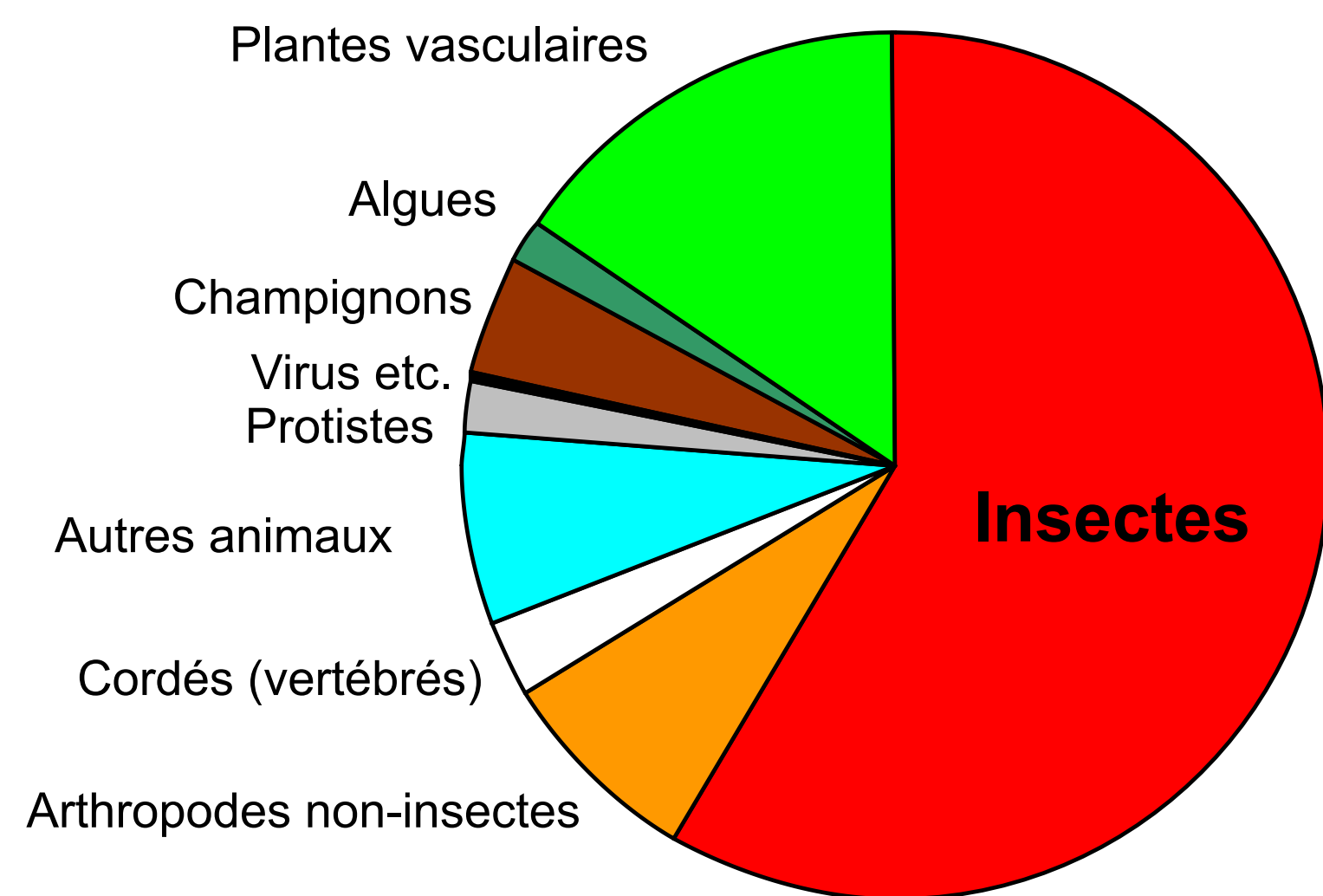




# L'arthropofaune : un indicateur écologique universel pour les habitats terrestres

Vincent LEGROS, Sophie GASNIER & Jacques ROCHAT  
Insectarium de La Réunion, rue Simon Pernic, Pépinière communale, 97420 LE PORT, La Réunion.

