

Nous vous prions de bien respecter l'ordre des panneaux pour toute présentation de cette exposition

Chemin de Fer

# Exposition NATURA MAXIMA

*Splendeurs de la biodiversité en Equateur*

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 0.0

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 0.1

# PARTIE 1 Une Biodiversité d'exception

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 1.1

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 1.2

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 1.3

## Une biodiversité d'exception

L'Équateur abrite les écosystèmes parmi les plus riches en espèces de la planète. Comme expliquer cette *mégadiversité* ? Celle-ci est née en partie, il y a plusieurs millions d'années, du soulèvement des Andes, qui a contribué à créer des écosystèmes aux caractéristiques très différentes selon leur altitude et latitude, depuis les sommets andins jusqu'à la forêt amazonienne à l'est ou à la plaine littorale à l'ouest. Formant une barrière difficilement franchissable, les Andes fragmentèrent les faunes et flores ancestrales qui, dès lors, ont évolué différemment selon leur « nouvel » environnement. À cela s'ajoutent d'autres facteurs, comme, par exemple, dans plusieurs régions, une extraordinaire hétérogénéité écologique (sols, microclimats, etc.) à l'origine d'une diversité d'espèces exceptionnelle.

Paramos, végétation d'altitude caractéristique du nord des Andes, sur le volcan Cotopaxi  
Réserve écologique de l'Antisana (4800 m)

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 1.1

## Des oiseaux et des fruits

On a dénombré presque 1800 espèces d'oiseaux en Équateur, soit plus de la moitié de toutes celles rencontrées en Amérique du Sud. Une telle diversité dans un pays aussi petit est unique au monde. En Équateur, les 19 espèces de toucans identifiées dans les forêts humides de plaine et celles des Andes représentent près de la moitié de celles recensées sur la planète. La grande diversité de ces oiseaux a probablement évolué en réponse à celle des fruits dont ils se nourrissent dans la canopée.

Araçari multibande (*Pteroglossus plincolinctus*) se nourrissant des fruits du *Trattinnickia glaziovii* (Burséracées)  
Parc national Yasuni

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 1.2

## Des dizaines de milliers d'espèces d'insectes au kilomètre carré...

L'immense majorité des espèces recensées en Équateur vivent dans la forêt tropicale amazonienne. Dans le parc national de Yasuni, on trouve environ 1100 espèces d'arbres sur 25 ha (soit une trentaine de terrains de foot), ce qui représente la plus grande diversité d'arbres jamais enregistrée. De même, dans un rayon de 3 km, on a dénombré 35000 espèces d'insectes, soit 40% des espèces décrites dans toute l'Amérique du Nord.

Scarabée hercule (*Dynastes hercules*)  
Forêt de Chocó

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 1.3

## PARTIE 1 Une Biodiversité d'exception (suite)

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 1.4

### Des araignées ou des fleurs ?

L'Équateur abrite plus de 4 000 espèces orchidées, soit environ 80 % des espèces recensées en Amérique du Sud. Cette famille est la plus diverse de la flore équatorienne et elle comporte une forte proportion (40 %) d'espèces endémiques (que l'on ne retrouve nulle part ailleurs). Certaines espèces du genre *Brassia* sont pollinisées par des guêpes parasites, qui ont pour coutume de déposer leurs œufs dans des araignées et sont, de ce fait, probablement attirées par l'apparence de cette orchidée.

Orchidée araignée (*Brassia* sp.)  
Réserve de Maquipucuna

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 1.4



Version grand format :  
l = 67 cm ; h = 100 cm

Version petit format :  
l = 48 cm ; h = 73 cm

Panneau 1.5

### Des grenouilles à flanc de montagne

Environ 440 espèces d'amphibiens ont été recensées en Équateur, soit presque 10 % de tous les amphibiens et la densité d'espèces la plus élevée au monde. Plusieurs amphibiens, comme les grenouilles arboricoles, présentent une diversité particulièrement élevée entre 1 000 et 2 000 mètres d'altitude sur les versants des Andes tropicales.

