment de recrutement; Avoir un âge correspondant à la classe où on est ou en dépassement d'une année ; Avoir obtenu au moins 60% dans les classes antérieures et dans sa classe actuelle ; Avoir une conduite cotée au moins Bon dans la classe antérieure et actuelle. Ils sont complétés par les critères spécifiques suivants :

1. Enfant d'un couple divorcé vivant dans une famille adoptive avec plus de 2 enfants à l'école ;

2. Enfant abandonné pris en charge par un parent ou un couple de troisième âge ;

3. Enfant d'une fille mère ayant l'enfant à charge et vivant dans une famille avec plus de 2 enfants à l'école et celle-ci a repris l'école ;

4. Enfant d'une famille ayant plus de 2 enfants en âge scolaire dont l'un des parents a un handicap physique majeur ;

5. Enfant d'une famille dont les 2 parents ont un handicap physique ;

6. Enfant d'un couple ayant plus de 2 enfants en âge scolaire dont l'un des parents a un handicap mental majeur;

7. Enfant d'un couple dont les 2 parents sont des arriérés mentaux ;

8. Enfant d'une femme célibataire ou divorcée ayant à charge plus de 3 enfants en âge scolaire dont au moins 2 vont à l'école ;

9. Enfant d'une famille de plus de 4 enfants en âge scolaire dont au moins 3 vont à l'école.

La bourse comprend les frais et les fournitures scolaires pour le niveau primaire ; pour le niveau secondaire, elle comprend les frais scolaires et 1 matelas. A partir de l'année scolaire 2022-2023, elle inclura un supplément alimentaire et articles de toilette pour le niveau secondaire. Elle inclut aussi la motivation de 2 maîtres de boursiers.

L'année scolaire 2015-2016, le projet avait admis 15 boursiers de 3 premières écoles primaires dont EP Kiela, EP Abbé Dibalu et EP Kinseka à Kinsendi. Dès l'année scolaire 2016-2017, 5 écoles primaires étaient déjà couvertes par le projet. Pendant l'année scolaire 2018-2019, la première promotion de 6 boursiers finalistes de l'école primaire dont 3 filles et 3 garçons ont été admis à l'école secondaire, ainsi le projet couvrait déjà 8 écoles avec un effectif total de 36 boursiers dont 30 à l'école primaire. Pendant l'année scolaire 2019-2020, l'effectif total est passé à 42 boursiers dont 30 au cycle primaire et 12 au cycle secondaire. Au cours de l'année scolaire 2020-2021, l'effectif total s'était élevé à 48 boursiers dont 22 filles et 26 garçons et 39 boursiers au cycle primaire et 9 boursiers au cycle secondaire. Les 3 premiers cas d'abandon avaient eu lieu au cycle secondaire suite à l'incapacité des parents d'approvisionner leurs enfants en nourriture car tous les élèves boursiers du secondaire doivent résider à l'internat de leur école. Pendant l'année scolaire 2021-2022, l'effectif est tombé à 40 boursiers dont 26 en primaire et 14 en secondaire.

Les 2 dernières années scolaires étant fortement perturbées par la pandémie de Covid, le recrutement de boursiers n'a pas été organisé suite à l'instabilité de l'école.

Après 7 ans d'expérience du projet, il s'avère nécessaire d'exiger le strict respect des critères de recrutement au niveau des écoles primaires et la commission de bourses devra faire de visites dans les familles des candidats pour s'assurer de leurs conditions. Seuls les meilleurs boursiers finalistes du primaire seront soutenus à l'école secondaire. Aussi bien au niveau du primaire et que du secondaire, le boursier qui échoue perd la bourse. Tous les boursiers du secondaire doivent résider à l'internat de leurs écoles et la famille du boursier doit s'engager d'approvisionner régulièrement le boursier en nourriture et divers. Pour la plupart de boursiers, l'abandon de l'internat est lié au mauvais approvisionnement en nourriture et autres articles courants. De nos observations, il s'avère que l'alimentation des boursiers dans les internats est très pauvre et ceci est en rapport avec la pauvreté de l'alimentation des familles dans la région.

L'obligation faite aux boursiers de résider dans les internats de leurs écoles est liée à l'organisation des séances d'étude obligatoire pour les élèves le soir et à la disponibilité des salles éclairées. Dans l'obscurité et la

promiscuité des villages, les conditions ne sont pas disponibles pour les élèves d'étudier le soir.

Pour l'année scolaire 2022-2023, un supplément alimentaire sera alloué mensuellement aux boursiers par école en fonction du nombre et un chef de boursiers par école sera choisi. Les chefs de boursiers feront les rapports des groupes à l'enseignant « maître » des boursiers. Le rôle de maîtres de boursiers instauré en 2020 sera amélioré en 2022-2023. Deux nouveaux maîtres des boursiers seront choisis par les 5 directeurs des écoles primaires engagées dans le projet. Le maître 1 s'occupera des boursiers des écoles primaires et secondaires de la rive gauche de la rivière Bongolo et le maître 2 s'occupera des boursiers des écoles de la rive droite.

Une autre préoccupation du projet, c'est l'éducation à la vie des jeunes garçons et jeunes filles en âge de puberté qui n'est prise en charge ni par les parents, ni par les écoles et qui est laissée à la merci de la rue. Dans les écoles secondaires des filles, chaque année on déplore de cas de grossesses. On enregistre dans les lycées des filles l'intrusion la nuit des élèves garçons qui viennent chercher leurs chéries pour des aventures amoureuses dans les coins obscurs. Cette année, une de nos brillantes boursières du secondaire a quitté le lycée suite à une grossesse qu'elle a ramené de son village.



1




2



3



4

*1 : Proclamation des résultats de la fin de l'année scolaire des élèves de l'EP Kibueta par le directeur Matingu à droite, le directeur adjoint au centre et l'enseignante de la classe, à gauche.*
*2 : Rêve d'école et d'enseignement sur une affiche à l'école primaire de Kongo di kati..*
*3 et 4 : Réalité des infrastructures scolaires à l'école primaire de Kongo di kati..*

# BOULANGERIE

Augustin Konda ku Mbuta

Le Pain en langue Kongo a se nomme Dimpa = « du nouveau ». Il est tant aimé aussi bien dans la ville qu'au village. On rencontre dans quelques villages, des petits fours à bois en argile où la chambre de cuisson est préalablement chauffée au rouge par la combustion du bois et après le retrait de la braise ardente, la cuisson du pain commence. Avec ce système, on cuit 3 à 5 fois quelques platines de pains et la température ne suffit plus pour continuer. La production est minime et si loin de la couverture de besoins des villages.

Alors, les grandes boulangeries industrielles de Kinshasa comme Pain Victoire, UPAK, ont découvert un débouché pour les invendus de leur production. Ainsi le long de la route nationale RN 16 de Kisantu à Kimvula, elles ont recruté des complices dits dépositaires dans les grands villages comme Ngeba, Lemfu, Nzuma, Kimpemba, Nkandu, etc. pour se débarrasser de leurs vieux pains desséchés, ratatinés et sans goût.

Ici on aime le pain qui est grand, moelleux et lourd avec l'arôme de la fumée de bois mais au prix de 200 FC soit 0.1 $ US la baguette. Pendant que le prix du sac de 45 Kg de farine de blé ne cesse de galoper passant en 4 à 6 mois de 33.5 à 48.5 $ US, les consommateurs ne veulent rien comprendre, ils ne voient que leur maigre pouvoir d'achat ! Le pain doit rester grand, moelleux et lourd mais à 0.1 $US. Même une toute légère augmentation de 0.05 $ le pain aimé devient déjà inaccessible à 35 - 40% des consommateurs!

En octobre 2018, nous avions fait un constat que la trentaine des travailleurs de notre ONGD Songa nzila IFD à Kilueka, venaient au service le plus souvent sans rien manger le matin et travaillaient toute la journée le ventre vide ! En approfondissant nos observations, nous étions arrivés à la conclusion que dans la majorité des familles, les marmites dormaient vides. Les restes de l'unique repas du jour pris le soir, étaient servis le matin aux enfants et les parents buvaient du café souvent sans sucre ou ne mangeaient rien du tout.

Ici dans les villages, pour chaque travail qui est proposé à quelqu'un, la première question ou condition qui est posée, c'est la nourriture : y-aura-t-il à manger ? La nourriture fait partie de la rémunération ou motivation attendue dans le milieu !

En mars 2019, pour améliorer le rendement du personnel de Songa nzila IFD, nous avions instauré le café chaque matin entre 6h-7h à la place nommée Vundulu (lieu de rassemblement). Dans la préférence des travailleurs, le mieux aurait été un repas lourd ! Mais comment financer ce grand repas et comment le préparer et le servir chaque matin ! Dans le milieu, la nourriture demeure vraiment en tête des préoccupations de la population.

En mai 2019, lors de la visite des projets de la déléguée notre principal partenaire Aqua creactive eV, madame Irène Freimark Zeuch, nous avions discuté de la production artisanale du pain à Kilueka. En nous inspirant des modèles de « boulangeries » que nous avions visitées dans les villages de la contrée comprenant généralement 2 parties : un four isolé en argile construit dans un



1



2

*1 : Salle de pâte dans la boulangerie de Kilueka.*

*2 : Chariot à claies et chargement du four.*

coin de la parcelle et le pétrissage et fermentation ayant lieu dans un ou 2 locaux de l'habitation du boulanger. Un devis de 5000 $ avait été pensé suffisant pour réaliser le projet.

En 2020, avec l'aide du consultant Daniel Ambuehl, le projet avait été revu et l'option de construction d'un modèle de boulangerie optimale et efficiente pour les villages avait été retenue.

La construction de la boulangerie avait commencé en août 2020 par la construction d'un four de cuisson des pains à 3 poches. La construction proprement dite n'a pu débuter qu'en juin 2021. Et trouver les outils comme les platines pour la cuisson du pain s'est révélé comme une grande difficulté car aucun magasin ne les vend à Kinshasa ! Il faut entrer dans les coulisses du trafic avec des chaines de commissionnaires et souvent, vous n'accédez même pas à la source de la marchandise ! Etant dans le besoin, vous êtes contraint à acheter auprès des intermédiaires ! Pour l'achat de 300 platines d'occasion, car les neuves sont introuvables, l'achat a été fait auprès de 5 intermédiaires à des endroits et prix différents et sans reçus.

Le premier pain avait été produit en octobre 2021. Et pendant 4 à 5 mois, la boulangerie avait été un événement et une curiosité pour toute la population des villages environnant Kilueka. Des foules de tous les âges et sexes étaient toujours autour de la boulangerie pendant des heures pour vivre la production des pains ! Même les passants s'arrêtaient de longues minutes durant pour contempler le travail et repartaient avec des commentaires sur la bouche.

De 5000 $ envisagés en 2019, le coût de réalisation avait atteint 40.000 dollars US en janvier 2022 et avec les travaux d'agrandissement en cours, les 50.000 dollars seront dépassés.

La boulangerie fonctionne actuellement avec 2 équipes de 6 boulangers qui se relèvent toutes les 24h. Une moto à 3 pneus apporte les pains aux vendeurs dans leurs villages 3 à 4 fois par jour et un camion assure l'approvisionnement en consommables.

Après 4 mois d'activité, la capacité de production journalière de la boulangerie 8 sacs de farine a été dépassée par la demande des vendeurs. Le nombre de vendeurs est passé en 6 mois de 23 à plus de 92 dont 85 femmes et 7 hommes! Pour l'équité et pour satisfaire la clientèle, elle a été scindée en 2 groupes qui sont servis une fois tous les 2 jours. Et la boulangerie a dû arrêter l'engagement de nouveaux vendeurs mais les demandes continuent à affluer !

La direction de la boulangerie s'est engagée à doubler la production dans 6 mois. Ainsi la boulangerie est déjà en cours d'agrandissement. Un deuxième four vient d'être installé, une deuxième chambre de fermentation et un doublement de l'espace de travail sont prévus. A l'achèvement des travaux en cours, 4 équipes de 6 boulangers seront en service, 2 équipes seront à l'œuvre toutes les 24h pour une production journalière de 10 milles baguettes de pains.

Tout le travail de production du pain est à 100% manuel mais le travail de pétrissage de la farine est le plus épuisant et s'avère être une grande souffrance physique et une sérieuse limitation pour la production. Le recours à une petite machine de préparation de pâte fonctionnant avec l'énergie solaire le jour et le soir avec un petit groupe électrogène à gasoil est l'ambition de la direction de la boulangerie. Avec cette machine on pourrait réduire l'effectif des boulangers et augmenter la production et le bénéfice.

Les femmes viennent de découvrir que la vente du pain est un travail très bénéfique et moins peinant par rapport au travail de champs. Avec un salaire fait d'une remise de 20% de la somme totale de la vente de pains réalisée par mois, jamais un champ n'a donné un tel revenu mensuel et avec si peu de peine!!! La rémunération mensuelle des vendeurs des pains varie actuellement entre 15 $ à 250 $. Il y a des femmes qui ont quitté leur



3



4



5

*3 : Chariot à claies avec des pains prêts à cuire.*

*4 : Les petits pains typiques, allongés, sont prêts à être livrés.*

*5 : Un groupe de femmes entrepreneuses qui distribuent les pains. A droite : Le chef de la boulangerie, l'agronome Henry.*

1



2



3



4



travail de femme de ménage pour devenir vendeuses des pains et ont maintenant suffisamment de temps pour travailler dans leurs champs. Il y a aussi des femmes qui engagent des journaliers pour réaliser leurs champs et qu'elles paient avec leurs salaires de vendeuses des pains. Le travail de vendeuse de pains laisse à la femme suffisamment de temps pour faire ses champs personnellement aussi.

Dans une famille de Kilueka, le premier mois que la femme s'est inscrite comme vendeuse des pains, l'homme était toujours très furieux quand la femme venait le rejoindre dans les champs vers 9 h ou 10 h après son tour matinal de vente de pains dans les villages. La femme a gardé son calme et a supporté le comportement de son mari. A la fin du mois, la femme a gagné 250.000 FC (125 $ US) de rémunération. Avec cet argent, la femme a engagé des journaliers qui ont labouré en une semaine leurs 3 champs !!! Elle a payé des nouveaux habits pour les enfants et elle a donné une part de cet argent à son mari. Depuis lors, si la femme est empêchée, c'est l'homme qui vient retirer les pains à la boulangerie et très tôt le matin, c'est l'homme qui accompagne sa femme sur son itinéraire de vente jusqu'à la levée du jour et l'homme retourne à la maison pour précéder dans les champs.

Aujourd'hui nos vendeuses de pains sont fières de gagner leur propre argent par leur travail sans ingérence de l'homme. Elles sont libres de faire ce qu'elles pensent être bien avec leur argent. Enfin elles peuvent réaliser librement certains de leurs souhaits et rêves sans être contredit ou bloquer par leur chef le mari. Ici nous sommes dans une société traditionnelle où c'est l'homme qui est le chef, qui gère et qui généralement décide de l'utilisation du revenu des champs.

Notre projet de boulangerie est entrain de bouger quelque chose dans les familles, sur la place de la femme, sur la liberté de la femme dans la société locale. La femme est entrain de se découvrir et de se réveiller pour jouer son rôle dans une société dominée par l'homme.

A l'ouverture de la boulangerie, nous n'étions pas sûrs de trouver des boulangers compétents sur place. Nous avions alors recruté à Kinshasa 3 boulangers soi-disant « qualifiés » désignés dans le jargon congolais du métier comme « pater », « fourrier » et « mutu ya mesa » (personnel de table). C'est sûr, nous n'étions pas capables d'engager la sommité du métier à Kinshasa pour venir œuvrer à Kilueka dans la brousse. Nous nous étions contentés des apprentis qui avaient appris le travail sur le tas dans les petites boulangeries artisanales de la banlieue. Toutefois, ces derniers, débarqués à Kilueka, ils s'étaient mis dans la peau des super boulangers de Paris comme pour confirmer l'adage, au pays des aveugles les borgnes sont rois ! Ils s'étaient distingués par la vanité, l'orgueil et tant d'exigences ! Leurs collègues engagés sur place n'étaient pas leurs semblables. En moins de 3 mois, la direction de la boulangerie s'était senti dans l'obligation de les renvoyer pour que la boulangerie retrouve le calme et le travail avance. Un pasteur propriétaire d'une boulangerie à Lemfu, m'avait un jour confié la confidence de l'un de ses boulangers ! Vous savez pasteur, nous les boulangers nous sommes si mauvais car le diable se promenant partout la journée, le soir c'est chez nous qu'il vient passer la nuit.