## L'arthropofaune, bon indicateur écologique des habitats terrestres



Les deux tiers de la biodiversité sont représentés par des arthropodes, majoritairement des insectes (Grimaldi & Engel, 2005). Plus de 80% des espèces animales terrestres sont des insectes, soit un million d'espèces connues et probablement quatre fois plus en réalité tandis que les animaux vertébrés ne représentent que 2,7% de cette biodiversité. Ces insectes sont en outre co-évolués depuis près de 100 millions d'années avec les végétaux supérieurs (environ 200000 espèces); ils occupent toutes les niches écologiques, tous les habitats, et ont adopté toutes sortes de mode de vie. L'arthropofaune constitue donc un bon indicateur écologique des habitats terrestres.

## Une méthode qualitative et descriptive pour les habitats terrestres

C'est une méthode permettant de décrire convenablement la composition en arthropofaune d'un habitat terrestre.

### Prospection diurnes

Les végétaux arbustifs ou les arbres représentatifs du site d'étude sont échantillonnés par battage. Un filet fauchoir est utilisé pour échantillonner la strate herbacée. L'arthropofaune dans le bois mort et la litière est également examinée et éventuellement collectée. Les arthropodes observés (papillons, libellules...) en dehors de l'échantillonnage sont notés. Les traces caractéristiques produites par certaines espèces sont également notées comme indice de présence de celles-ci. Quelle que soit la méthode de collecte, les arthropodes ne sont récoltés que si nécessaire et de manière non exhaustive mais en quantité suffisante pour le travail d'identification.

### Prospection nocturnes

Les prospections nocturnes sont réalisées à l'aide d'un piège lumineux. Un drap blanc sert de diffuseur de lumière et d'aire d'atterrissage aux insectes. La végétation avoisinante est scrutée à la lampe. Les espèces peuvent être photographiées (Lépidoptères), collectées à l'aspirateur à bouche (insectes de petites tailles) ou simplement notées comme observées ou entendues (Orthoptères, Homoptères chanteurs...).

### Contraintes de la méthode

Cette méthode nécessite des connaissances approfondies du statut d'indigénat et d'endémicité des espèces au moment de l'identification.