Grenouille arboricole (*Dendropsophus sarayacuensis*)  
Parc national du Sangay (1 000 m)

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 1.5

# PARTIE 1 Une Biodiversité d'exception (suite et fin)

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm  
Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 1.6

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm  
Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 1.7

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm  
Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 1.8

## À chacun son toit

À l'instar de nombreux autres groupes d'insectes, la grande diversité des sauterelles en forêt s'explique en partie par des préférences très spécifiques d'habitat. Les unes ne se rencontrent que dans les parties supérieures de la canopée et certaines dans le feuillage. Des espèces sont dépendantes de telles ou telles lianes et épiphytes, alors que d'autres sont caractéristiques du tronc ou des branches, ou, encore, vivent uniquement dans les palmiers.

Sauterelle feuille (*Typophyllum* sp.)  
Réserve de Siempre Verde

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 1.6

## Qui sont ces serpents...

Environ 405 espèces de reptiles ont été identifiées en Équateur dont la moitié sont des serpents. Depuis 1900, 13 nouvelles espèces en moyenne sont recensées chaque décennie grâce à l'exploration de nouvelles régions ou à des études réalisées sur des spécimens conservés dans des musées d'histoire naturelle. Cette tendance pourrait se poursuivre dans les prochaines années.

Serpent arboricole (*Imantodes inornatus*)  
Esmeraldas

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 1.7

## Sur liste rouge

L'Équateur abrite 382 espèces de mammifères, ce qui le place au premier rang mondial de diversité de ce groupe par mètre carré. Parmi les quatre espèces de tapir recensées dans le monde, trois vivent dans ce pays (tapir de Baird, tapir des montagnes et tapir du Brésil). Toutes figurent sur la liste rouge de l'UICN. Pourquoi s'en inquiéter ? Parce que les tapirs jouent un rôle clé dans la dispersion et la survie des graines de nombreuses plantes, et ils appartiennent à une famille de mammifères très particulière d'un point de vue évolutif.

Tapir du Brésil (*Tapirus terrestris*)  
Parc national Yasuni

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 1.8

# PARTIE 2 Des échanges pour la vie

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 2.1

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 2.2

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 2.3

## Des échanges pour la vie

Le terme biodiversité rappelle qu'aucun être vivant ne vit isolément. Les multiples interactions entre les organismes contribuent à leur survie au sein d'un écosystème et à maintenir un équilibre au sein de celui-ci. Les interactions « négatives » telles que la compétition, la prédation et le parasitisme jouent un rôle important dans la structuration des communautés naturelles. Les interactions « positives » comme le mutualisme (interaction à bénéfice réciproque entre espèces) ou le commensalisme (association entre deux espèces dont une seule tire profit) permettent de réduire les contraintes environnementales et créer de nouvelles niches dont beaucoup d'espèces dépendent. C'est le cas dans cette forêt de nuages, où les troncs entrelacés couverts d'une mousse propice à l'accumulation de matière organique favorisent une très grande diversité de broméliacées et d'orchidées (épiphytes). Dans ces forêts, un seul arbre peut ainsi abriter 98 espèces d'épiphytes.

Forêt de Polylepis (*Polylepis pata*)  
Parc national de Cayambe-Coca (3500 m)

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.1

## Camouflage

Régalant de nombreux prédateurs, les sauterelles de ces régions tropicales ont développé des moyens souvent complexes de protection parmi lesquels le camouflage efficace contre la faune diurne. Mais cette stratégie s'avère bien inutile contre les espèces qui, comme les chauves-souris, chassent la nuit et peuvent détecter leurs chants. Les sauterelles doivent alors limiter leurs appels, utiliser des fréquences plus élevées ou substituer à leurs chants des vibrations émises dans les plantes.

Sauterelle verte (*Tettigoniidae*)  
Réserve de Maquipucuna

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.2

## Apparence

De nombreuses proies telles que les guêpes ou certains serpents utilisent des signaux colorés qui informent les prédateurs de leur toxicité. Pour éviter d'être attaquée, la larve du papillon *Automeris* émet deux types de signaux : sa couleur et ses poils venimeux. Cette stratégie incite probablement les prédateurs à éviter la chenille et augmente ainsi ses chances de survie.