*1 : Réunion des femmes qui distribuent les pains de la boulangerie de Kilueka.*

*2 et 3 : Tous les participants reçoivent un bassin en plastique étiqueté.*

*3 : Les pains sont disponibles en deux tailles différentes.*

*Droite. Pour de nombreuses femmes, la distribution des pains est un revenu important pour leur famille et leur donne une certaine indépendance et autodétermination.*


SONGA NZILA
DIMPA DIETO

# PYRLOYSE

Daniel Ambuehl

La biomasse peut être utilisée de deux manières pour produire de l'énergie. La méthode la plus courante consiste à allumer le bois et à utiliser l'énergie des flammes et des braises. La deuxième méthode consiste à brûler uniquement le gaz de bois avec une flamme, ce qui laisse le charbon après l'évacuation de la biomasse. On produit donc du charbon en cuisant. Ce deuxième processus s'appelle la pyrolyse. Il consiste en fait à chauffer la biomasse en l'absence d'oxygène jusqu'à ce que les gaz de bois s'échappent, puis à brûler ces gaz avec de l'oxygène. Le charbon reste, car il n'y a pas d'oxygène pour le consumer. Ce processus de pyrolyse est - si l'on veut - une utilisation des processus de la charbonnerie, où l'on empêche également, en recouvrant le bois de terre, que le charbon qui en résulte ne se consume.

Pour produire du charbon lors de la cuisson, il faut construire un four qui crée les conditions de processus pour la pyrolyse. Ce four semble à première vue un peu compliqué. La biomasse est introduite dans la chambre de combustion interne. C'est l'endroit où la biomasse est chauffée et dégazée et où, à l'abri de l'air, le charbon est conservé. Cette zone intérieure dispose de sa propre alimentation en air par le bas, appelée air primaire. Mais dès que la chaleur du processus est atteinte, cet air est fermé afin d'éviter que le charbon ne commence à se consumer. La chaudière intérieure est entourée d'une deuxième chaudière qui limite le refroidissement de la chaudière intérieure et amène en même temps l'air vers les fentes d'ouverture en haut de la chaudière intérieure, où les gaz qui montent sont enflammés. L'apport d'air pour la combustion des gaz est appelé air secondaire. Celui-ci peut également être réduit ou augmenté selon les besoins.

Pour le démarrage de la pyrolyse, la biomasse complètement sèche, qui est tassée de manière étanche, est enflammée par le haut dans la chaudière interne. Cette combustion par le haut, qui s'appelle donc "top down", est très inhabituelle pour de nombreuses personnes qui font du feu avec du bois. Mais ils seront surpris de l'efficacité de cette méthode. Les méthodes "top down" sont utilisées dans les techniques de combustion lorsque de grandes quantités de biomasse doivent brûler lentement et de manière contrôlée pendant une longue période. Les méthodes de combustion "top-down" permettent d'économiser une grande quantité de biomasse qui, en cas de combustion par le bas, serait trop rapidement dévorée par le feu.

Dans la méthode de combustion traditionnelle du Bas-Congo, on utilise trois pierres entre lesquelles on fait passer de longues tiges de bois jusqu'au centre, où se produit la combustion. Si l'on veut augmenter le feu, on pousse les bûches à l'intérieur. Si l'on veut réduire le feu, on les retire. Une technique de feu traditionnelle d'une simplicité géniale.

La pyrolyse présente de nombreux avantages et quelques inconvénients. Parmi les avantages, on peut citer :

1. Pas de fumée. La flamme se consume entièrement sans fumée. Il n'y a pas de pollution de l'environnement ni de la santé.

2. Tout type de biomasse peut être utilisé, de l'écorce de noix de coco à la paille en passant par les zestes de citron séchés. La seule condition est que la biomasse soit sèche.

3. La pyrolyse produit du charbon de haute qualité qui peut être utilisé à d'autres fins, pour l'amendement des sols, pour les cuisinières à charbon traditionnelles et - comme nous l'avons prévu - pour les filtres à charbon actif destinés au traitement de l'eau dans les bains et les lavoirs et dans la pisciculture. Le charbon de bois, obtenu par pyrolyse pratiquement sans résidus de goudron - à la différence de la braise provenant des charbonnières - est réduit en poudre et activé avec du jus de citron, du nitrate de calcium ou de l'eau de Javel.



1

*1 : Grand four à pyrolyse en pleine action. On remarque que la combustion est totalement exempte de fumée.*

L'inconvénient est que l'on ne peut pas arrêter et réguler les processus de pyrolyse aussi facilement que les feux normaux. Chaque remplissage correspond à une combustion avec à peu près la même durée d'utilisation des gaz de bois. Cela dépend généralement du volume de la cuve et de l'air primaire et secondaire amené. En d'autres termes, l'utilisation de ces fours à pyrolyse doit être apprise. Il faut pour cela un peu de pratique. Mais les avantages sont immenses. Surtout si le charbon produit lors de la cuisson est utilisé pour améliorer les sols, les substances carbonées ne se retrouvent pas dans l'air mais, pour améliorer la fertilité, dans la base de notre alimentation : dans le sol.

Nous avons fait construire deux modèles de fours à pyrolyse selon nos propres plans dans des ateliers de Kisantu : Un grand four d'un volume de remplissage de 100 litres pour la production de charbon pour les filtres et trois exemplaires d'un four à sole pour la cuisine d'un volume de 15 litres. Sur les deux fours, il est possible de placer des casseroles avec de l'eau. Sur le petit four, l'arrivée d'air est beaucoup plus facile à régler, en entrant par les quatre pieds. L'air primaire passe par l'un d'entre eux et l'air secondaire par les trois autres. Si l'on veut limiter l'arrivée d'air, il suffit de placer une pierre, un morceau de bois ou un tas de sable devant l'entrée d'air.

Nous pensons que cette technique de combustion permet d'économiser beaucoup de biomasse, de produire du charbon et d'assainir l'air autour des foyers grâce à l'absence de fumée.

Le rendement énergétique est en outre beaucoup plus ciblé que celui du feu traditionnel à trois pierres, qui date d'une époque où la biomasse ne manquait pas.



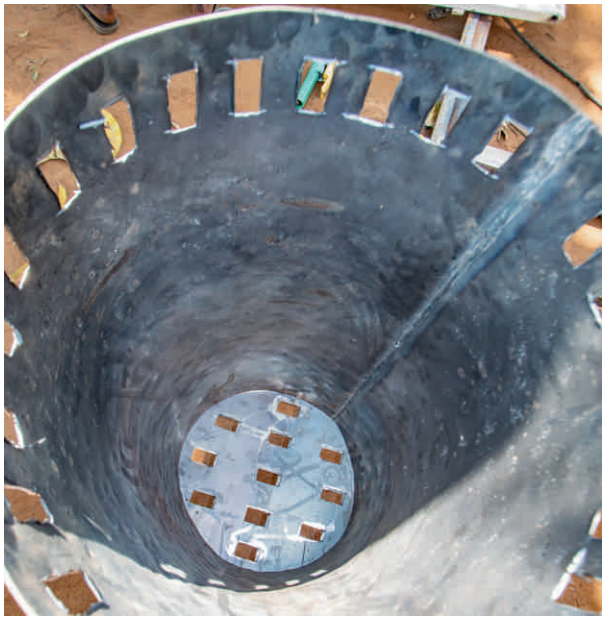
2



3



4



5



6

*1 : Charbon provenant du four à pyrolyse brûlé. 3 : Un modèle plus petit a également été développé. 4 : Travail de soudure dans un atelier d'ajustage en plein air à Kisantu. Ici, la partie inférieure du grand four est montée. 5 : Le guidage de l'air dans le four est un élément central de la technique de pyrolyse. 6 : Four rempli.*

# BAIGNOIRE DE KILUEKA

La rivière Lasa qui prend sa source en amont de Kilueka et au bord de laquelle est bâti le village, est tristement célèbre depuis l'époque coloniale belge par la découverte des mollusques hébergeant le parasite de la schsitosomiase mansoni. Ce parasite avait dès lors été surnommé « nioko Lasa », le ver de la rivière Lasa. Cette rivière dessert 6 villages : Kilueka, Kimpuati, Kiniangi, Kilumbu, Kiela, Kinsiesi. A Kiela, il y a une école primaire avec plus de 400 élèves qui utilisent l'eau de la rivière Lasa. Tous les cours d'eau de la contrée sont déjà infestés des schistosomes. La schistosomiase mansoni est une parasitose grave qui est contractée en entrant en contact avec l'eau infestée, le parasite pénètre dans le corps par la peau. Les complications de la bilharziose au niveau du foie qui se manifestent par le ballonnement de ventre et des vomissements de sang sont assez souvent mortelles et les cas sont nombreux dans la contrée.

Kilueka est situé à 3 Km de la cité dortoir de Lemfu en expansion fulgurante depuis 10 - 15 ans. Des foules des familles de cultivateurs qui quittent de petits villages enclavés dans la brousse et des villages lointains, ne cessent d'inonder le village de Lemfu qui grandit à perte de vue et qui bientôt s'étendra même jusqu'à Kilueka.

La population de Lemfu avoisine déjà 80.000 habitants, la population scolaire incluse. Chaque jour, même le dimanche, très tôt le matin, des foules de gens quittent le dortoir sans se laver pour se rendre dans les champs jusque dans un rayon 10 à 15 Km. Et l'après-midi à partir de 15h, elles vont dans les cours d'eau proche de leurs champs pour se baigner et commencent à retourner à Lemfu. Dans la cité de Lemfu, les seules sources d'eau pour les besoins de la population sont les 8 sources aménagées par Songa nzila en 2013-2014. Elles sont surexploitées, délabrées car elles servent à tous les usages : puiser l'eau à boire, se laver, laver la vaisselle et les habits. Les cours d'eau se trouvant dans la cité de Lemfu : Kiungu, Kibaka et bordant Lemfu : Luguga, Golokoso sont sales, infestés des amibes, des bilharzies et autres parasites et leurs eaux entrainent des démangeaisons et éruptions cutanées particulièrement pendant les 4 à 5 mois de la saison sèche. Dans le parage immédiat de Lemfu, il y a la grande rivière Inkisi qui est dangereuse, le courant est fort et qui présente de risque de noyade.

Dans les villages, la population a choisi des places dans les cours d'eau où elle vient se laver, laver les enfants, laver les habits et la vaisselle. Elle fait souvent toutes ces taches à la même place et au même moment. Ces « baignoires communes » des cours d'eau sont aussi des réservoirs et des lieux de transmission des parasites, des microbes et des maladies dans les villages.

Dans l'inter land entre Kisantu et Kimvula, sur un parcours d'environ 200 Km, la chance que des usines de traitement et de distribution de l'eau courante pour la population soient installées est infime avant 50 ans. Ainsi pour donner accès à la population à une eau de bonne qualité pour le bain et pour les travaux de ménage, nous avons conçu une station des bains avec l'eau filtrée du ruisseau N'gala qui borde la concession de Songa nzila à Kilueka.

Le ruisseau Ngala mesure autour de 3 Km, prend sa source dans le land de Kimbongo, traverse une savane inhabitée où il y a des champs et se jette dans la rivière Lasa en aval de Kilueka. C'est un ruisseau à faible débit, le niveau d'eau baisse pendant la saison sèche mais ne tarit jamais. Comme tous les autres cours d'eau de la région, il est aussi infesté des parasites. La population de Kilueka, de Kinsumbu, de Kimpuati et la foule de cultivateurs vivant à Lemfu et qui fait des champs dans le voisinage de ce ruisseau, l'utilise pour se baigner.

Le chantier du projet a été démarré en juillet 2021 et l'essentiel de la station des bains est déjà construit et comprend : le mur de soutènement de la digue et la digue, la voie en escalier d'écoulement de l'eau, la pompe de venturi pour la propulsion de l'eau sur le filtre dans le bâtiment des bacs principaux et secondaires pour l'eau filtrée, des cabines des douches et des espaces pour laver les habits et la vaisselle et le canal d'évacuation des eaux usées en aval du ruisseau.

Lors du test de la fermeture complète de la digue en février 2022 pour tester l'installation, la zone d'inondation s'est étendue en amont de la digue et a atteint le champ d'un voisin se trouvant dans la vallée. Les travaux ont été momentanément arrêtés et une solution est en cours de négociation. Et pendant ce temps, un four à pyrolyse pour la production du charbon activé avec du bois a été construit et expérimenté avec succès. Le charbon actif qui sera utilisé dans le filtre sera désormais produit localement. Les matières filtrantes à utiliser seront désormais toutes locales : sable fin et caillasse de rivière et charbon de bois activé. Si l'expérimentation de ce modèle unique s'avérera efficiente, nous pensons le reproduire dans les grands villages de la contrée comme Ngeba, Lemfu, Nzuma, Kimpemba, Kivulu, etc.



1

*1 : Salle de bain de la population rurale. Une pierre sur laquelle on s'assoit près d'une flaque d'eau pour faire sa toilette.*

La majorité des habitants des villages du Bas-Congo lavent leur corps, leur linge et leurs ustensiles de cuisine dans les ruisseaux et les rivières. Souvent, les femmes, les enfants et les hommes se retrouvent dans l'eau dans laquelle d'autres ont déjà fait leur toilette. Les endroits avec de l'eau fraîche et propre sont rares. Parfois, on récupère l'eau de pluie dans des bassins en plastique pour laver les enfants. Les cabines de douche de la savane sont des pierres dans les cours d'eau sur lesquelles on s'assoit pour faire sa toilette. Avec la forte densité de population actuelle, ces méthodes de lavage sont de plus en plus inquiétantes et dangereuses pour la santé. Dans de nombreux cours d'eau, la bilharziose sévit, une maladie provoquée par de petits vers parasites qui partent d'escargots d'eau comme hôtes intermédiaires, percent la peau de l'homme et provoquent des infections parfois mortelles. Les environs de Kilueka sont justement connus pour cette maladie. C'est pourquoi nous avons cherché une méthode simple pour offrir aux gens une possibilité de se baigner et de se laver en toute sécurité, à l'abri de telles infections et dans une eau plus ou moins propre. De là sont nés les plans d'un baignoire composé de quatre cabines - deux pour les hommes, deux pour les femmes - dans lesquelles on peut se laver dans une bassine d'eau. L'eau est filtrée par un filtre à sable et à charbon actif, arrive à un puits où l'on puise l'eau et d'où elle s'écoule ensuite vers d'autres zones où l'on peut laver les vêtements et la vaisselle. Les eaux usées retournent toutes directement dans le lit du ruisseau, d'où elles continuent à s'écouler en aval. Personne ne doit rester dans l'eau sale. Les lavabos et les cabines sont faciles à nettoyer et sont clôturés.

Le Baignore a été construit en 2021, mais l'utilisation de la petite digue pour retenir l'eau afin qu'elle entre dans le filtre a été retardée en raison de différends entre les propriétaires de zones de plantation qui seraient inondées si la hauteur de la retenue était atteinte. Au final, une pompe à venturi devrait permettre de faire monter l'eau dans le filtre sans utiliser d'électricité. C'est une pompe à eau qui ne possède aucune pièce mobile, seulement deux clapets anti-retour en métal. Elle n'a pas besoin d'entraînement, mais utilise l'énergie cinétique de l'eau entrante pour le pompage. Nous produirons du charbon actif par pyrolyse et l'activation se fera avec du nitrate de calcium, du jus de citron ou de l'eau de Javel. Le filtre est composé principalement de sable et de pierres, il doit être nettoyé et le charbon actif remplacé chaque année. Le modèle doit être testé pendant trois ans avant d'être évalué. Le projet est financé par Aquacreactive e.V., une organisation humanitaire de Meppen (D), qui a également financé de nombreux projets de puits le long de la RN16.

2



3



4



5



*2 : Maquette du lavoir et de la maison de bain. 3 et 4 : Vue de la maison de bain de Kilueka dont le gros œuvre est terminé. 5. Il reste à terminer le barrage qui fournit l'eau qui passe par un filtre.*

# CHAMPIGNONS

Daniel Ambuehl

Un problème agricole africain aux conséquences mondiales est le brûlage de la savane afin de préparer les terres arables pour la culture du manioc, des légumes, du sorgho, etc. La raison principale de la méthode Slash&Burn est qu'elle facilite grandement le travail. Il est presque impossible d'éliminer à la main et à la pelleteuse hou les herbes de la savane qui peuvent atteindre quatre mètres de haut. On a calculé que l'augmentation de la biomasse dans la savane du Bas-Congo est d'environ 1,5 kg par mètre carré par an, soit quinze tonnes par hectare. Cette énorme quantité de biomasse est généralement brûlée inutilement, ce qui pollue l'atmosphère avec de gigantesques quantités de Co2 et prive le sol d'un humus précieux.

