

Forest arthropod biodiversity from root tips to treetop

Maurice Leponce^{1*}, Yves Basset², Bruno Corbara³

¹Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium, Maurice.Leponce@naturalsciences.be

²Smithsonian Tropical Research Institute, Panama City, Republic of Panama, basset@si.edu

³Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France, Bruno.Corbara@univ-bpclermont.fr

The study of the distribution of forest biodiversity is generally hindered by the difficulty of access to the treetop (canopy). The IBISCA research programme (www.ibisca.net) aims at studying the spatiotemporal distribution of arthropods in forests by relying on state-of-the-art canopy access techniques and devices including cranes, platforms (Solvin-Bretzel canopy raft), treehouses (IKOS) and balloons (Canopy-Bubble and Canopy-Glider). This programme is based on international collaboration between researchers from museums and universities. A common set of research questions are centered on the relationships between the horizontal turnover and the vertical stratification of species and between biodiversity and ecosystem function. A first project has generated a dataset on the distribution of half a million arthropods over a time span of one year in a rainforest of Panama. Preliminary results suggest that (1) despite the short distance between study sites (< 2km), arthropod abundance differ greatly between sites and these differences may be related to forest productivity; (2) faunal overlap is low along the vertical profile of the forest; (3) the higher taxonomic composition of the fauna varies much more between vertical heights than horizontally between sites; (4) arthropod abundance follows a bimodal distribution, with greatest abundance near the ground and in the upper canopy; and (5) patterns of stratification differ among taxonomic and ecological groups, with some being ground- or canopy-dominant. The *modus operandi* of IBISCA-Panama has been replicated end of 2006 in Australia and in Santo Island and takes there into account the altitudinal effect on the arthropod distribution.



Toegang tot de boomkruin

Accès à la canopée

Canopy access

Tot voor kort was klimmen de enige manier om tot bij de boomkruin te raken. De laatste 20 jaar werden nieuwe technieken ontwikkeld om de verschillende niveaus van de boomkruin te bereiken. Deze werden alle voor het eerst samengebracht voor het IBISCA project.

Jusqu'à récemment, la seule façon d'accéder à la canopée était en grim pant. Durant les 20 dernières années, différentes nouvelles techniques ont été développées pour accéder aux différents niveaux de la canopée. Elles ont toutes été rassemblées, pour la première fois, lors du projet IBISCA.

Until recently, the only way to access the canopy was by climbing. Over the past 20 years, several new techniques have been developed to reach the various levels of the canopy. They were all used together for the first time during the IBISCA project.



Kraan met cabine voor 2/3 personen.
Grue de chantier en forêt.
Construction crane in the forest.

De IKOS is een cabine die tussen de hoofdtakken van een boom kan worden vastgezet. Ze wordt vooral gebruikt voor langdurige observaties.

L'IKOS est une structure mobile habitable conçue pour être implantée entre les branches principales des arbres. Elle est particulièrement utile pour des observations de longue durée.

The IKOS is a mobile habitable structure, designed to be lodged between the major branches of a tree. It is particularly useful for long term observations.



De heliumballon beweegt langs een vooraf gespannen kabel. De passagier kan zo over een kilometer boomkruinen onderzoeken.

La Bulle des Cimes est un ballon à l'hélium se déplaçant le long d'un câble. Il permet l'observation de la canopée sur près d'un kilomètre.

The Canopy Bubble consists of a helium balloon, moving along a cable. It enables nearly one kilometre of canopy to be observed.



De SolVin-Bretzel is een vlot van 400m², dat boven op het bladerdek wordt geplaatst als uitvalsbasis voor de onderzoekers.

De grootste zeppelin ter wereld wordt gebruikt om de boomslee en de SolVin-Bretzel te verplaatsen.

Le plus grand dirigeable du monde est utilisé pour déplacer des moyens d'accès à la canopée tels la luge des cimes ou le SolVin Bretzel.

The largest dirigible in the world is used to move canopy access devices such as the canopy sledge or the SolVin Bretzel.



The SolVin-Bretzel is a 400m² platform which rests on top of the canopy. It serves as an operating base for the researchers.

Le dernier radeau des cimes, appelé SolVin-Bretzel, est une large plate-forme de 400m² qui se dépose au sommet de la canopée. Il sert d'observatoire aux chercheurs.