Chenille épineuse (*Automeris* sp.)  
Forêt de Mindo

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.3

## PARTIE 2 Des échanges pour la vie (suite)



Version grand format :  
l = 44 cm ; h = 66 cm

Version petit format :  
l = 32 cm ; h = 48 cm

Panneau 2.4



Version grand format :  
l = 44 cm ; h = 66 cm

Version petit format :  
l = 32 cm ; h = 48 cm

Panneau 2.5



Version grand format :  
l = 67 cm ; h = 100 cm

Version petit format :  
l = 48 cm ; h = 73 cm

Panneau 2.6

### Vigie

Les lézards de lave se perchent sur la tête des iguanes au repos et profitent de ce poste d'observation pour attraper des mouches et autres insectes. C'est également un bon moyen pour se réchauffer au soleil ou détecter d'éventuels partenaires ou adversaires. Les avantages potentiels pour les iguanes n'apparaissent pas clairement, car ce sont généralement des oiseaux comme les moqueurs et les pinsons qui se chargent de supprimer les parasites de leur peau.

Iguane marin (*Amblyrhynchus cristatus*) et lézard de lave (*Microlophus albemarlensis*)  
Île Fernandina - Parc national des Galápagos

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.4

### Manne

Certains insectes se nourrissent de larmes, surtout celles d'animaux tranquilles qui ne peuvent leur échapper. En plus du sodium, les larmes contiennent des protéines pouvant constituer une ressource de grande qualité pendant toute l'année. Cette photographie est probablement la première à montrer une abeille solitaire se nourrissant des larmes d'une tortue à taches jaunes. Alors que l'abeille profite de cette manne, la tortue semble en pâtir, essayant de chasser l'insecte ou de le fuir en plongeant dans l'eau.

Abeille solitaire (*Centris* sp.) et tortue à taches jaunes (*Podocnemis unifilis*)  
Parc national Yasuní

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.5

### Refuge

Pour échapper aux prédateurs, nombre d'insectes et d'amphibiens passent une grande partie de leur vie dans des refuges. « Se cacher » peut paraître un comportement banal, mais c'est un acte très stressant. Le temps passé à l'abri se paye par la diminution du temps disponible pour se nourrir ou s'accoupler. La décision de sortir peut être difficile à prendre et la proie doit évaluer ce qui l'attend dehors (aliments, prédateurs aux aguets...). De nombreuses proies sortent donc plutôt la nuit, lorsque l'activité de certains prédateurs – mais pas de tous – est moins intense.

Grenouille arboricole (*Hyloscirtus alytolylax*)  
Réserve intégrale d'Otonga

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.6

# PARTIE 2 Des échanges pour la vie (suite et fin)



Version grand format :  
l = 67 cm ; h = 100 cm

Version petit format :  
l = 48 cm ; h = 73 cm

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm  
Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm  
Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 2.7

Panneau 2.8

Panneau 2.9

**Assemblage**

Les insectes déploient une grande variété de stratégies pour se défendre. Chez les punaises, l'association des couleurs noire, jaune ou rouge produit un contraste identifié par les prédateurs comme un signal de danger. Les regroupements d'insectes peuvent renforcer l'efficacité de cette stratégie, puisqu'un groupe d'individus produit un signal plus important qu'un seul. Les prédateurs sont généralement plus réticents à attaquer des punaises regroupées qu'isolées, ce qui augmente la survie de ces insectes.

Regroupement de punaises (*Hemiptera*)  
Parc national Yasuni

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

**Sentinelles**

Dans plusieurs régions d'Amérique du Sud, perroquets, perruches ou aras se posent sur des bancs d'argile pour se nourrir. Certains d'entre eux tentent d'éviter la compétition en utilisant le banc d'argile à différentes heures de la journée. Cependant, lorsque plusieurs espèces sont présentes en même temps, celles de plus grande taille ou qui sont en bandes plus nombreuses éloignent souvent les autres aux alentours. Ceci profite à tous : les oiseaux qui attendent leur tour peuvent surveiller et avertir la communauté de tout danger imminent.

Touï de Deville (*Brotogeris cyanoptera*)  
Parc national Yasuni

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

**Alliance**

Pour optimiser la reproduction, mâles ou femelles doivent choisir un partenaire qui leur permettra d'engendrer le plus grand nombre possible de descendants robustes. La plupart des oiseaux marins forment des couples qui perdurent d'une période de reproduction à la suivante. Ceci a pour avantage de réduire les risques liés à la recherche d'un partenaire tels que blessures ou prédation, gaspillage de temps et d'énergie... Chez les fous de Grant toutefois, des « divorces » peuvent permettre aux femelles d'accéder à des partenaires physiquement plus « frais ».