La population rurale pense à tort que les cendres sont un engrais pour le sol, qui favorise la fertilité. Une erreur fatale qui s'explique sans doute par le fait qu'à court terme, après la culture sur brûlis, le pH du sol augmente et que les substances nutritives encore présentes dans le sol sont ainsi plus facilement disponibles pour les plantes, en particulier dans les régions où le sol et l'eau sont acides, comme par exemple dans le Kongo central. Cependant, après une récolte et quelques pluies, le sol est plus épuisé qu'auparavant et doit être laissé en paix pour se rétablir lentement. Cela correspond à l'alternance traditionnelle avec, à l'origine, de longues phases de jachère de plusieurs années, qui ne sont plus respectées aujourd'hui en raison de la forte pression démographique.

Même parmi de nombreux spécialistes dits académiques de l'agronomie africaine, l'opinion selon laquelle les cendres contiennent de l'azote prévaut. Un mythe qui rend la vie dure et aux conséquences fatales

Quelles incitations pourraient être mises en place pour que les gens aient intérêt à récolter les herbes sèches plutôt que de les brûler ? Pour cela, il faut tout d'abord connaître les conditions des travailleurs agricoles.

1. Le travail manuel. Il n'y a pas de machines à disposition. Le brûlage est une simple stratégie de survie, car aucun agriculteur ne peut dépenser autant d'énergie pour couper la paille. Car un tel râtelier ne rapporte rien.

2. La faim. L'alimentation de la famille est au centre de la vie et des activités quotidiennes. Toute activité qui n'y contribue pas est une menace existentielle.

3. La sécurité, c'est d'abord ce que l'on connaît. Il n'y a pas de place pour les expériences altruistes et les innovations. Pourquoi mettre sa vie en danger pour des tentatives qui, de toute façon, échouent la plupart du temps ?

4. L'État est absent. Il n'y a pas de subventions ni de soutien aux agriculteurs, qui sont pourtant vitaux pour l'approvisionnement



1

de la population en denrées alimentaires de base. Cela contraste fortement avec les pays industrialisés où tous les aliments de base primaires sont généralement payés directement à plus de 75% par des subventions de l'État.

5. Absence ou manque d'éducation. Des informations erronées. On continue d'enseigner des notions erronées sur l'agriculture. Pratiquement personne ne se préoccupe de la question centrale de l'acidité du sol.

6. Les tabous concernent surtout l'utilisation des engrais naturels les plus courants : l'urine et les matières fécales des hommes. À cet égard, il y aurait beaucoup à apprendre des Asiatiques.

7. Dépendance vis-à-vis de l'énergie extérieure : pétrole, gaz, électricité. L'utilisation de la biomasse pour les machines a été supprimée depuis la fin des machines à vapeur.

8. Besoin d'argent. Viande = argent. Cette formule conduit à considérer les animaux comme des livrets d'épargne vivants que l'on peut transformer en liquidités sur le marché en fonction des besoins. Il n'y a pas de banques qui accordent des petits crédits, ni d'épargne qui puisse être utilisée pour des micro-investissements. Les seuls investissements à long terme dans les zones rurales sont les arbres fruitiers dont on a hérité ou que l'on a plantés soi-même.

9. Planification à court terme. On vit au jour le jour,

On peut en déduire approximativement les principes suivants :

1. Le travail doit avoir une utilité directe pour l'alimentation.

2. Il ne doit pas augmenter la dépendance vis-à-vis de l'argent, des marchandises, des conseils, des pièces de rechange, etc.

3. Pas de concurrence avec d'autres personnes. Utilisation de ressources libres.

4. En accord et dans le respect des réalités culturelles existantes.

5. Acceptation de la culture alimentaire.

6. Pas d'expérimentation. Uniquement des projets avec une garantie de récolte très élevée et planifiable.

7. Pas de processus compliqués à long terme.

L'incitation à une nouvelle activité agricole ne peut donc résider que dans le fait que l'utilité du travail supplémentaire fourni est nettement plus grande que dans les activités précédentes et qu'il en résulte globalement un allègement du travail pour un rendement plus élevé du travail. Et ce, si possible immédiatement, et non pas dans des années, car sinon, beaucoup perdent patience et motivation en cours de route ou ne peuvent pas se permettre de travailler pour autre chose que leurs besoins quotidiens actuels.

Le projet défini à partir de ces prémisses se présente ainsi : Au lieu de brûler la savane, les herbes sont coupées et stockées de manière à ce qu'elles ne pourrissent pas, ou bien elles sont utilisées immédiatement. Il peut aussi arriver que certains agriculteurs vendent la paille de l'herbe de savane aux producteurs de champignons s'ils ne veulent ou ne peuvent pas faire la culture eux-mêmes. L'herbe sèche de savane devient ainsi une culture de rente, une ressource commercialisable qui est restée jusqu'à présent totalement inexploitée, si l'on excepte une utilisation occasionnelle comme couverture de toit. La paille contient peu de protéines mais beaucoup de parties lignifiées, elle est donc idéale pour les productions de champignons. Le thème principal de l'utilisation des masses de paille sera le transport vers les productions de champignons, qui seront donc idéalement décentralisées là où le substrat de culture est produit.



2



3



4



5



6

*1 : Deux touffes de paille d'imperata cylindrica. Les herbes de pennisetum purpureum que Christian tient dans sa main peuvent atteindre quatre mètres de haut. 2 : La paille hachée pendant la fermentation lactique dans un tonneau d'eau. 3 : Paille distribuée pour sécher juste avant l'inoculation. 4 et 5 : Inoculation et emballage dans des sacs en plastique. 6 : Fixation des sacs à l'abri d'une maison.*

La paille est utilisée pour cultiver différentes espèces de champignons dans des sacs suspendus dans une cabane ou à grande échelle dans de véritables salles de culture, principalement des pleurotes tropicaux et des volvariella, déjà connus comme mets délicats et introduits dans la culture, mais aussi de nouvelles espèces comme le spectaculaire pleurote flamant. Il est également possible de cultiver des variétés locales, par exemple Pleurotus pulmonarius, que l'on trouve ici à l'état sauvage sur le bois de palmier.

Le substrat de paille brûlé peut être utilisé pour l'élevage de chèvres et de moutons, ou pour l'élevage de larves de coléoptères qui sont comestibles. (Food from Wood). Des essais ont montré que la paille prédigérée par les champignons convient presque comme le foin pour l'alimentation des ruminants, car les parois cellulaires lignifiées sont décomposées et les nutriments restants à l'intérieur des cellules de la paille sont ainsi plus facilement disponibles. De tels essais de nutrition sont menés parallèlement à la culture de champignons. Le compost qui reste à la fin est utilisé comme humus pour améliorer la fertilité du sol. Le bilan global est le suivant : des aliments de haute qualité contenant des protéines, un substrat de sol riche et une réduction massive des émissions de CO2, car les substances carbonées de la biomasse sont stockées dans le sol au lieu d'être rejetées dans l'air lors de la combustion.

Le point central de la production de champignons est un laboratoire qui utilise des ressources locales (sorgho, millet, amarante et autres) pour produire le couvain de champignons pour les producteurs et qui achète les excédents de production de champignons aux agriculteurs et les valorise par le séchage, la fabrication de poudres, le conditionnement, le marketing et la vente de produits frais sur les marchés. Cela fait bientôt vingt ans que je transmets le savoir-faire nécessaire à l'exploitation d'un tel laboratoire dans le cadre de mes cours en Suisse et en collaboration avec la Haute école zurichoise des sciences appliquées. Je peux donc affirmer que je suis un expert reconnu en matière de culture de champignons comestibles en plein air dans des conditions très simples dans les pays en développement.

En décembre 2021, j'ai apporté du couvain de champignons Pleurotus pulmonarius et Pleurotus djamor à Kilueka, en République démocratique du Congo, pour réaliser un premier essai de culture dans la coopérative agricole Songa Nzila. Pour cela, on a utilisé de la paille de l'herbe à Napier, ou herbe à éléphant, Pennisetum purpureum, fréquente dans toute l'Afrique. Ces herbes hautes et fortement lignifiées ont été récoltées en juin 2020, mises en bottes et stockées dans un endroit sec pendant six mois. Deux lots ont été préparés. Pour ce faire, les tiges ont été hachées en morceaux de 10 centimètres de long. Un lot a été pasteurisé dans de l'eau à 80 degrés pendant une demi-heure. L'autre lot a été placé dans un tonneau et entièrement recouvert d'eau afin d'initier une fermentation lactique qui abaisse le ph et tue la majorité des contaminants. Les deux lots ont ensuite été étalés sur une feuille de plastique sans autre ingrédient, l'eau en excès a été évacuée, puis ils ont été mélangés avec du beurre de champignon et emballés dans des sacs en plastique en portions de 4 à 6 kilogrammes. De petits trous ont été pratiqués pour laisser entrer un peu d'air pour le développement du mycélium. Les sacs ont été suspendus aux poutres d'une cabane.

Après seulement neuf jours, les premières fructifications de champignons sont apparues sur l'un des deux sacs de paille pasteurisée et de Pleurotus djamor ! Cette vitesse record a été rendue possible par la grande quantité d'inoculation et les températures



1



2



3

4



5



6



moyennes élevées de plus de 25 degrés ; la température de développement préférée de ce pleurote tropical. Avec des taux d'inoculation de 2-4%, habituels dans les grandes productions, le développement devrait être nettement plus long, estimé à 4-6 semaines. P. Pulmonarius a également fructifié sur les deux substrats, mais beaucoup plus lentement que le P. djamor rose, que je considère également comme un champignon flamant. A partir de ces recherches préliminaires, nous avons développé un concept pour la création d'une culture de champignons avec des herbes de savane. Il comprenait un laboratoire pour la production de larves, des fermes modèles pour la culture de champignons et des cours de formation pour transmettre les connaissances liées à la culture de champignons.

7



*1 : Huit jours après l'inoculation, les premiers champignons apparaissent déjà ! C'est un record.*

*2 et 3 : Pleurotus djamor.*

*4 : En raison de sa couleur rose exceptionnelle, ce champignon est également appelé flamant rose ou pleurote du saumon.*

*5 : Pleurotus pulmonarius pousse aussi.*

*6 : Comme les champignons sont récoltés sans aucune salissure, ils ne doivent pas être lavés. C'est pourquoi le champignon a reçu le nom local de "Bunkete", ce qui signifie "champignon propre".*

*7 : Jolie et Chance en train de préparer les premiers champignons de culture de Kilueka.*

1



2



3



4



5



6



# GUANO DE KIELA

Outre l'eau, les principales carences dans l'agriculture sont l'azote et le phosphore. Ils limitent la création de nouvelle biomasse et donc la croissance des plantes et des animaux. Jusqu'à il y a 150 ans, l'azote était également le principal facteur limitant pour le développement de l'humanité. Pour produire de la viande - y compris de la viande humaine -, il faut de l'azote pour les protéines. L'explosion démographique de la planète à partir de 1850 n'a été possible que grâce à la chimisation de l'agriculture et surtout à la synthèse artificielle de l'azote, qui a été réalisée pour la première fois en 1911 avec le procédé Haber-Bosch, puis introduite à grande échelle avec l'aide de l'armée allemande, qui s'intéressait au salpêtre pour les bombes. Aujourd'hui, 5% de l'énergie mondiale totale est investie chaque année dans la production d'engrais artificiels à partir de l'azote gazeux inerte N2 présent en quantités presque illimitées dans l'atmosphère. Sans cette production de 150 millions de tonnes par an, il serait impossible de nourrir les 10 milliards d'habitants de la planète. En d'autres termes, si l'on arrêtait la production d'engrais azotés, la moitié de la population mondiale mourrait de faim à plus ou moins long terme.

Au Kongo central, personne ne peut se permettre d'utiliser des engrais artificiels pour augmenter l'efficacité de l'agriculture. Mais il existe des sources naturelles d'engrais. C'est de l'une d'entre elles que nous allons brièvement parler ici. Il s'agit d'une colonie de chauves-souris installée sous le toit du Nzo ba Mfumu, la maison d'hôtes construite autrefois pour les porteurs de désert de l'Eglise dans l'ancien complexe missionnaire de Kiela et où 500 enfants de toute la région reçoivent un enseignement. De la taille du poing et chasseurs d'insectes, le lumpukini – comme on appelle la chauve-souris en Kikongo – vit en colonie de plusieurs centaines d'individus dans les combles du Nzo ba Mfumu, entre le sol pavé du grenier et les poutres en bois du toit à pignon, recouvertes de tôles ondulées perforées et rouillées. Dans les deux murs latéraux du toit en pignon se trouve une petite fenêtre par laquelle les Chauves-souris pouvaient entrer et sortir de leur quartier pendant la nuit. Pendant la journée, les minibats y sont suspendus en grappes aux poutres transversales du grenier sans être dérangés, la tête en bas et enroulés dans le manteau de sac de couchage qu'ils ont enroulé autour de leur corps avec leurs ailes noires en cuir caoutchouté.



7

Ce qui est convoité chez les chauves-souris, ce sont les excréments poudreux qu'elles laissent derrière elles, un guano qui compte parmi les meilleurs engrais naturels que l'on puisse imaginer ; riche en azote, en potassium, en oligo-éléments mais surtout en phosphore, un élément rare qui se trouve en concentration particulièrement élevée dans les excréments des chauves-souris insectivores. Les excréments secs des chauves-souris, qui s'accumulent en une couche pouvant atteindre vingt centimètres dans les combles, sont une masse en mouvement, qui s'écoule pour ainsi dire en ondulant. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'un habitat pour des milliers de larves de scarabées, de coléoptères noirs, mais aussi de la visite occasionnelle de serpents, de musaraignes et d'autres animaux qui s'intéressent aux croûtes vivantes du guano et aux cadavres de chauves-souris mortes.

L'engrais naturel de haute qualité est récolté et vendu deux à trois fois par an. Les commerçants paient jusqu'à 1000 FCC le kilo pour ce produit très convoité, soit 25$ pour un sac de farine de cinquante kilos rempli de guano. C'est beaucoup d'argent ici.

Si l'on regarde d'un peu plus près et que l'on se demande d'où proviennent ces engrais, on en revient aux insectes, car ils sont la nourriture des chauves-souris. Et on voit bien que les insectes sont aujourd'hui les êtres vivants les plus importants dans le cycle de l'azote de la nature, avec les hommes. Même les poules, qui vagabondent librement par milliers, se nourrissent presque exclusivement d'insectes.

Nous avons donc pensé qu'il serait utile de protéger et de préserver cet habitat important et rare de la colonie de chauves-souris de Kiela avec un petit projet de rénovation du toit qui est devenu percé, que nous faisons nous-mêmes indirectement en achetant et en utilisant ce gunao dans nos plantations et pour la fertilisation de l'eau de notre élevage de tilapias. Mais nous sommes heureux si quelqu'un se sent inspiré pour nous aider à protéger la chauve-souris de Kiela.

*1 : Des chauves-souris dans une fissure du mur de briques. 2 : En compagnie de quelques cafards géants. 3 : Guano de Kiela. 4 : Les excréments des chauves-souris sont habités par une multitude d'insectes, surtout des ténébrionides. 5: On voit dans les fèces de nombreuses particules de chitine d'insectes. 6 : On trouve aussi des larves de scarabées roses dans le guano.*

*7. Les récolteurs de guano de l'école de kiela avec leur enseignant Mr Franck. Les sacs d'une récolte sont posés au sol, environ 50 kilos.*

# SOIE AFRICAINE

Daniel Ambuehl

Le thème de la soie africaine est entouré de mystère et de légendes. Traditionnellement, l'Afrique ne connaît pas la fabrication de tissus avec de la soie locale. En tout cas pas pour la population en général. Il se peut que certains vêtements rituels aient été confectionnés avec, comme à Madagascar les tissus en soie dorée d'une grande araignée. Dans de nombreuses ethnies africaines, des chaînes sont portées aux poignets et aux chevilles pendant les cérémonies de danse et les rituels, avec des cocons de papillons de nuit remplis de pierres ou de haricots, des sortes de hochets qui produisent des sons pendant la danse. On connaît en outre les sacs et les poches des nids de chenilles processionnaires du genre Anaphe, qui vivent dans une sorte de cocon communautaire et s'y nymphosent également. Ce sont donc les enveloppes de soie plus ou moins naturelles des cocons que l'on utilise, et non pas un fil de soie dévidé que l'on tisse pour en faire un tissu.