### Les variables descriptives et qualitatives

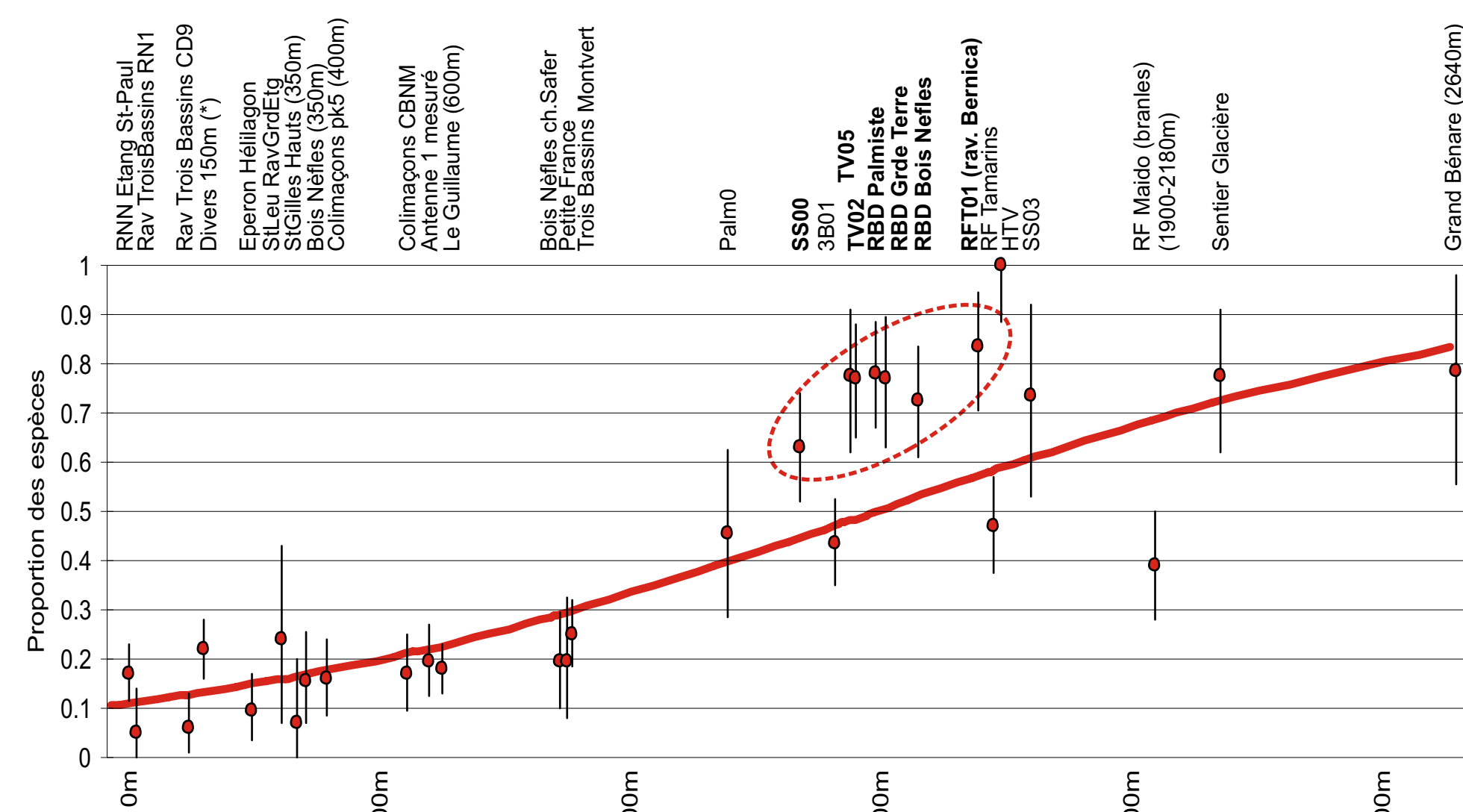
La **Proportion d'espèces endémiques**: Les taux d'espèces endémiques de La Réunion, des Mascareignes ou du sud-ouest de l'Océan Indien, sont calculés à partir des espèces dont le statut est connu. Ces taux sont exprimés en proportion (sur l'intervalle [0,1]) ou en pourcentage (sur l'intervalle [0%, 100%]) du total des espèces pour lesquelles le statut n'est pas indéterminé, suivi d'un intervalle de confiance à 95%. En milieu insulaire, le taux d'endémisme est un bon indicateur de la conservation d'un habitat.

Cette variable, qui suit une distribution logistiquie, ne peut être traitée directement avec des statistiques classiques (normalisation préalable nécessaire ou procédure de modèles linéaires généralisés avec lien ad hoc).

Les **Proportions d'espèces complémentaires** ou **déterminantes**: Une liste d'espèces déterminantes et complémentaires a été établie dans le cadre de la révision des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique terrestres de la Réunion. L'importance écologique de ces espèces a été évaluée et validée par un ensemble de sept critères (répartition géographique, menaces, rareté...). En milieu insulaire ou continental des listes d'espèces d'intérêts écologiques peuvent être dressées pour les ZNIEFF et servir d'indicateurs.