Fou de Grant (*Sula grantii*)  
Parc national des Galápagos-Île d'Española

NATURA MAXIMA  
Splendeur de la biodiversité

Cartel 2.7

Cartel 2.8

Cartel 2.9

# PARTIE 3 Un trésor à conserver

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 3.1

## Un trésor à préserver

En Équateur, comme dans n'importe quel pays du monde, la biodiversité est menacée par les activités humaines qui visent à répondre à des besoins croissants en ressources alimentaires, en eau, en bois, en combustibles, en minéraux... Aujourd'hui, on estime que près d'une espèce sur dix de la flore endémique équatorienne est en péril. Cette perte de la biodiversité peut avoir des conséquences importantes du fait du rôle majeur joué par les espèces, depuis les petits invertébrés jusqu'aux grands prédateurs, dans le fonctionnement des écosystèmes et pour le bien-être de l'homme.

Actuellement, une déforestation intense relayée par la montée en altitude de l'agriculture menace cette surprenante végétation des páramos (formations végétales de haute montagne, caractéristiques du nord des Andes). Or cet écosystème est, à plusieurs titres, l'objet d'importants enjeux environnementaux, notamment parce qu'il abrite une importante flore et faune endémique mais aussi parce qu'il est la source constante d'une eau de grande qualité qui alimente de nombreux cours d'eau andins.

Frailejon (*Espeletia pycnophylla*) – Réserve écologique El Ángel

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.1

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 3.2

## Indispensables colibris

La pollinisation et la dispersion des graines sont essentielles au maintien de la biodiversité. Une étude sur les plantes visitées par les colibris dans les Andes équatoriennes a montré que ces oiseaux visitent 12 familles de plantes, 29 genres et 72 espèces. La pollinisation par les colibris est cruciale pour les écosystèmes forestiers et l'extinction locale de certaines espèces dans les montagnes altérerait la reproduction des plantes autochtones.

Colibri étincelant (*Aglaeactis cupripennis*) pollinisant une puchick (*Tristerix longibracteatus*)  
Réserve Yanacocha

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.2

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 3.3

## Plantes nourricières

Les plantes en coussin sont souvent colonisées par d'autres espèces comme les gentianes car elles leur fournissent des éléments nutritifs, de l'eau, une protection contre le vent et le froid. Sans ces coussins, la survie d'autres plantes serait fortement limitée, d'où l'importance de leur présence pour maintenir la diversité végétale dans les écosystèmes andins de haute altitude.

Gentiane (*Gentiana sedifolia*) sur un coussin (*Xenophyllum rigidum*)  
Réserve écologique d'Antisana

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.3

# PARTIE 3 Un trésor à conserver

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 3.4

## Témoins

Véritables sentinelles de l'état de santé de notre planète, les amphibiens figurent parmi les espèces les plus sensibles aux changements climatiques et à la destruction des habitats naturels. C'est le cas de la grenouille cornue *C. stolzmanni*, qui fait partie de la liste rouge des espèces en danger du fait de la disparition des forêts sèches de la côte Pacifique. Lorsqu'elle ouvre la bouche, cette grenouille se pare d'une grande diversité de couleurs brillantes qui constituent un signal pour éloigner les prédateurs.

Grenouille cornue (*Ceratophrys stolzmanni*)  
Province du Guayas

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.4

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 3.5

## Clé de voûte

De nombreux prédateurs sont considérés comme des « clés de voûte » dont la disparition peut avoir des effets à long terme sur les écosystèmes. Une étude dans des îles aménagées et dépourvues de prédateurs au Venezuela a montré que les densités de rongeurs et d'herbivores sont 10 à 100 fois plus élevées. L'effet de la disparition d'un prédateur dans les forêts tropicales se propage ainsi dans la chaîne alimentaire, entraînant une réduction drastique des densités de semis et de jeunes arbres dans la canopée.

Ocelot (*Leopardus pardalis*, animal en captivité)  
Misahuallí

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.5

Version grand format : l = 100 cm ; h = 67 cm

Version petit format : l = 73 cm ; h = 48 cm



Panneau 3.6

## Prodiges lions de mer

Dans les îles Galápagos, les lions de mer sont indispensables aux plantes côtières dont la croissance est limitée par la pauvreté des sols. Se nourrissant dans l'océan, ils transportent les éléments nutritifs d'un milieu marin riche à un écosystème terrestre pauvre sur lequel ils viennent se reposer et se reproduire.