L'intérêt pour la soie sauvage africaine n'est apparu qu'aux 19e et 20e siècles, lorsque le monde occidental de la mode a découvert la soie sauvage pour des vêtements coûteux, c'est-à-dire de la soie filée à partir de cocons récoltés à l'état sauvage par des fileurs de soie. Il en existe un grand nombre appartenant à différents genres : Lasiocampidae (famille des Saturnidés), qui sont représentés en Afrique par une grande diversité d'espèces.

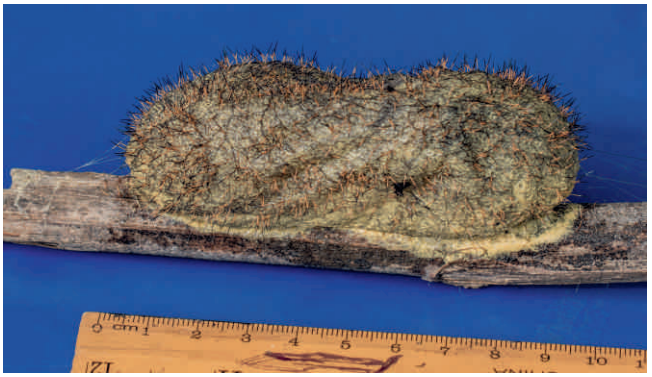
La soie de Gonometa postica et Gonometa titan, deux des plus grands lasiocampidés du monde, constitue une curiosité légendaire. Ce sont de redoutables chenilles de 20 centimètres de long, armées d'épines acérées et cassantes, qui construisent un cocon de soie hérissé d'épines qu'elles renforcent avec un liquide qui durcit pour former une carapace d'oxalate presque inerte. On raconte que les animaux de pâturage comme les moutons, les vaches et les chèvres qui mangent par erreur de tels cocons meurent dans d'atroces souffrances. Comment donc obtenir, à partir d'un cocon aussi mortel, un fil qui puisse être filé pour devenir un tissu pour vêtements sur la peau des humains ? Jusqu'à présent, je n'ai pas reçu de réponse satisfaisante à cette question, si ce n'est que l'on fait tremper les cocons dans de l'eau chaude et qu'on les frappe avec un bâton de bois pour que les oxalates croûteux tombent et qu'il reste le fil de soie tissé. Mais personne n'a voulu me dire comment les séparer proprement des milliers de poils toxiques qui y sont incorporés. Ce serait pourtant une condition décisive, car si un tel poil de Gonometa titan pénètre dans la peau, il a une propriété très désagréable. Mon ami Benjamin Harink, à qui cette



1



2



3

*1 : Gonometa titan est l'une des chenilles les plus grandes et les plus lourdes du monde.*

*2 : L'animal est redouté pour ses poils diaboliques.*

*3 : Même dans le cocon, les poils sont intégrés comme des lances.*

4



5




6



7



mésaventure est arrivée, m'a en effet raconté qu'un poil qui avait pénétré d'un côté de son doigt et s'était cassé était réapparu un jour douloureux plus tard de l'autre côté du doigt. Je peux très bien m'imaginer cela, car j'ai moi aussi fait des expériences désagréables avec des poils de ces chenilles. Ces êtres vivants dangereux, qu'il vaut mieux ne pas toucher et ne pas approcher de trop près, car ils s'agitent dès qu'on les touche avec leur corps hérissé d'épines, sont appelés dans le langage populaire non seulement Makuaku, ce qui signifie chenille non comestible, mais aussi Mbanda nzazi, ce qui signifie qu'il ne s'agit pas seulement de choses non comestibles, mais de choses vraiment redoutables. Nzazi signifie "éclair" et cela résume bien la situation. Là où un cheveu reste coincé, c'est comme si la foudre avait frappé un micro.

Des essais ont été réalisés à l'université d'Oxford sur la manière de dissoudre chimiquement les oxalates. On a trouvé un produit chimique complexe qui pouvait le faire. Mais tout a été immédiatement breveté et on peut donc tout de suite le jeter à la poubelle. C'est malheureusement une manière très répandue aujourd'hui de faire de la recherche pour rien.

Gonometa titan est une espèce facile à élever. Elle se nourrit volontiers d'Acacia mangium. C'est pourquoi je peux très bien m'imaginer un élevage de ces animaux en tant qu'araignées à soie et même les nymphes, qui pèsent jusqu'à dix grammes, peuvent servir de nourriture pour les animaux et même, pour les plus courageux, pour l'alimentation humaine. Mais je n'aimerais pas avoir un tel aiguillon dans la langue. Il y a généralement de bonnes raisons pour lesquelles les autochtones ne mangent pas certaines choses. Et j'ai pris l'habitude, lorsque je mange de nouvelles choses, de regarder d'abord quelques autres personnes qui le font aussi.

Un autre groupe de palmipèdes est celui des Lasiocampidae, qui n'intègrent pas d'oxalates dans leur cocon. L'espèce la plus fréquente en Afrique est probablement Grellada imitans. Mais il existe de nombreuses autres espèces dont les chenilles ressemblent à des tapis rampants et hirsutes aux motifs les plus divers ; très poilues, artistiquement coiffées, avec des plumes et des volants et des capuchons faits d'épines et, bien sûr, tout cela en makuaku. Ils construisent de beaux cocons parfois aussi dans les couleurs marron, orange et rouge. Leur soie me semble suffisamment fine pour être filée, mais elle contient aussi parfois des poils venimeux pour se défendre. Je trouve intéressant qu'une espèce apparentée qui se nourrit sur le pistachier dans la mer Égée grecque, Pachypasa otus (Drury 1773), ait été transformée en soie de Koïche sur l'île de Kos il y a plus de 2000 ans, comme le rapporte Hippocrate. On en aurait tissé des voiles érotiques, une activité artisanale longtemps oubliée. Les cocons de Pachypasa otus sont presque identiques à ceux des Mbanda nzazi de Kilueka.

*4 : La soie de Gonometa titan est très résistante et feutrée.*

*5 : Cette espèce est l'une des plus lourdes du vaste royaume des papillons. Les chrysalides de gonometa titan deviennent encore plus lourdes que celles de Lobobunaea phaedusa!*6. Cocon découpé de G. titan avec chrysalide.*

*7 : Chenilles et cocon de Grellada imitans, une autre espèce de palmipède du genre Lasiocampidae.*

La soie africaine restera un sujet de discussion. La soie sauvage est un produit de luxe et de telles étoffes exclusives pourraient être rentables pour certaines entreprises spécialisées dans la chéniculture de ces animaux. On pourrait en tout cas en produire à Kilueka. Et les mains habiles ne manquent pas ici.

Il était prévu de filer des fils à partir des cocons de Samia ricini qui s'accumulent dans nos entrepôts et de les utiliser pour tisser des tissus. Mais les rouets spécialement fabriqués à cet effet ne peuvent être achetés qu'en Thaïlande et, à cause des tempêtes de Covid, il n'est actuellement guère possible de voyager dans ce pays sans être dérangé.

1




2



3



4



5



6



7



8



9



10



*1 : Grellada imitans, L4. 2 : Grellada imitans, femelle. 3 : Oeufs de Grellada imitans. 4 : Cocons de Grellada imitans.*
*5 : Soie de Grellada imitans.*
*6 : Lasiocampidae inconnu.*
*7 : Le plus beau Mbanda nzazi que nous ayons vu jusqu'à présent. sans doute aussi une espèce du genre Lasiocampidae.*
*8 : Epihora , ici E, albicans, sont aussi des soyeux.*
*9. Un autre Lasiocampidae.*
*10 : Dans le genre anaphe, il y a quelques chenilles qui séjournent dans des cocons communautaires et qui se nymphosent.*
*11 : Chenille, cocon et femelle de Gonometa titan.*


0 CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
MADE IN CHINA

# ARTEMISIA ET AUTRES THES

Augustin Konda ku Mbuta

Dans toutes les cultures des peuples à travers le monde, il est fait usage d'une variété de plantes dont certaines de leurs parties : feuilles, fruits, graines, racines, rhizomes, fleurs, écorces, sont utilisées comme thés, épices, aromates, stimulants, additifs alimentaires et qui font partie de leurs identités culturelles et Il en existe des points de vente. En R.D. Congo, couramment c'est sur un étalage ou à même le sol dans les marchés ou au coin des rues, sous le soleil ardent que ces produits sont exposés. Dans les villes, une partie des tisanes vendues sont récoltées dans des lieux insalubres comme des immondices, des espaces verts où les citadins urinent et défèquent ou le long des cours d'eau pollués. Parmi ces plantes, la plupart sont très peu cultivées(Mentha arvensis, Ocimum basilicum, Ocimum gratissimum, Cymbopogon densiflorus, Cymbopogon citratus, Dinkombo, Dingwansi, Dinzonzi nzonzi, Curcuma longa, Zingiber officinalis, Monodora angolensis), certaines sont fournies par la collecte sauvage (Lippia multiflora, Mondia whitei, Dorstenia psilurus, Aframomum melegueta, Piper guineense) et d'autres sont d'introduction récente (Artemisia annua, Moringa oleifera, Moringa stenopelata) et leur culture est en essai par quelques avant-gardistes. Pour la plupart de ces produits, leur qualité est liée aux essences qu'ils renferment et qui sont vite perdues suite aux mauvaises techniques de récolte, de séchage et de stockage. Les tisanes et aromates sont récoltés à l'état frais et sont placés dans des sacs où ils vont passer plusieurs heures voire quelques jours avant d'être livrés aux marchands. Dans les marchés et autres endroits de vente, les tisanes et aromates à l'état humide sont exposés par tas sous le soleil et sont parfois, de temps en temps, aspergés avec un peu d'eau.

Pour le Moringa, à Kinshasa par exemple, les feuilles sont collectées des arbres parcellaires de la cité qui absorbent les gaz d'échappement des véhicules et sur lesquelles viennent se reposer les nuages des mouches qui contrôlent les toilettes et les poubelles des citadins. Le séchage est fait en plein air au soleil. La poudre de feuilles varie de coloration d'un producteur à l'autre. La citronnelle est aussi séchée dans les mêmes conditions. Pour la tisane de l'Artemisia annua, pendant la fameuse période de la pandémie 2020-2022, elle a envahi la ville de Kinshasa en provenance de divers coins de la R.D. Congo. Artemisia annua, herbe de coloration vert foncé tout au long de sa vie, son thé déversé sur le marché congolais, fait de 70% de bois broyé est de couleur brunâtre voire chocolatée. Pour le thé de Lippia multiflora, qui dans la tradition de commercialisation, ce sont les tiges feuillées fraiches telles qu'elles sont récoltées à travers la savane, sont emballées à plusieurs en botte ligotée avec une ficelle et les bottes sont mises à sécher d'abord au soleil et ensuite à l'ombre. A l'ouverture des bottes, nombreux sont les insectes morts, les filets d'araignées, la poussière, les moisissures qu'on y retrouve.

En 1998-1999, dans une pharmacie à Kinshasa, j'ai essayé et probablement la première expérience dans la ville, d'exposer sur une vitrine de la tisane de la citronnelle et la poudre de gingembre de très bonne qualité et dans un emballage professionnel. Les agents du ministère de la santé sont venus et ont fait de problèmes. J'étais alerté à l'institut où je travaillais et j'avais couru sur place avec la documentation de l'Anamed ONG dans les mains pour affronter les fonctionnaires de surcroît pharmaciens. L'affaire était réglée.

Vingt ans plus tard, nos thés, nos épices, nos aromates naturels et culturels, n'ont pas encore trouvés leur place de noblesse chez nous, dans notre société, dans notre pays. C'est au contraire, les thés, les épices, les aromates des autres cultures qu'on ne connait pas qui gagnent notre confiance.

La réalité est aussi que les congolais vivant dans les villes ne trouvent presque pas sur le marché les condiments, tisanes, assaisonnements, épices et divers ingrédients de leurs cultures alimentaires/culinaires ethniques ou tribales pourtant fort diversifiées! Et dans les villages où sont ces précieux produits de la culture, ce sont les miettes de la modernité qui sont recherchées pour donner l'impression qu'on est évolué, qu'on est moderne et entretemps, les vraies valeurs de l'identité culturelle sont négligées et sont entrain d'être perdues. Profitant de notre naïveté et de notre complexe d'infériorité culturelle, Le Moyen Orient et l'Asie, déversent sur notre marché une multitude de petits sachets en plastique contenant de petites quantités d'additifs chimiques ou de cristaux blanchâtres communément appelés « goût ». Quel commun de citoyen connaît la composition de cette chimie blanchâtre et ses effets sur l'organisme humain et sur l'environnement ?




1

*1 : Le thé médicinal Artemisain, composé uniquement de feuilles d'Artemisia annua tamisées et séchées avec soin, est un produit phare de la production de Songa nzila.*

Et pourtant, dans toutes les couches et classes sociales des congolais et des étrangers vivant dans le pays, de nombreuses personnes non prises en compte par les données statistiques, aimeraient utiliser régulièrement ou occasionnellement certaines de ces thés et aromates dans une qualité adéquate.

Depuis 2008, à cause de l'insalubrité dans la ville de Kinshasa, notre travail de culture et de production des thés, aromates et autres produits naturels a été transféré dans un environnement sain au village de Kilueka au Kongo central dans un nouveau cadre de l'ASBL Songa nzila IFD. De 2013 à 2014, Avec le soutien de Bingo et Aqua creactive, Songa nzila avait réalisé le projet Sources et Moringa. 32 sources d'eau potable avaient été aménagées dans les villages et les femmes de 42 villages ont été formées sur le Moringa : culture et utilisation au niveau des familles. Et depuis lors, le Moringa et ses usages continuent à se répandre dans la région. A partir de 2016, Songa nzila exploite la culture de Moringa feuilles avec un champ d'un demi-hectare à Kipasa avec 3 récoltes par an. Les feuilles fraiches sont lavées avec l'eau de source pompée à 350 m de Songa nzila dans la forêt et sont désinfectées avec une solution saline de chlorure de sodium. Après égouttage, elles sont séchées dans un séchoir solaire en tunnel recouvert d'une bâche anti UV et l'humidité y est évacuée en permanence par un courant d'air d'un fan actionné par un panneau solaire. Après 6 à 7 h, les feuilles sont sèches et demeurent vertes. La température dans le tunnel est contrôlée et ne dépasse jamais 50-55°C. Nous cultivons également le Bulukutu « Lippia multiflora », le Nkwenta « Mentha arvensis », le Sinda « Cymbopogon citratus », le Mazudi « Ocimum basilicum », le Lumba lumba « Ocimum gratissimum » depuis 2017 et l'Artemisia annua depuis 2008. Le succès de notre système de traitement préliminaire et de séchage des feuilles de Moringa a été exploité pour notre gamme des thés et la qualité de nos produits est incontestable et demeure sans concurrence dans notre pays. La couleur de nos thés demeure verte et leurs essences, leurs propriétés sont bien conservées.



2



3



4



5



6

*2 : Il est important de traiter les produits naturels de manière hygiénique.*

*3 : Culture d'artemisia annua à proximité de kilueka.*

*4 : Enlever les tiges et les branches ainsi que les feuilles défectueuses.*

*5 : Tamiser les feuilles séchées.*

*6 : Le produit final : l'artemisia annua de la plus grande pureté et qualité.*

# COOPERATIVE MBINZO

Grâce à l'expérience d'élevage de Samia ricini, nous sommes aujourd'hui en mesure de produire des chenilles en quantités significatives pour l'alimentation humaine. Nous souhaitons maintenant explorer la cheniculture comme pratique agricole à plus grande échelle. Et ce, en collaboration avec des producteurs dans les villages, donc dans le style d'une coopérative.

Le centre de reproduction, de formation et de valorisation restera à Kilueka. Nous y maintiendrons un laboratoire pour la production d'œufs et pour l'entretien de la génétique de Nsani Gata. Des cours et des formations seront organisés avec les membres potentiels de notre coopérative. Ils y apprendront les conditions de base d'une collaboration qui doit avant tout servir à garantir les bonnes pratiques et une qualité élevée du mbinzo produit, ce qui est attendu par les clients du marché. Cela signifie que nous devons poser certaines conditions à la collaboration entre les producteurs et la coopérative. Cela concerne des normes minimales pour les bâtiments d'élevage, les lits d'élevage, l'alimentation et la récolte, ainsi qu'un concept HACCP pour les points de contrôle critiques de la production. Ceux qui souhaitent travailler avec la coopérative ont l'avantage de bénéficier d'une garantie d'achat pour les chenilles à un prix équitable fixé à l'avance. En outre, le producteur reçoit des œufs à crédit pour la production. Il ne paie donc qu'au moment de la livraison avec la récolte. Il va sans dire que nous devons exiger des membres de la coopérative qu'ils ne produisent pas pour des tiers tant qu'ils travaillent dans la coopérative. En contrepartie, les chéniculteurs bénéficient de formations continues régulières, de conseils en cas de problèmes et d'autres activités et peuvent également, si nécessaire, être engagés à titre de salariés dans l'entreprise de transformation des chenilles.