Echantillonnage

Stalen nemen in het veld

Sampling techniques

En plus du recours à des techniques de récolte complémentaires, les pièges sont installés à différents niveaux de la forêt pour étudier la distribution verticale des insectes.

Naast het gebruik van complementaire vangtechnieken, worden de vallen op verschillende niveaus in het bos geplaatst om de verticale distributie van insecten te bestuderen.

In addition to the use of complementary techniques, traps are placed at various levels of the forest to study the vertical distribution of insects.

40 m	<p>Pièges à glu Kleefvallen Sticky traps</p> 	<p>Pièges lumineux Lichtvallen Light traps</p> 	<p>Pièges d'interception Vliegfallen Flight intercept traps</p> 	<p>Battage des feuilles Takken slaan Beating</p> 
20 m	  	 	 	
	<p>La couleur jaune attire les insectes qui restent collés sur le piège.</p> <p>De gele kleur van de val trekt insecten aan, die blijven vastkleven aan de lijm.</p> <p><i>The yellow colour attracts the insects, which remain glued to the trap.</i></p>	<p>Les insectes sont récoltés en étant attirés par une lampe ultra-violette.</p> <p>De insecten worden aangetrokken door een UV-lamp en vallen in een bakje.</p> <p><i>Insects are attracted by UV-light and are collected in a jar.</i></p>	<p>Les insectes volants heurtent une paroi transparente et tombent dans un récipient.</p> <p>Met een transparant scherm worden vliegende insecten tegengehouden.</p> <p><i>Flying insects fall into a jar when they collide with the transparent panel.</i></p>	<p>Les branches sont frappées au moyen d'un bâton et les insectes récoltés dans un parapluie.</p> <p>Met een stok wordt op de takken geslagen en de insecten worden met een paraplu opgevangen.</p> <p><i>Branches are hit with a stick and the insects collected in an umbrella.</i></p>

Dessin/Tekening/Artwork: Francesco Gattesco

Les abeilles sont attirées par du miel et ensuite récoltées au filet.
 Bijen worden met honing aangetrokken en daarna gevangen met een net.
Bees are attracted with honey, then hand collected with a net.





Premiers résultats

Eerste resultaten

First results

Plus de 7000 échantillons et plus d'un demi million de spécimens ont été récoltés durant le projet IBISCA. Une équipe de 80 chercheurs dépouille encore actuellement ces données.