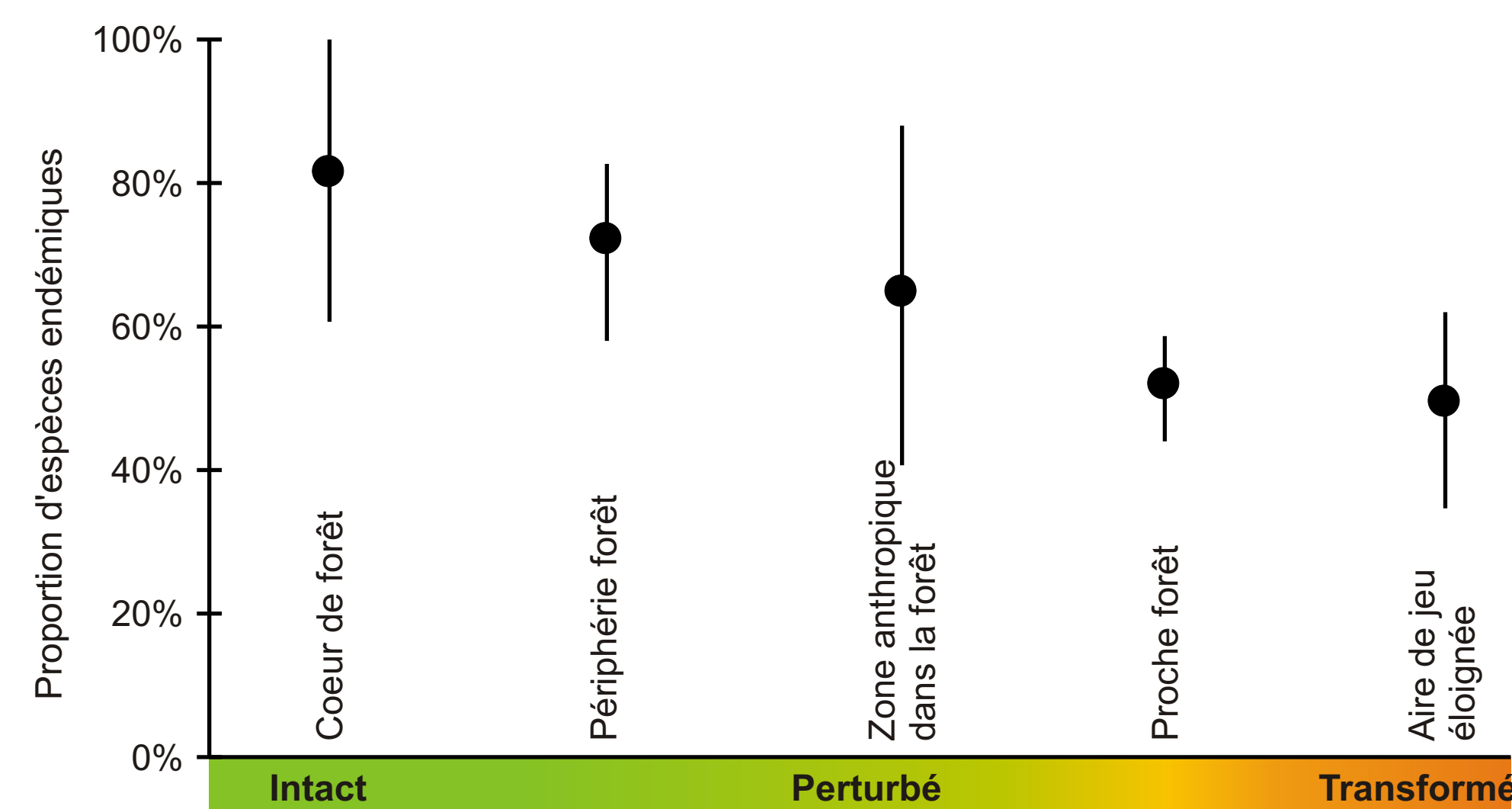
## Mise en évidence du degré de conservation exceptionnel des Réserves Biologiques des hauts de l'Ouest (Sans Souci et futures réserves)

Dans l'ouest de l'île de nombreux piégeages nocturnes ont permis de mettre en relation la proportion d'espèces de lépidoptères endémiques [de La Réunion] et l'altitude. Les sites de la future Réserve Biologique des Hauts sous le vent (encadrés) ont des proportions d'espèces endémiques significativement supérieures à celles prédites par le gradient altitudinal (courbe continue). Ces fortes proportions d'espèces endémiques témoignent d'un niveau de conservation particulièrement appréciable dans cette zone de l'île et justifie la création d'une réserve biologique.