L'entreprise de transformation a pour tâche principale de traiter immédiatement et fraîchement les chenilles récoltées, de les sécher, de les pulvériser, de les fumer, de les conditionner et de les préparer pour l'expédition et la distribution sur les marchés. Pour la vente, nous souhaitons nous appuyer sur un réseau de vendeuses qui interviennent déjà avec succès pour la distribution des pains de la boulangerie. Un acheteur important sera également l'Armée du Salut elle-même, qui souhaite utiliser nos chenilles comme ingrédient dans une préparation pour enfants malnutris. Bien entendu, nous sommes également ouverts aux distributeurs du commerce alimentaire dans tout le pays.

Le projet doit durer trois ans et se terminer par une évaluation qui montrera comment la culture de chenis avec Samia ricini fonctionne, est rentable et quelles améliorations et adaptations doivent être apportées.



1



2



3




4

*1 : Production à grande échelle à Kilueka.*

*2 : Préparation pour le séchage.*

*3. Emballage avec une machine sous vide.*

*4. L'étiquette de nos premiers produits avec des chenilles séchées de Samia ricini pour le commerce alimentaire.*

# ARMEE DU SALUT

L'Armée du Salut est une organisation chrétienne internationale qui travaille dans 131 pays à travers le monde. Son message est basé sur la Bible et son ministère est inspiré par l'amour de Dieu et les besoins de l'humanité.

Dès 1984, grâce à la vision d'un de ses officiers, le Major Paul Latham, travaillant au Kongo central en République Démocratique du Congo, l'importance des insectes, avait déjà été constatée comme en témoigne le livre " Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo " publié en 2003.

Dans un monde où la population ne cesse de croître et où les ventres affamés sont de plus en plus nombreux, notamment dans les pays en voie de développement, où près de 70% des terres arables, de l'eau et de l'énergie sont gaspillés pour produire de la nourriture pour les animaux fournissant de la viande et du lait inaccessibles à la majorité de la population généralement pauvre, et où les insectes représentent la biomasse animale la plus importante avec un taux de reproduction phénoménal, l'utilisation des insectes pour l'alimentation est une voie prometteuse pour résoudre le problème de la faim dans le monde.

Un fait très intéressant est que les insectes s'avèrent être les producteurs les plus durables de protéines, de graisses animales de haute qualité ainsi que d'oligo-éléments et de micronutriments importants. La production d'insectes n'utilise pas les aliments normalement consommés par les humains ou les animaux, mais transforme en protéines, graisses et micronutriments essentiels, l'énorme biomasse végétale du monde qui n'est pas utilisée par les humains et le bétail, sans gaspiller l'eau et les combustibles fossiles.

En 2018, le succès du projet pilote de 28 mois sur la reforestation et les chenilles comestibles financé par l'Armée du Salut et réalisé dans le Kongo central à Kilueka, nous a convaincus de la nécessité de commencer par l'élevage de chenilles comestibles pour l'alimentation humaine.

L'actuel projet pionnier d'élevage de chenilles a pris fin en mars 2022. Le projet a été approprié par les communautés locales et continue à toucher de nouveaux villages assurant l'avenir de ce nouveau métier paysan d'"élevage de chenilles". Un nouveau projet de coopérative de producteurs de chenilles est en cours de planification et débutera en janvier 2023.

L'Armée du Salut lance un appel à ses partenaires et donateurs pour l'extension de cette expérience à travers le monde, notamment là où l'entomophagie fait déjà partie de la tradition alimentaire.

The Salvation Army is an international Christian organization that works in 131 countries around the world. Its message is based on the Bible and its ministry is inspired by the love of God and the needs of humanity.

As early as 1984, through the vision of one of its officers, Major Paul Latham, working in central Kongo in the Democratic Republic of Congo, the importance of insects, had already been seen as evidenced by the book " Edible caterpillars and their food plants in the province of Bas-Congo" published in 2003.

In a world where the population is constantly growing and hungry bellies are more and more numerous, particularly in developing countries; where nearly 70% of arable land, water and energy are wasted producing food for animals providing meat and milk inaccessible to the majority of the generally poor population; and where insects represent the most important animal biomass with a phenomenal reproduction rate; the use insects for food is a promising way of solving the problem of hunger in the world.

A very interesting fact is that insects turn out to be the most sustainable producers of proteins, high quality animal fats as well as important trace elements and micronutrients. The production of insects does not use food normally eaten by humans or animals, instead they transform into proteins, fats and essential micronutrients, the enormous vegetable biomass of the world which is not used by humans and livestock, without wasting  water and fossil fuels.

In 2018, the success of the 28-month pilot project on reforestation and edible caterpillars financed by the Salvation Army and carried out in Kongo central at Kilueka, convinced us of the need to start with the breeding of edible caterpillars for human food.

The current pioneering caterpillar breeding project ended in March 2022. The project has been appropriated by local communities and continues to reach new villages ensuring the future of this new peasant profession of "caterpillar rearing". A new cooperative project of caterpillar producers is being planned and will start in January 2023.

The Salvation Army appeals to its partners and donors for the extension of this experience throughout the world, particularly where entomophagy is already part of the food tradition.

Heather Poxon (Major)

Responsable des projets internationaux au siège international de l'Armée du Salut, à Londres.

International Development Officer at The International Headquarters of The Salvation Army, London.

# SONGA NZILA

Augustin Konda ku Mbuta

L'ONGD Songa nzila IFD fût créée par l'initiative d'un fils du terroir Augustin Konda et l'un de ses partenaires, l'infirmière Suissesse Irène Freimark Zeuch résidant en Allemagne au Lippetal qui, des années durant, accompagne les immigrés dans leurs démarches au niveau de l'administration. En 2007, Irène était à la recherche d'un partenaire sûr en Afrique pour réaliser ensemble des projets de soutien au développement. Elle s'était adressée au pharmacien Hans Martin Hirt qui travaillait déjà depuis les années 1990 en Afrique avec des africains dans le domaine de la santé par la valorisation des savoirs et des ressources médicinales locales. Et Martin Hirt lui proposât trois noms parmi ses collaborateurs en Afrique. Le premier nom sur les trois qu'elle a pensé contacter était celui de Augustin Konda. Pour la petite histoire, en 1995, Je fûts connaissance du pharmacien Hans Martin Hirt à travers son livre « La médecine naturelle tropicale ». Et en 1996, lors d'un programme des séminaires médecine naturelle de Martin Hirt en R.D. Congo, nous nous fûmes rencontrés à Kinshasa. Nos visions et nos cœurs s'étaient dès lors rencontrés et depuis lors, nous ne nous sommes jamais quittés et nous travaillons ensemble dans la valorisation des ressources naturelles pour la santé et le bien-être des humains et de l'humanité. De 1996 à 2007, j'avais parcouru la R.D.Congo pour partager la vision et l'expérience de l'anamed ONG avec les populations dans le besoin pour améliorer la prise en charge de leur situation sanitaire par la valorisation des ressources locales.

En 2008, au cours d'une visite dans mon milieu d'origine après 18 ans d'absence, j'étais perdu car la situation c'était tellement détériorée et ceux qui nous avaient vus naître et grandir avec leurs progénitures étaient abandonnés à eux-mêmes. Tous ceux du milieu, qui ont fait des études ou qui ont trouvé une situation dans la société, sont partis en ville et ne reviennent plus au village. Je m'étais senti interpellé et j'avais décidé, pour le temps de vie qui me reste, d'investir mes forces pour notre contrée d'origine.

Le 30 avril 2008, nous décidâmes avec Irène et un groupe de femmes et d'hommes d'une dizaine de villages autour de Kilueka, la création de l'ONGD-ASBL Songa nzila qui signifie Montrer le chemin. Le but de Songa nzila est de contribuer à l'amélioration des conditions d'existence et à la sauvegarde des valeurs culturelles de la population dans l'arrière-pays. Songa nzila IFD est dotée de la personnalité juridique par l'arrêté ministériel N°080/CAB/MIN/J&DH/2012 du 31 décembre 2012 et a son siège à Kilueka le village natal d'Augustin Konda. En juillet 2008, le démarrage des activités de Songa nzila avait eu lieu par un programme Anamed de médecine naturelle avec l'Artemisia et le Moringa. En juin 2008, fût démarrée la construction de la première maison de Songa nzila au bout du village sur le terrain acquis auprès du chef Lema Nafwa. Les travaux confiés entre les mains du jeune comité qui se cherchait encore, durèrent 4 ans sous les accusations mutuelles. En 2011, Songa nzila sans l'avoir demandé, reçût son premier projet de LHL l'un de ses partenaires qui venait de souscrire pour 5 briqueteries auprès de BMZ. La briqueterie fût installée à Kilueka et était entrée en activité en mars 2012. Pour tous les travailleurs de la briqueterie, c'était la première fois de se retrouver employé et salarié. Les exigences d'un emploi salarié n'étaient jamais dans les habitudes d'un cultivateur au village, qui pour diverses raisons, peut s'absenter de son champ comme il veut et c'était presque pareil vis-à-vis de la briqueterie. Même pour le chef des travailleurs, le mercredi était son jour de service pour son église, il ne venait pas au travail. C'est simple à imaginer l'avenir de la briqueterie, rendement insuffisant, pas d'acheteur des briques, elle était fermée en 2013. Fort de cette sombre expérience, nous avions opté d'être permanent à Kilueka et de conduire personnellement et pas à pas les projets. En cette année 2022, après 14 ans d'existence, Songa nzila est visible dans la contrée par ses réalisations et cela grâce à l'appui de la population et des partenaires. La fondation sur laquelle viennent s'asseoir tous les projets de Songa nzila, c'est le projet Reforestation-Apiculture-Miellerie qui avait été réalisé avec le soutien de plusieurs donateurs dont LHL, Aqua creactive eV, Konga eV, Gymnasium de Reuthen, Univers Tchad.

Dans le domaine de l'eau, le projet Sources et Moringa avec le soutien de Bingo et Aqua creactive en 2013 et en 2018 avait permis l'aménagement de 32 sources d'eau potable dans plusieurs villages autour de Kilueka dont Lemfu avec 8 sources. Dans son volet Moringa, le projet avait introduit la culture de Moringa dans 42 villages et avait formé les femmes dans l'usage de cette plante au niveau des familles. Avec l'élan pris par les projets de Songa nzila à partir de 2014, il s'était avéré urgent de créer de l'infrastructure immobilière pour le développement des projets. Ainsi de mai 2016 à mai 2017, Bingo et Aqua creactive avaient financé la construction à Kilueka du bâtiment technique qui comprend un grand entrepôt pour le miel, la cire d'abeille, le Moringa, l'Artemisia ; un laboratoire, 3 magasins et un appartement pour le coordonnateur et/ou les hôtes.

En 2020, nous avions documenté les conditions de bains pour la population dans la contrée de Kilueka où la seule eau disponible, ce sont les eaux des cours d'eau dont toutes sont infestées des parasites de la schistosomiase, de l'amibiase et de diverses autres maladies d'origine hydrique et une vidéo avait été postée sur Youtube. En 2021, Bingo et Aqua creactive eV ont soutenu notre projet pionnier de station de bains avec de l'eau filtrée de rivière. La mise en fonction est retardée suite à l'inondation du champ de canne à sucre d'un voisin dans la vallée en amont de la station. Une solution est à l'étude.

Dans le domaine de l'éducation, Aqua creactive eV finance depuis 2015 par le projet bourses, la scolarité des enfants intelligents sans parents capables de les scolariser. Avec 15 boursiers dans 3 écoles primaires en 2015, aujourd'hui le projet couvre 8 écoles primaires et secondaires avec un effectif de 42 boursiers. La détérioration continue de la qualité de l'enseignement et de conditions de vie des écoliers demeurent des soucis pour le projet et pour les donateurs qui attendent que les boursiers soient les meilleurs en termes d'intelligence et de caractère. L'accroissement progressif de l'effectif des boursiers au niveau secondaire, pose un problème de finances car l'école secondaire est plus coûteuse. En 2018-2019, avec l'aide d'Aqua creactive, Songa nzila avait réparé les machines à coudre de la section technique de coupe et couture du lycée Nsungamatemo de Lemfu et avait doté la section d'un lot de consommables pour les travaux pratiques.

Dans la préoccupation de contribuer à l'amélioration des conditions au niveau des écoles, avec l'aide de son partenaire Congosolidar, des latrines dignes avaient été construites en 2020 à l'école primaire de Kiela et les tableaux de 14 classes de cette école avaient été réhabilités.

Pour sécuriser la vie des femmes de troisième âge dans les villages où la sécurité sociale n'existe pas pour les indépendants cultivateurs que sont



1

les villageois, Songa nzila avec l'appui de l'ambassade de Suisse en R.D. Congo, avait réalisé en 2019-2020 avec les femmes de 20 villages, le projet Arbres fruitiers pension de retraite pour la femme. Près de 3500 arbres fruitiers de grande valeur économique ont été plantées par les femmes comme source de revenu sûre et durable pour leur vie.

En 2005, j'avais été contacté par Paul Latham qui m'avait découvert à travers les livres anamed de médecine naturelle avec Hans Martin Hirt et qui m'avait sollicité de participer à la rédaction de la nouvelle édition de son livre Plantes utiles du Bas-Congo. Et en 2007, la nouvelle édition fût publiée. Et depuis lors, nous collaborons dans la recherche sur les plantes de la R.D.Congo et nous continuons à réaliser des publications ensemble. En juin 2015, lors de ma visite en Allemagne sur invitation d'Irène Freimark et d'Aqua creactive eV, Paul Latham avait voyagé de l'Ecosse pour notre rencontre au Lippetal dans la famille de Martin et Irène. Pendant 3 jours, nous avions discuté du projet caterpillar et en janvier 2016, Songa nzila avait démarré la réalisation pour 16 mois de l'avant projet caterpillar avec le soutien de l'armée du salut. Les résultats prometteurs de l'avant projet avaient motivé l'armée du salut à accorder à Songa nzila une rallonge de 12 mois. Et au terme de la rallonge, l'armée du salut avait demandé à Songa nzila de lui proposer un projet caterpillar de trois ans. En octobre 2018, le projet Reforestation et élevage des chenilles comestibles codé CP18-11/6031, fût démarré à Kilueka.

Pour loger le personnel du projet Reforestation et caterpillar financé par l'armée du salut et réalisé par Songa nzila, en juin 2018, l'anamed internationale avait financé la construction de 2 maisons.

En 2020-2021, Aqua creactive et Songa nzila ont conjointement financé l'achat de la Pickup Toyota Hilux et la construction de la boulangerie de Kilueka. En 2022, Daniel Ambuehl entomologiste et consultant du projet Elevage des chenilles depuis 2017, expert officiel suisse dans la culture des champignons, a initié un nouveau projet pour Songa nzila, la culture des champignons qu'il finance personnellement en attendant de trouver un donateur.