Lion de mer des Galápagos (*Zalophus wollebaeki*) et pourpier de mer (*Sesuvium portulacastrum*)  
Parc national des Galápagos

NATURA MAXIMA  
Splendeurs de la biodiversité

Cartel 3.6

Version grand format : l = 66 cm ; h = 44 cm

Version petit format : l = 48 cm ; h = 32 cm



Panneau 3.7

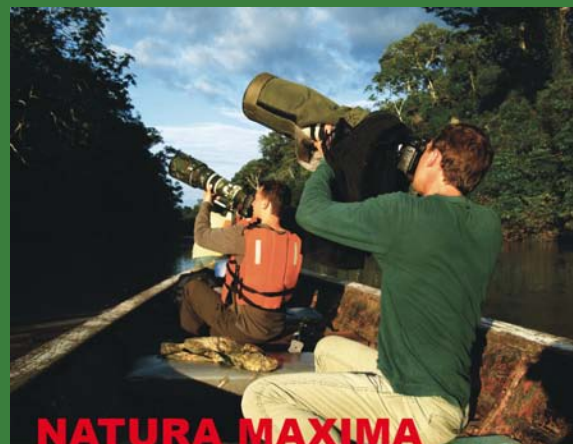
## Éducation

Parmi les multiples actions qui peuvent être entreprises pour préserver la biodiversité, l'éducation à l'environnement, notamment auprès des jeunes, représente un enjeu majeur. L'apprentissage de la nature tout au long de l'enfance et de l'adolescence est le meilleur moyen pour que, dans un proche avenir, soient prises les décisions en faveur de la protection des plantes et de la faune et de la gestion durable des ressources naturelles. En Équateur comme ailleurs, les jeunes, surtout ceux qui vivent en ville, auraient besoin d'observer les oiseaux ou insectes volant de fleur en fleur pour comprendre l'importance de la pollinisation ou découvrir les forêts pour prendre conscience des millions d'années nécessaires à la formation du pétrole à partir des végétaux... Cette éducation permettra que se tissent de nouveaux liens avec la nature, plus essentiels parce que mieux informés mais aussi et surtout empreints d'amour et de respect. Selon Stephen Jay Gould, « nous ne pouvons pas gagner le combat pour la sauvegarde des espèces et des milieux sans nouer des relations émotionnelles avec la nature, car nous ne nous battons pas pour sauver ce que nous n'aimons pas ».

Olivier DANGLES et François NOWICKI

Petit d'homme (*Homo sapiens*) et piranha à ventre rouge (*Pygocentrus nattereri*)

NATURA MAXIMA  
Spectacles de la biodiversité



## PHOTOGRAPHIES

OLIVIER DANGLES ET FRANÇOIS NOWICKI

[www.naturexpose.com](http://www.naturexpose.com)

REALISATION IRD - SECTEUR CULTURE SCIENTIFIQUE - COORDINATION MARIE-LISE SABRIE ET DAINA RECHNER CREATION GRAPHIQUE LAURENT CORSINI IMPRESSION STUDIO AZA - MARSEILLE LOGISTIQUE BENJAMIN POUPIN TRADUCTION ALBA ESCALON (ESPAGNOL), NICHOLAS FLAY (ANGLAIS) RELECTURE MARIE-EVE MIGUERES

EXPOSITION REALISEE D'APRES L'OUVRAGE DE OLIVIER DANGLES, FRANÇOIS NOWICKI ET BELEN MELA BIOTAMAXIMA, COEDITION PUGEIRD, 2009 (POUR L'EDITION EN ESPAGNOL) ET NATURA MAXIMA, IRD EDITIONS, 2010 (POUR L'EDITION EN FRANÇAIS)

CETTE EXPOSITION EST DIFFUSEE AVEC LE SOUTIEN DU MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES ET EUROPEENNES

© IRD/2010



Panneau 3.8

Version grand format :  
l = 44 cm ; h = 66 cm

Version petit format :  
l = 32 cm ; h = 48 cm