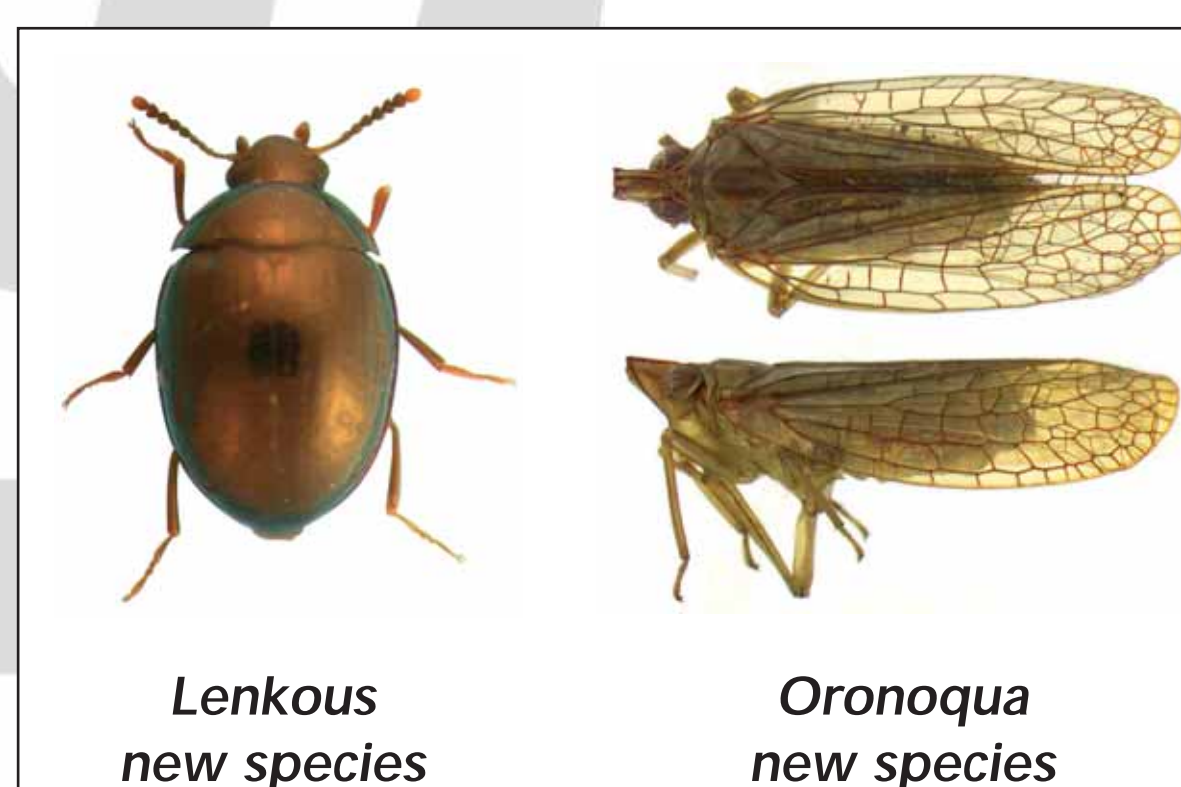
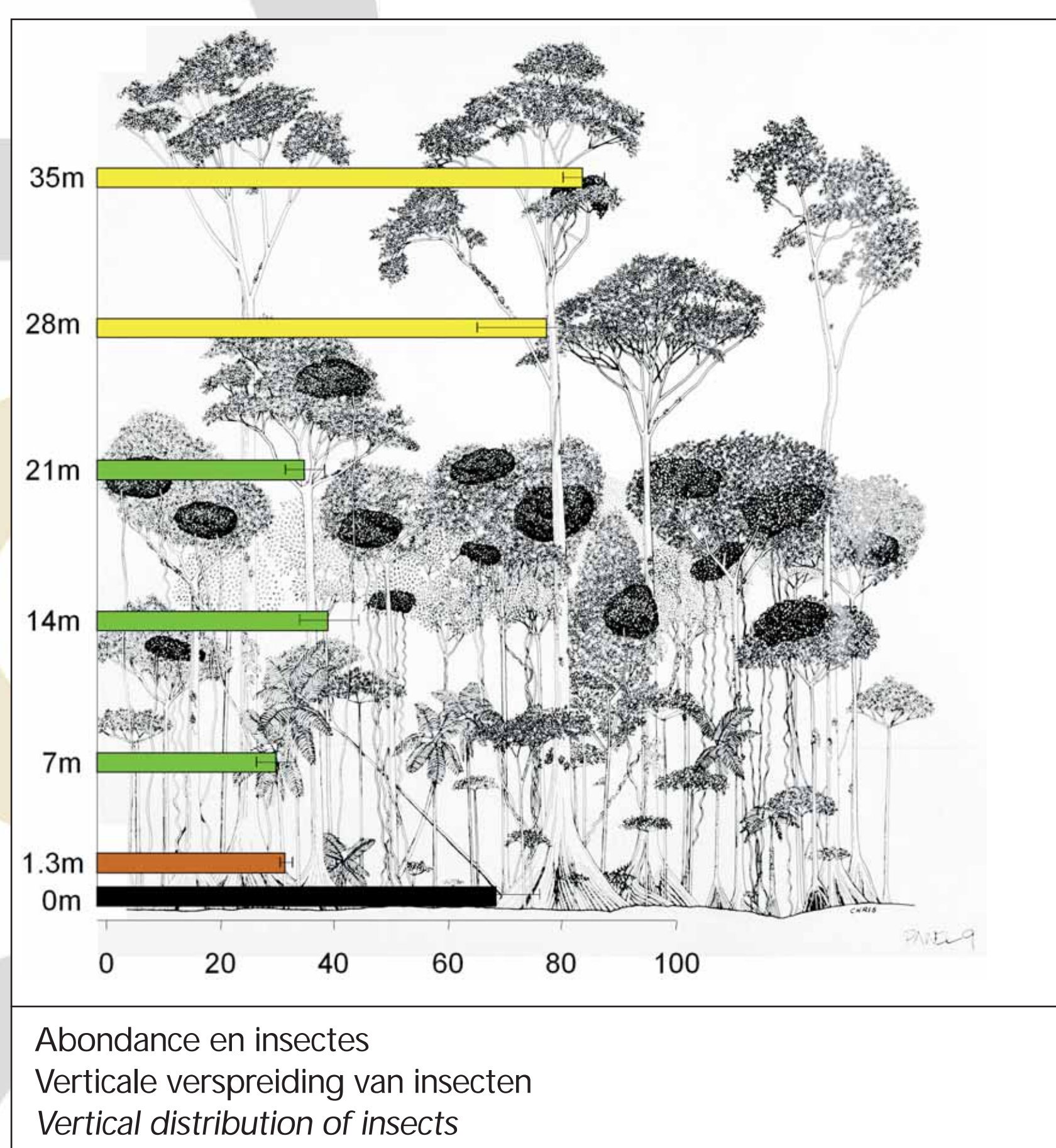
Tijdens IBISCA werden meer dan 7000 stalen en een half miljoen specimens verzameld. De gegevens worden nog steeds geanalyseerd, door een team van 80 onderzoekers.