2

*1 : L'équipe de Songanzila et les collaborateurs du projet Mbinzo lors du petit-déjeuner commun en 2020.*

*2 : Photo historique. Et c'est ainsi que l'histoire de Songa Nzila a commencé. Augustin Konda (en t-shirt bleu) revient dans son village natal de Kilueka en 2008 pour fonder la coopérative Songa Nzila.*

# ELEVAGE DE N'SANI GATA

Temps de génération : 42 - 47 jours
Durée de l'élevage (L1 - L5) : 22 - 27 jours

*De l'éclosion à L2*
*Ntetuka tii ku kibuna ku nteti (L1-L2)*
*Nourrir 500 chenilles avec une feuille de manioc par jour. Changer la feuille si elle se dessèche.*
*Dikila nkama tanu zi n'guka ye lukaya lu mosi lu nsaki. Soba lukaya go luyantikidi muku yuma.*

*De la ponte à l'éclosion : 8-9 jours*
*Ndosila ye kuna ntetukulu : 8-9 bilumbu*

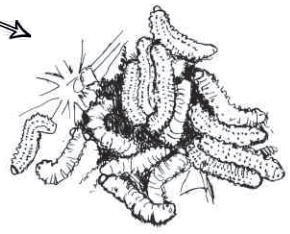




*L2/L3 : 8-10 jours*

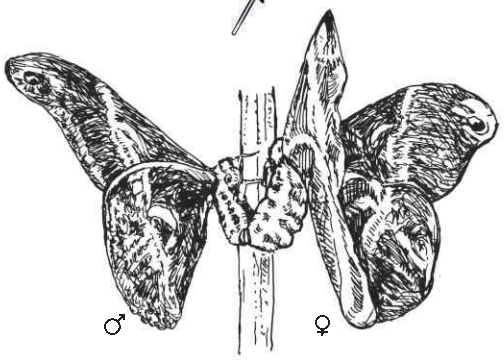
*Nourrir 500 chenilles avec 2 à 10 feuilles de manioc par jour. Changer les feuilles si elles se dessèchent.*

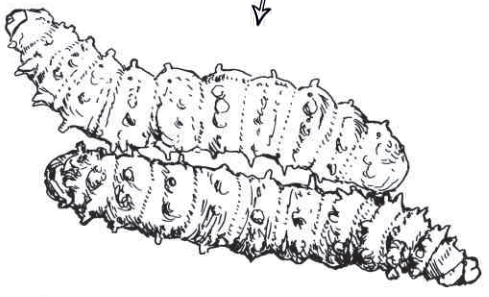
*Dikila nkama tanu zi n'guka ye tukaya todi tii tukaya kumi tu nsaki. Soba tukaya go tuyantikidi muku yuma.*

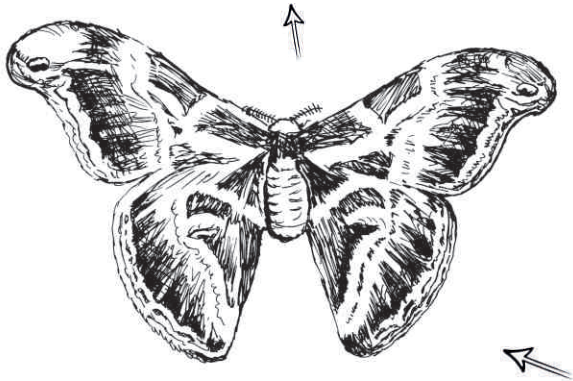


*L4 : 5-6 jours*
*Nourrir au moins 2 fois par jour. Les chenilles doivent toujours avoir de la nourriture fraiche. Même la nuit il faut apporter de la nourriture.*
*Gana bidia luyantiku nkumbu zole muna kilumbu. N'guka kamilendi konda bidia ko ntangu zakulu. Kani mu mpimpa ufwete gana bidia.*





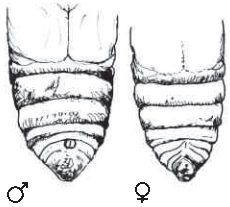





*5. L5 : 7-8 jours*

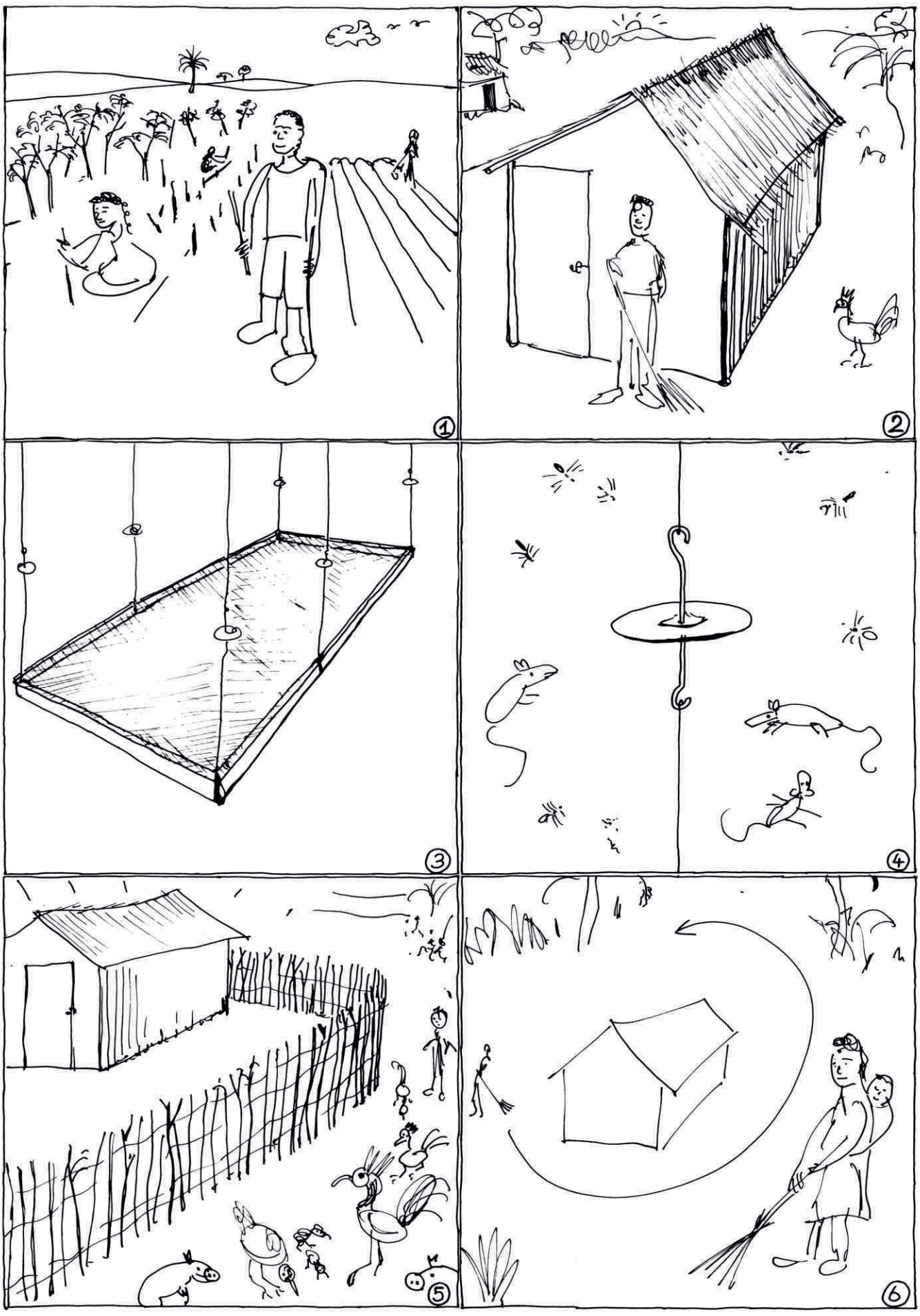
*Nourrir au moins 5 fois par jour. Même la nuit.*
*Dikila luyantiku nkumbu tanu muna kilumbu.*
*Les chenilles doivent toujours avoir de la nourriture fraiche.*
*N'guka mifueti vua bidia bi masa konso ntangu. Kani mu mpimpa.*

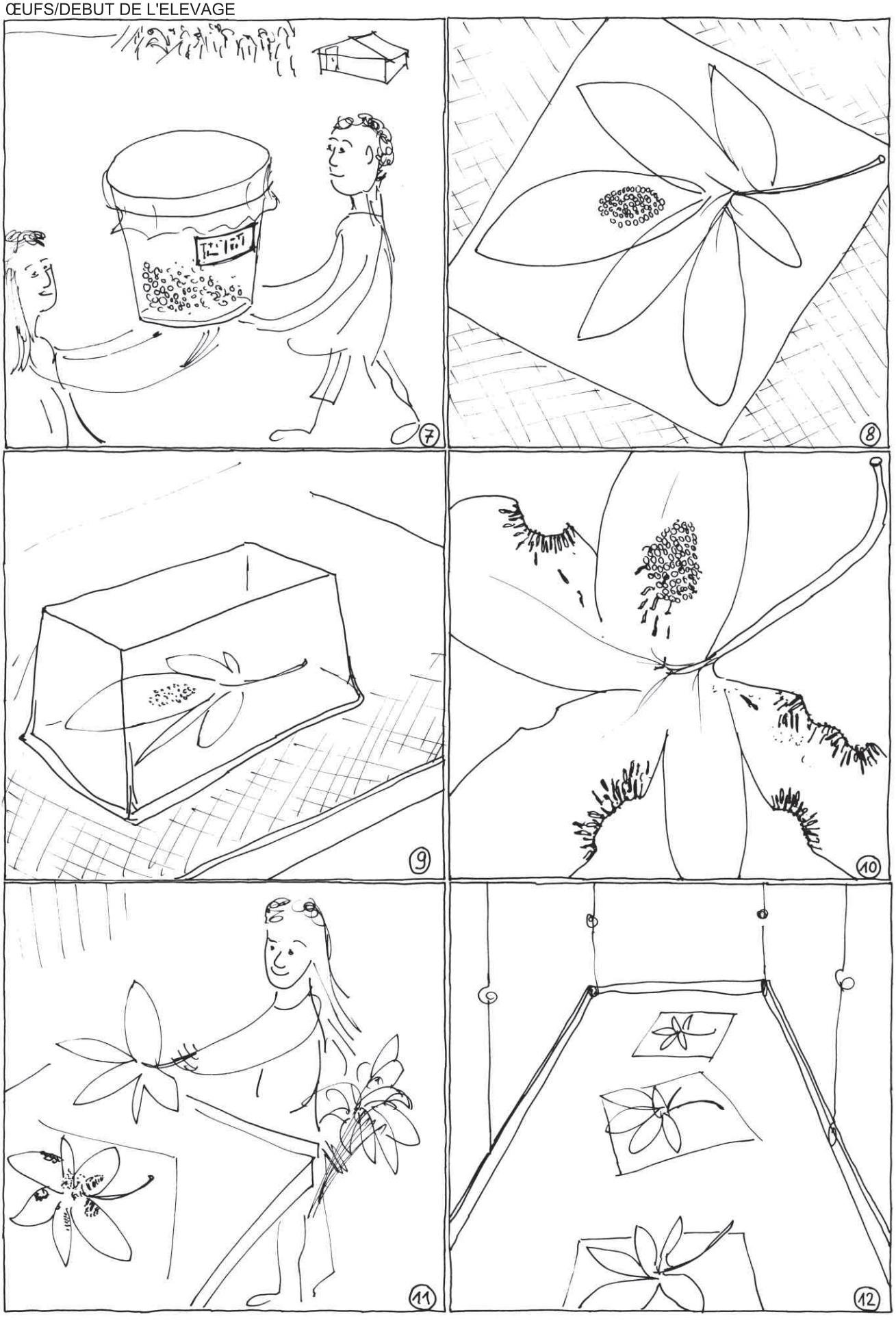


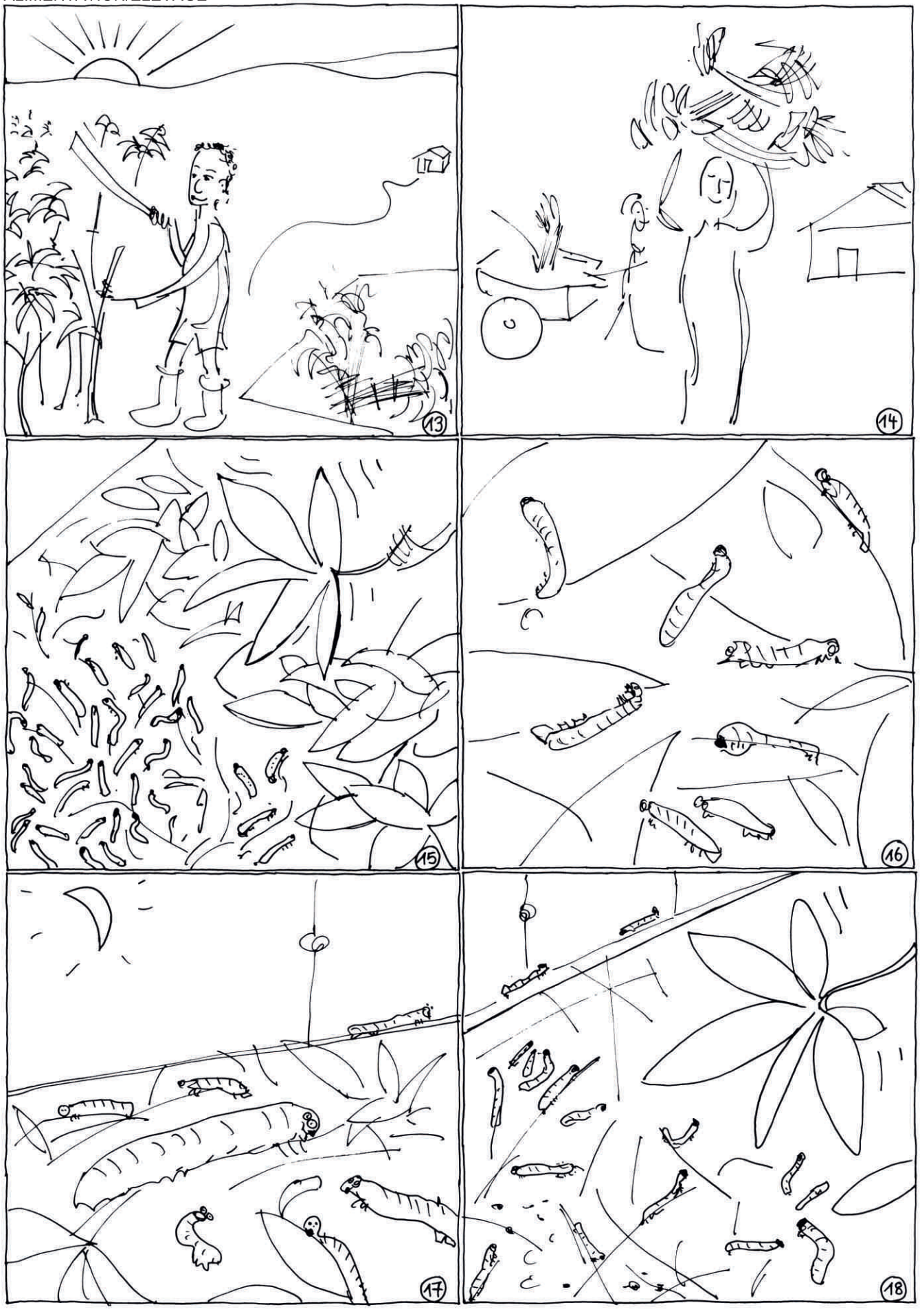


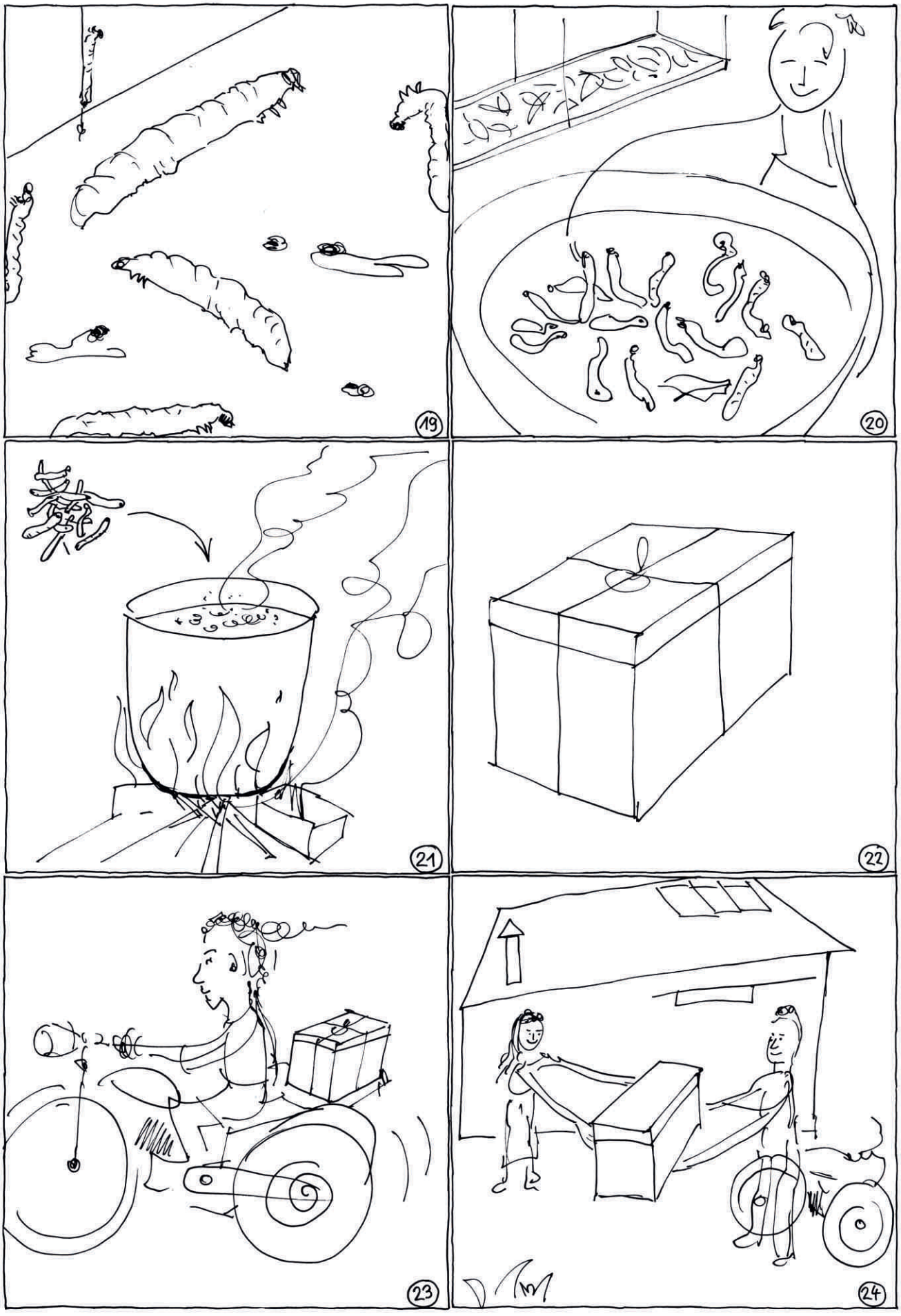



*12-15 jours*


1
2
3
4
5
6


7
8
9
10
11
12


13
14
15
16
17
18


19
20
21
22
23
24

Ce guide d'élevage illustré en 24 points peut être téléchargé en format pdf sur le site www.skyfood.ch/manuel.pdf. Si vous imprimez le pdf de deux pages en noir et blanc recto-verso, il vous suffit de diviser la feuille A4 en deux. Vous obtenez ainsi un mini-manuel A5 de 8 pages. Nous le distribuons aux participants de nos cours. Il peut également être utilisé dans les écoles comme matériel d'accompagnement pour les cours sur la chéniculture.

## PREPARATION

1 Plantation de manioc
2 Construction d'une étable 3 x 6 mètres
3 Installation du lit d'élevage 2 x 5 mètres
4 Montage de la suspension
5 Mise en place de la clôture
6 Nettoyage

## ŒUFS/DEBUT DE L'ELEVAGE

7 Réception des œufs
8 Placement sur feuille de manioc
9 Protection contre la déshydratation
10 Eclosion des chenilles le 8e jour après la ponte
11 Couvrir chaque jour les chenilles avec une feuille
12 Maximum de 500 œufs par place

## ALIMENTATION/ELEVAGE

13 Couper la nourriture tôt le matin
14 Amener immédiatement à la maison d'élevage
15 Les chenilles doivent toujours être couvertes
16 Observer les chenilles
17 Les chenilles ne dorment pas
18 Ne jamais laisser les chenilles sans nourriture

## RECOLTE/LIVRAISON

19 Les chenilles jaunissent et vident leur intestin
20 Ramasser tôt le matin
21 Tuer les chenilles dans l'eau bouillante
22 Mettre les chenilles dans la caisse de transport
23 Transport à la coopérative
24 Livraison et traitement ultérieur

## KUYILAMA

1. Sodi di nsaki kawusu ou nsaki kongo
2. Kutunga mpaka n'guka yi 3 x 6 mètres
3. Kutula mfulu ku sansila n'guka yi 2 x 5 mètres
4. Kukanga mfulu mu maleka yi diembila mu mpaka
5. Kutunga nkusu mu mbela-mbela mpaka
6. Tula bunketi ntangu zakulu

## MAKI/ LUYANTUKULU LU KUSANSA

7. Kutambula maki
8. Kutula maki gana lukaya lu nsaki lu masa
9. Kutanina maki kama yumiko
10. Ntetuka yi n'guka kunima bilumbu nana bilendi ndosila
11. Fika maki bilumbu biakulu ye lukaya lu nsaki lu masa
12. Nsuka nkama tanu zi maki (500) mu konso zala di ntetukila n'guka

## NDIKULU/ KUSANSA

13. Yantika Kuzenga nsaki ye dilowo diani muna n'siuka n'siuka
14. Nata nsaki mu nsualu kuna mpaka n'guka et dikila ye dilowo
15. N'guka mi feti kalanga mifiku ye bidia ntangu zakulu
16. Kulandila n'guka ntangu zakulu
17. N'guka ka milekako, mita dia ntangu zakulu
18. Kukondisako bidia ku n'guka kani munuta mosi

## KUKATULA/ KUFILA

19. N'guka misukuedi kivumu ye mikumini nitu kingoni
20. Baka n'guka niakulu miyelele muna n'siuka et mu nkokila
21. Kugonda n'guka mu masa mata bila
22. Nokisa masa ye tula n'guka muna kinatunu
23. Kunata ku nzo ndambulu et ndundulu n'guka
24. Ku kabula ma produits ma n'guka ku ba clients

# GLOSSAIRE

Quelques mots de Kikongo, abréviations et termes techniques utilisés dans ce livre.

## B

*Bantu = groupe ethnique composé de centaines d'ethnies avec leurs propres langues et dialectes.*

*Bakongo = ethnie du peuple bantou habitant la province de Kongo central, la province nord de l'Angola, une partie de la république de Congo Brazzaville.*

*Kongo central (Bas-Congo) = province la plus à l'ouest de la République démocratique du Congo avec une connexion sur l'océan Atlantique. Aujourd'hui rebaptisé. Capitale: Matadi.*

*Binzanzala = insectes.*

*Bisu = chenille de Imbrasia petiveri ou Nudaurelia dione.*

*Bivoltin = deux générations par an.*

*Bunkete = Nom local du champignon de culture Pleurotus djamor.*

## C

*Cheniculture = Élevage de chenilles comestibles en tant qu'agriculture.*

*Comité chenilles = corporation des délégués des villages participant au projet Mbinzo.*

*Congo, également Kongo = le plus long fleuve d'Afrique (4700 km)*

## D

*Domestication = sélection et adaptation d'animaux sauvages aux pratiques et à la production de l'élevage. Le terme est utilisé à la fois pour les animaux et les plantes.*

## F

*FAO = Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*

*Fufu = pâte de tubercule de manioc comparable à celle de la pomme de terre. Le terme désigne aussi la farine du tubercule de manioc et les cossettes séchées du tubercule de manioc.*

## G

*Gengele = grosse punaise d'eau, Lethocerus sp. insecte comestible.*

## I

*Inkisi = rivière sinueuse longée par la route nationale N° 16 de Kisantu à Ngidinga et qui se jette dans le fleuve Congo.*

## K

*Kaba = Grosses chenilles vertes appartenant à différentes espèces dont la plus réputée est Lobobunaea phaedusa.*

*Kikongo = langue Bantou de l'ethnie Kongo du Kongo central avec plusieurs tribus avec chacune son dialecte*

*Kongo-Central = Nom actuel de la province du Bas-Congo de la RDC.*

*Kongo ou Congo = utilisé pour la rivière Congo, mais aussi pour la zone qui est drainée par la rivière. Nom d'un ancien royaume bantou dont la capitale est Mbanza Kongo en Angola. Congo est aussi le nom de la République du Congo dont Brazzaville est la capitale.*

## L

*Lemfu = Grand village de 50 000 habitants sans électricité ni eau courante. La population des villages environnants désertent leurs villages pour affluer à cette cité anarchie qui pousse comme un champignon à côté de la mission coloniale belge ! La population retourne chaque jours dans leurs anciens villages à plus d'une heure des marche pour cultiver la terre.*

*Luvila = noms de lignées des clans Bakongo qui facilite la reconnaissance des frères et sœurs dérivant d'un ancêtre commun ayant appartenu au royaume de Kongo dia Ntotila en Angola.*

*L1, L2 ... = stades de développement larvaire des chenilles, de l'éclosion des œufs au début de la nymphose. Le passage d'un stade au suivant est caractérisé par la mue.*

## M

*Mafundi = chenille de coléoptères rhinocéros, insecte alimentaire.*

*Makedikedi = chenille de Bunaea alcinoe.*

*Makuaku = groupe des chenilles non comestibles, au singulier c'est Kuaku.*

*Mbinzo = nom Lingala qui désigne les chenilles comestibles et qui s'est popularisé à travers la RD Congo. L'équivalent proprement dit en Kikongo c'est N'guka ou Bimpiatu.*

*M'fueta = fétiche qui déclenche des démangeaisons fulgurantes chez la personne qui vole un bien protégé par ce fétiche.*

*Monophage = qui ne se nourrit que d'une seule plante.*

*Minsangula = chenille du papillon Achaea catocaloides.*

*Mvinsu = chenille du papillon. Imbrasia epimethea.*

## N

*N'gala = Chenille du papillon Cirina forda.*

*Nioka = Serpent. Il existe un fétiche nommé Nioka et qui est utilisé pour protégé un bien des voleurs. Si un voleur vole ce bien protégé, un serpent apparait et pourchasse le malfaiteur.*

*Nkunku = c'est une forêt qui est créée par l'homme à partir d'un espace de la savane qu'on protège des feux de brousse et qu'on reboise ou non avec des arbres sélectionnés.*

*Nkuwu = oiseau royal mythique. (Vuzidi nkuwu = Luvila du clan de Kilongi d'Augustin Konda)*

*N'sani = Nom d'une petite chenille qui se nourrit sur un petit arbre nommé Kisani.*

*N'sani gata = nom de baptême de la chenille importée et qui est maintenant élevée dans les villages autour de Kilueka.*

*Nymphose = Mue de la chenille en chrysalide*

## P

*Pondu = nom Kikongo des feuilles de manioc utilisées comme légume et aussi nom du menu.*

*Polyphage = qui se nourrit de plusieurs plantes.*

*Polyvoltin = qui réalise plusieurs générations par an.*

*Prepuppa = stade de la chenille avant la nymphose. La chenille ne mange plus et a vidé son intestin.*

*Dormance = durée du stade nymphal.*

## R

*RDC = République Démocratique du Congo. Indépendant depuis 1960.*

*RN16 = Route nationale N°16. Route qui va Kisantu à Kimvula et jusqu'Angola. Largement décomposée, difficilement praticable, plusieurs ponts sont cassés.*

## S

*Spiracles = orifices respiratoires des insectes. Aussi appelés stigmates.*

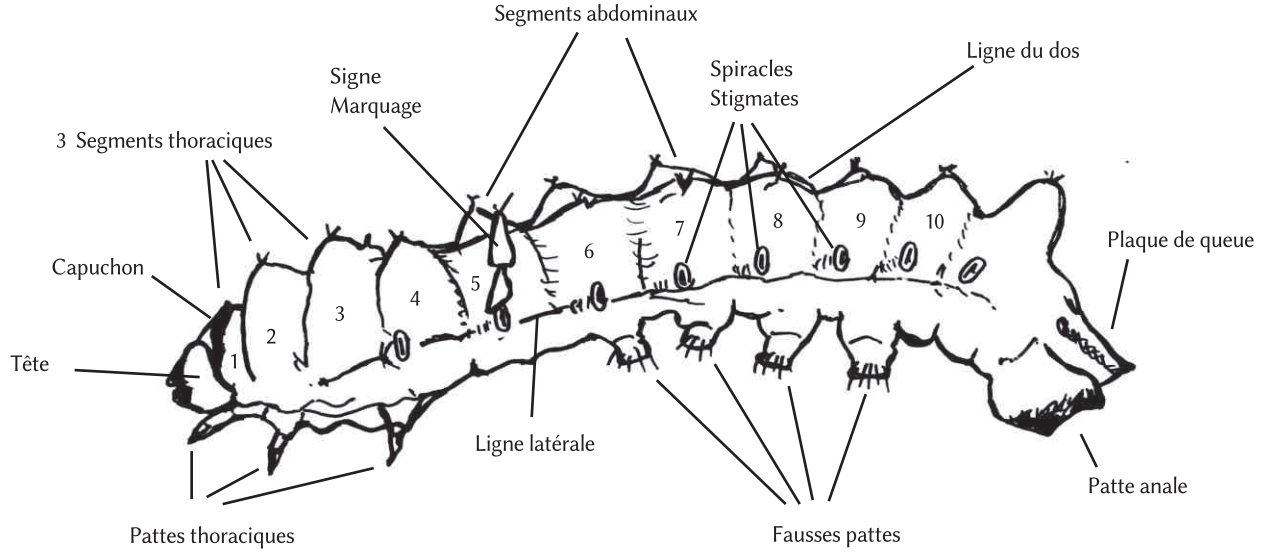
*Nsafu = Fruit oblong d'un grand arbre nommé N'safu (Dacryodes edulis). Extrêmement populaire et savoureux. Peu comparable aux fruits connus en Occident; probablement encore avec l'avocat. * Songa nzila = Coopérative Agricole ASBL, la traduction française du nom « Montrer le chemin ».*

## T

*Taxonomie = système de classification des êtres vivants dans les familles, genres, espèces et sous-espèces.*

## U

*Univoltin = qui produit une génération par année.*




Parties du corps d'une chenille de Pseudobunaea alinda

# BIBLIOGRAPHIE


## KONDA

Plantes Médicinales de Traditions, Province de l'Equateur, R.D. Congo. 419 pages, 3è édition, 2015. Copyright IRSS. Auteurs: Augustin  Konda Ku Mbuta et al.

Plantes médicinales de la République Démocratique du Congo – Données préliminaires. 436 pages, 1è édition, 2015. Copyright IRSS. Auteurs; Augustin Konda Ku Mbuta et al.

## KONDA/HIRT

La médecine naturelle. Recettes pratiques au Congo Kinshasa. 64 pages, anamed édition, 3è édition, mai 2008. MEDIASPAUL Kinshasa. Auteurs: Dr Hans Martin Hirt, Konda Ku Mbuta, Bindanda M'pia. Dépôt légal 3.0210-7582.

La médecine naturelle tropicale. 160 pages, anamed édition, 6è édition, février 2004. Dépôt légal AZ3.0420-57026, MEDIASPAUL Kinshasa. Auteurs: Dr Hans Martin Hirt, Bindanda M'pia, Konda Ku Mbuta.

Le Moringa: est-il vraiment capable de miracles? Brochure d'informations. 32 pages, anamed édition, octobre 2015. Mediaspaul. Hans Martin Hirt et Augustin Konda.

## KONDA/LATHAM

Some Honeybee Plants of Bas-Congo Province, Democratic Republic of Congo. 264 pages, 4è édition, 2014 ISBN N° 978-0-9554208-8-7. Auteurs: Paul Latham et Augustin Konda Ku Mbuta.

Useful Plants of Bas-Congo Province, Democratic Republic of Congo. Vol. 1 et Vol. 2. 558 pages. Second edition, 2014. ISBN N° 978-0-9554208-7-0. Auteurs: Paul Latham et Augustin Konda Ku Mbuta.

Plantes Utiles du Bas-Congo, République Démocratique du Congo. 372 pages, 2è édition 2010, Mystole Publications, Canterbury, CT47DBUK, ISBN N° 978 0 9554208 1 8 Auteurs: Paul Latham et Augustin Konda Ku Mbuta.

## PAUL LATHAM

Edible caterpillars and their food plants in Bas-Congo province, Democratic Republic of Congo (2015)
ISBN 978-0-9928986-2-5  engl.
Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo.
ISBN 10: 0955420865  ISBN 13: 978095542083

## LATHAM/KONDA

Some caterpillars and pupae eaten in Africa (2022) Auteurs: Paul Latham, Augustin Konda ku Mbuta, Françios Malaisse and Rolf Oberprieler.

## KONDA/AMBUEHL

Mbinzo – Vers l'élévage des chenilles comestibles africaine. 2019 Skyfood Verlag. 164 pages. 384 illustrations. Epilogue de Augustin Konda ku Mbuta 978-3-9524760-3-1

## AMBUEHL

Skyfood – Edible Insects – From the wild to cultivation, 2020 Skyfood Verlag. 250 pages. 500 Illustrations. ISBN 978-3-9524760-4-8
Autres publications des éditions Skyfood, voir page 300.

# MERCI

Au terme de ce livre de publication des résultats de 42 mois du projet CP18-11/6031 intitulé « Reforestation et élevage des chenilles comestibles », nous tenons à nous acquitter d'un devoir, celui de dire MERCI.

D'abord Grand merci à l'armée du salut le partenaire de Songa nzila IFD pour ce projet et qui nous a fait confiance pour sa réalisation en tant que projet unique et pionnier, et merci aussi à ce dernier d'avoir financé la publication des résultats du projet afin que nos succès et nos échecs soient partagés pour faire avancer le nouveau domaine de l'élevage des chenilles pour l'alimentation humaine.