Over 7000 samples and half a million specimens were collected during the IBISCA project. A team of 80 scientists is still analyzing the data.

Les premiers résultats indiquent que pour l'ensemble des groupes récoltés par les pièges collants et les pièges d'interception, les individus sont plus abondants au niveau de la canopée haute et du sol. Cependant ces résultats varient en fonction du groupe. En général ce sont des espèces différentes qui sont trouvées dans chacune des strates.

De eerste resultaten van het onderzoek geven aan, voor de insecten verzameld met kleefstrips en vlieg-vallen, dat het grootste aantal soorten ter hoogte van de bodem en de bovenkruin leeft. Deze resultaten kunnen echter variëren tussen soortengroepen. Algemeen bevat elke boslaag verschillende soorten.

The first results indicate that for the insect groups collected by sticky and flight intercept traps, the abundance is highest at the level of the upper canopy and of the soil. However, these results may vary among insect groups. Generally each strata contains a different set of species.



De nombreuses espèces ont été découvertes au cours de l'inventaire IBISCA. Parmi elles de nombreuses seront appelées *ibisca*, tels ce coléoptère et cet homoptère.

Tijdens de IBISCA inventaris werd een groot aantal nieuwe soorten ontdekt, waarvan verschillende de naam *ibisca* zullen meekrijgen, zoals deze kever en cicade.

Many new species were discovered during the IBISCA inventory. Among them, many will be called *ibisca*, such as the facing beetle and bug.

D'une manière générale les résultats d'IBISCA permettront d'obtenir les informations les plus complètes à ce jour sur la répartition de la biodiversité des insectes dans une forêt tropicale. Dans le contexte actuel de rapide érosion de la biodiversité et de changement climatique, ces informations permettront de développer des méthodes efficaces d'évaluation et de suivi de la biodiversité des forêts tropicales. Elles devraient également permettre de mieux comprendre le fonctionnement de ces écosystèmes parmi les plus complexes.

Algemeen zullen de resultaten van IBISCA toelaten de tot nu toe meest volledige informatie over de verspreiding van de biodiversiteit van insecten in een tropisch regenwoud te bekomen. In tijden van biodiversiteitsverlies en klimaatsverandering zal deze informatie gebruikt worden om efficiënte methodes te ontwikkelen om de biodiversiteit in tropische regenwouden te volgen en evalueren. Ook kunnen zij een beter begrip van de werking van deze ingewikkelde ecosystemen tot stand brengen.

Generally speaking, the IBISCA results will make it possible to obtain the most complete information to date on the distribution of insect biodiversity in a tropical rainforest. In a context of rapid loss of biodiversity and of climatic change, this will allow the development of cost-effective methods to assess and monitor biodiversity in tropical forests. They will also help to better understand the functioning of one of the most complex ecosystems.

Site public du projet IBISCA incluant des publications téléchargeables:
Publieke website van het IBISCA project, met te downloaden publicaties:
Public website of the IBISCA project, including downloadable publications:
www.naturalsciences.be/cb/ants/projects/ibisca_main.htm

Métamorphose d'une larve de cigale en adulte. La larve vit dans le sol.
Metamorfose naar adult van een cicadelarve. De larve leeft op de bodem.
Metamorphosis of cicada larva into adult. The larva lives in the soil.