Derrière l'armée du salut, merci à tous les donateurs qui ont contribué au financement de ce projet par leur confiance à leur partenaire et qui indirectement, nous ont aussi fait confiance. Par la publication de ce livre, nous avons tenu à ce que leurs dons soient honorés et laissent une trace durable et profitent au monde entomophage et à l'amélioration du climat mondial.

Nos remerciements vont en second lieu aux bénéficiaires directs de notre travail, les habitants de la trentaine des villages autour de Kilueka et à toute la population de la contrée qui s'est finalement approprié nos idées et nos résultats.

Notre pensée en ce moment va vers tous les éleveurs amateurs qui se sont approprié l'élevage des chenilles et qui ne cessent de transmettre la pratique et les matériels de reproduction à travers les villages et à se partager les expériences et ainsi, sont entrain de contribuer à la construction du savoir.

Nous pensons également aux femmes du projet arbres fruitiers qui ont brisé le « tabou » pour la femme de planter des arbres fruitiers source durable de revenu et qui ont contribué au reboisement de leurs villages grâce au soutien de l'ambassade de la Suisse en R.D. Congo que nous tenons ici à remercier particulièrement pour l'assistance et pour l'encouragement par les 2 visites de haut niveau que l'ambassadeur et le chef de mission adjoint ont rendues à Songa nzila et à son travail dans l'arrière-pays du Kongo central à Kilueka.

Notre pensée va aussi aux chefs des terres et des clans qui se sont remis dans la vision des anciens chefs bâtisseurs des monuments vivants des clans que sont les forêts qu'ils ont léguées comme richesse durable pour la vie des générations présentes et futures. Notre prière est que le feu de conservation des écosystèmes vitaux que le projet vient de réanimer ne s'éteigne plus et soit transmis de génération en génération.

Notre pensée va ensuite vers la jeunesse, les enfants et les adultes dont l'intérêt pour le projet demeure vivant et qui n'ont cessé d'apporter au projet les spécimens des chenilles de la contrée et des informations pour nos études dans le laboratoire et sur le terrain et qui ont afflué à la formation sur les chenilles et sur les forêts.

Un village, le village de Mayenga, mérite une pensée particulière pour le mérite d'avoir gardé jusqu'à ce jour une population de la chenille Cirina forda disparue dans plusieurs coins du Kongo central pour avoir conservé les règles traditionnelles de gestion durable des chenilles de la nature.

Pour clore cette page, nous tenons aussi en cette circonstance à honorer les techniciens du team dont trois d'eux que nous citons nommément.

Katambala Moise : technicien en nutrition qui s'est petit à petit adapté au nouveau domaine d'élevage des chenilles dans le laboratoire d'étude des cycles de vie. Son apport a été appréciable à la connaissance de la vie des insectes locaux.

Mukuba Seda Fanuelle : agronome, elle a aimé l'élevage de la chenille Samia ricini, elle a connu les succès et les déboires avec cette espèce et elle a acquis l'expérience de la réussite de N'sani gata dans les conditions locales. Le projet compte sur elle pour la phase 2.

Ngwizani Wila Christian : agronome, un bon conducteur des travailleurs, de la pépinière au reboisement et à la culture des plantes à chenilles, son apport à la réussite du projet a été très appréciable. Le projet compte sur lui pour la phase 2.

Augustin Konda et Daniel Ambuehl

# LES PARTICIPANTS

ECOLES IMPLIQUEES DANS
LE PROJET MBINZO

| ECOLE | VILLAGES |
|---|---|
| E.P KIELA | KILUMBU |
| E.P KINSEKA | KINSENDI |
| E.P KIBUETA | NZUMA |
| E.P NSUNGAMA NTEMO | KINSUKA |
| E.P KONGO | KONGO DI KATI |

VILLAGES IMPLIQUES DANS LE PROJET MBINZO

| VILLAGE | NOM DU CHEF | LUVILA |
|---|---|---|
| KILUEKA | LEMA NAFUA | KISILA |
| KIMPUATI | KABUIKU LUSOKI | KISILA |
| KINIANGI | KAPESA | MPANGU MAFUTA |
| KILUMBU | LUKOKI NSENDI | KONGO NA LUMBU |
| KINSUMBU | Faustin NDONGALA | |
| KINSIESI | Jean KITUBA | VUZI DI NKUWU |
| KIPASA | NSIMBA NKISI | VITINIMI |
| BISADI1 | BAYEKULAKIO MENEMENE | NTINU NSAKU |
| BISADI | MAKIADI MFUSUKILA | MPUNGI MPUTU |
| KINANGA2 | NTAMBU LUVUALU | KONGO KAPITAWU |
| KINANGA3 | N'LONGO | KONGO KAPITAWU |
| KITITI KI BONGOLO | MATA JEAN | TITI KI MPANSU |
| KINSENDI | NSEKA MAY DON | NTINU NSAKU |
| KIMPUTU | KAPELA YUTA | NKASI ZI KONGO |
| KONGO DI KATI | MBANSA KWULA | KABATA |
| BULU DI NZUMA | NSIMBA MAYEMBA | KABATA |
| NZIOLO | N'TANGU MIKANDA | VUZI DI NKUWU |
| KIYANIKA NTADI | NKONGOLO KINSAMA | KIANGALA |
| KIYANIKA | LUTUMBA MBAKI | N'LASA NGANDU |
| KIYALA KI TOMA | MUNTELA LUNKULU | KISILA |
| KINDONA | NSEKA MATAMONA | |
| KISUNDA1 | DIBALU MPELA | KISILA |
| KISUNDA2 | LUBAMBA MBALA | VITINIMI |
| KINGOFU | Phillipe N'LUTA | KIANGALA |
| NKENGI LONDI | NGADI MABESI | KIANGALA |
| KONGO KITALA | LUMFUAMBA N'ZINGA | NTINU NSAKU |
| KILONGI | MAKENG LOMBI | VUZI DI NKUWU |
| NGUANGU | FUALA | KIANGALA |
| NIENGI | Jean LUVUTA NSENDI | MBUNGU LUKENI |
| BUMA | MASAMBA NOEL | MANKUNKU |
| MPETI | MVONDU | KIANGALA |
| YANGA | CELEO | NTINU NSAKU |
| KIWEMBO | TENDA KONDA KU MBUTA | MFUTILA |
| KIMESO | DILUKA BUKAKA | NKANGA MONA |

COMITES CHENILLES DES VILLAGES

| VILLAGE | NOM DES MEMBRES |
|---|---|
| KILUEKA | DILUKA BUKAKA |
| KIMPUATI | NKEMBI MAYELA, KABUIKU LUSOKI, NKASA NDOSIMAWU |
| KINSUMBU | MBUKUSU THOMAS, NDEMBU MBONANGENGA, Alexis MANANGA MPEMBELE |
| KINIANGI | NKUSU WAKU, MUNDAYI MALALU, MAKUNSA MABILAMA |
| KILUMBU | LUKOKI NTENDI, TINGU MFUTILA |
| KINSIESI | MBENGI MATA, NZANZA MALAWU, LUPAYA NDOMBASI |
| KIPASA | NSIMBA NKISI, NSISI NDONTONI |
| KITITI KI BONGOLO | Chantal NZUMBA, MBALA NDOMBASI |
| KINSENDI | NINGA NKUETI, N'LANDU DUKUNA, MAFUTA NKUNGA |
| KONGO DI KATI | Noel NZEZA, NGUNDA LUKOMBO |
| BULU DI NZUMA | NSIMBA MAYEMBA |
| KIYANIKA | LUTUMBA MVONDO, NKONGOLO KINSAMA, LUMUAKU MANSANGA |
| KINDONA | MPASI KIMBABA, NZEZA LUAKA |

NOUVEAUX NKUNKU DU PROJET MBINZO

| VILLAGE | LUVILA DU CLAN | NOM DE NKUNKU | RESPONSABLE NKUNKU |
|---|---|---|---|
| BISADI1 | NTINU NSAKU | MBAMBA | BAYEKULA KIO MENEMENE |
| KINSENDI | NTINU NSAKU | KINSENDI | NSEKA NSAFUMBOTE |
| KITITI KI BONGOLO | TITI KI MPANSU | N'KELO | MATA jean samuel |
| BISADI | MPUNGI MPUTU | KIMANGA | MAKENGO NIOKA debs |
| KIPASA | VITINIMI LUKENI | MBE | MBALA NSIALA, SILUKULAVO MAYULU |
| NZIOLO | VUZI DI NKUWA | NZIOLO | NTANGU MIKANDA |
| KIMESO | NKANGA MONA | KIMESO | DILUKA BUKAKA |
| KIYANIKA/NTADI | KIANGALA | KINGANGA | NSIKA |
| KIYANIKA | N'LASA NGANDU | KIYANIKA | LUTUMBA |
| KIMPUATI | KISILA | KIMPUATI | MAYEMBA NDOZUAWU |
| KINSIESI | VUZI DI NKUWA | KINSIESI | NKONGA MASAMPU |
| KINANGA3 | KONGO KAPITAU | KINANGA | N'LONGO MIKANDA |
| KIMPUTU | NKANSI ZI KONGO | KITENDA | BUDIONGO MBASI |
| KILONGI | VUZI DI NKUWU | KILONGI | MAKENGO LOMBI |
| BUMA | MANKUNKU | BUMA | MASAMBA NOEL |
| KIWEMBO | KIWEMBO | KIWEMBO | TENDA KONDA |
| KISUNDA | VITINIMI | ZAMBA | NGINAWO |
| KISUNDA | KISILA | KINSEBU | NZUZI NDUELO |
| NKENGI LONDI | KIANGALA | NKENGI LONDI | NGADI MABESI |
| KINGOFU | KIANGALA | KINGOFU | MAKUKA MBAMBU |
| KONGO KITALA | NTINU NSAKU | KONGO | LUMFUAMBA N'ZINGA |
| NGUANGU | KIANGALA | NGUANGU | Franck NGINDU |
| NIENGI | MBUNGU LUKENI | NIENGI | Jean LUMVUTA NSENDI |

# TEAM MBINZO

Chef section Villages et nkunku :
Augustin Konda appuyé par Lala Konda Laurent
Assistant : Nseka Diluka Madilu

Chef section Jardins et forêts plantées :
Ngwizani Wila Christian
Assistant : Mavuela Nzinga Siméon

Travailleurs Jardins et forêts :
Nsimba Masala Dieu
Makiese Mbidi Augustin
Bula Mabuengu Plamedi
Kumbu Nsingani Reagan
Mpembele Kuledi Pelé
Mabuengu Ntambu Zephirin
Mayaka Fokasi Dieu
Muisa Mbala Juvensy
Mukongu Lubaki Rachidi

Chef section Laboratoire cycles de vie :
Katambala Moise
Assistantes
Charlène Mpuna Diluka
Merveille Mbemba Lembi

Chef section Samia Génétique et reproduction :
Mukuba Seda Fanuelle
Assistante : Ngwala Chance

Chef section pisciculture a.i. :
Mukuba Seda Fanuelle et Nlandu Mangani Henry

Gouvernante et cuisinière :
Matingu Nzumba Jolie
Surveillant : Situlongi Franck
Assistant administratif : Mansanga Guelord

Directeur : Augustin Konda Ku Mbuta
Expertise : Daniel Ambuehl

# TEAM SONGA NZILA

Coordonnateur : Augustin Konda Ku Mbuta
Chauffeur : Akemani Blaise
Chef d'équipe : Lala Konda Laurent

Membres
Kimfuta Mansala Kiro
Nsukula Makengo Reagan
Bafongisa Ngangu José
Basunga Makabi Lodrick
Kibita Ntemo Branham
Mabidi Kiasala Clovis
Mbanzu Malenga

# ARMEE DU SALUT

UK- Londres :Heather Poxon, QGI
Violet Ruria, QGI
Paul Latham : conseiller du projet

RD Congo – Kinshasa :
Daniel Mukoko, chef de territoire
Tsilulu Dieudonné, secrétaire de territoire
Mutombo Jean, chef bureau de développement
Edos Nkayilu, assistant bureau de développement

Suisse- Berne
Jacques Miaglia et le team de Berne

# EXPERTS

Taxonomie :
Paul Latham
Luc Pauwels
François Malaisse
Thierry Bouyer
Rolf Oberpreiler

# LA SUISSE

Ambassade de la Suisse a Kinshasa :
Siri Walt
Roger Denzer
Stephan Schmid
Daniel Freihofer
Fiona Kauer

Jolanda Knecht
Catherina Siegenthaler

# L' ALLEMAGNE

Hans Martin Hirt, anamed
Aqua creactive eV
Heinz Kuiper
Gerhard Debbrecht
Irène Freimark-Zeuch, LHL, EWG
Wolfgang Leinen, Konga eV
Bingo-Stiftung
Christine Greskamp
Hildegarde
Hermann

# LIENS

www.danielambuehl.ch Page d'accueil avec un aperçu des divers domaines d'activité du coauteur de ce livre.

www.foodfromwood.ch

Association de soutien du projet de recherche de la ZHAW

www.skyfood.ch
Page d'accueil de l'édition Skyfood. Commande en ligne de tous les livres de la maison d'édition.

www.teamania.de
Expédition des produits de Kilueka via Anamed.

www.fao.org
Téléchargez des rapports importants sur les insectes comestibles

www.youtube.com
Canal vidéo de Daniel Ambühl sur les insectes comestibles avec des playlists en allemand et en anglais. Mots-clés: Skyfood - edible insects

Canal vidéo de Daniel Ambuehl sur l'élevage des coléoptères avec des playlists en allemand et en anglais. Mots-clés: Beetle breeding Daniel Ambuehl

Il existe de nombreuses vidéos sur le projet Mbinzo. Le mieux est de chercher dans youtube avec les mots-clés Mbinzo, Kilueka et Augustin Konda.

# POUR LES DONS

Le projet Mbinzo est financé par l'Armée du Salut. La majeure partie du financement provient de Suisse et du siège international de l'Armée du Salut à Londres. Il est dirigé par le département du développement international de l'Armée du Salut en Suisse, conduit par Jacques Miaglia à Berne. Le projet continue de compter sur des dons et de soutien. Veuillez contacter directement les organisations répertoriées ci-dessous via les adresses Internet.

www.salvationarmy.org
Site du quartier général anglais du compte de dons en ligne de l'Armée du Salut. Veuillez utiliser la note "Mbinzo".

www.heilsarmee.ch
Site de l'Armée suisse du salut. Pour les dons, veuillez contacter directement la page d'accueil. Veuillez utiliser la note "Mbinzo" ou contacter les responsables de projet via le formulaire de contact.

www.heilsarmee.at
Site de l'Armée de salut autrichienne.

www.armeedusalut.fr
Site de l'Armée française du Salut.

# EDITION SKYFOOD

## CHENICULTURE

## &

## REFORESTATION

Première édition française
300 pages
900 illustrations
ISBN 978-3-9524760-4-8

Tous droits réservés.

Toutes les photos de Daniel Ambuehl et Augustin Konda ku Mbuta à l'exception des photos mises à disposition dans le chapitre Histoire.

Illustrations de Daniel Ambuehl.

Tous les textes d'Augustin Konda et Daniel Ambuehl. Mise en page de Daniel Ambuehl.

L'œuvre, y compris toutes ses parties, est protégée par le droit d'auteur de Pro Litteris 2022.

Toute utilisation en dehors des limites strictes de la loi sur le droit d'auteur est inadmissible et punissable sans le consentement de l'éditeur. Cela concerne en particulier les reproductions, les traductions, le microfilmage ainsi que le stockage et le traitement dans les systèmes électroniques.

Autres publications de la maison d'édition skyfood

## MBINZO

Vers l'élévage des chenilles comestibles africaines
ISBN 978-3-9524760-3-1
164 pages, 384 illustrations.

## BEEZZA!

The Honeybee Cook Book
ISBN 978-3-9524760-0-0
1. édition anglaise.
136 pages, 160 Illustrations.

## SKYFOOD

Edible insects - From the wild to cultivation
ISBN 978-3-9524760-1-7
1. édition anglaise
250 pages, 500 illustrations.

Tous les livres peuvent être commandés en ligne via:
www.skyfood.ch

Skyfood Verlag
Daniel Ambuehl
Quartnerstrasse 7
8882 Unterterzen
Suisse

mail@danielambuehl.ch

www.skyfood.ch
www.danielambuehl.ch
www.pilzgarten.info
www.bildweg.ch
www.foodfromwood.ch