## Mise en évidence de la dégradation des habitats du cœur à la périphérie de la Réserve Biologique de la forêt de Bon Accueil aux Makes

Aux Makes, les proportions d'espèces d'arthropodes endémiques diminuent graduellement avec l'éloignement du cœur de la Réserve Biologique de la forêt de Bon Accueil (Gasnier, 2005). Au sein de cette forêt, des taches d'habitats anthropisés présentent également des symptômes de perturbations.



## Bibliographie

Begon, M., Harper J.L., Townsend, C.R. (1996) *Ecology - Individuals, Populations and Communities*. 3rd edition. Blackwell Science Ltd, Oxford, U.K. 1068pp.

Fisher R.A., Corbet A.S. & Williams C.B. (1943) The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of animal population. *Journal of Animal Ecology*, 12: 425-458.

Gasnier S. (2005) *Étude de l'arthropofaune terrestre de la réserve biologique des Makes : effet du programme de lutte mis en œuvre par l'O.N.F. contre le ruisseau à charbon (Rabus alceifolius)*. Mémoire de fin d'études. Master pro 2 « Contrôle et Conservation des Populations d'Insectes », Univ. de Tours / IRBI / Insectarium de La Réunion. 44pp.

Grimaldi D. & Engel M.S. (2005) *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, New York, USA. 755pp.

Rochat J. (2010) *Intégration environnementale du projet IRRIOUEST : étude de la faune d'arthropodes terrestres du périmètre de l'Antenne J*. Rapport d'étude. Insectarium de La Réunion / Cyathia / Département de la Réunion. 19+12pp.

Rochat J. & Gasnier S. (2012) *Étude des arthropodes terrestres de la future Réserve Biologique Dirigée des Hauts sous le vent*. Rapport d'étude. Insectarium de La Réunion / O.N.F. 31+86pp.

Rochat J., Brillant S., Gasnier S. & Poussereau J. (2004) *Intégration environnementale du projet IRRIOUEST Lot 1 : étude de la faune d'arthropodes terrestres de l'Ouest de La Réunion*. Rapport d'étude. Insectarium de La Réunion / Cyathia / Conseil Général. 105pp.

Rochat J., Stamenoff P., Gasnier S., Brillant S. & Poussereau J. (2010) *Étude de la faune d'arthropodes terrestres du massif de la Grande Chaloupe et de ses abords*. Rapport d'étude. Insectarium de La Réunion / Région Réunion. 789pp.

Rochat J., Gasnier S., Legros V. & Poussereau J. (2014) *Étude de la faune d'arthropodes terrestres de la tamarinaie et des formations éricoides d'altitude soumises à des historiques d'incendies*. Insectarium de La Réunion / Parc national de La Réunion. 40+120pp.

## Une méthode quantitative et comparative pour les habitats terrestres

C'est une méthode standardisée à pression d'échantillonnage constante permettant de mettre en évidence l'influence d'un facteur particulier sur des habitats terrestres.

### Collecte standardisée sur le terrain:

Les végétaux arbustifs ou les arbres représentatifs du site d'étude sont échantillonnés par battage. Le battage est standardisé à cinq frappages du rameau et quatre rameaux différents, pris sur différentes plantes et à différents endroits de la station échantillonnée. Un filet fauchoir est utilisé pour échantillonner la strate herbacée. Le protocole est standardisé à cinq fauchages répétés sur quatre endroits différents de la station. Un même volume de litière est collecté par station, en plusieurs points afin d'en extraire l'arthropofaune de la litière. Quelques soit la technique de collecte, les arthropodes sont récoltés de façon exhaustive.

*N.B. : Bien que standardisé le volume échantillonné dépend de la structure du végétal. En outre, indépendamment des relations trophiques avec la plante, les arthropodes nocturnes se cachent souvent dans les feuillages denses. Les résultats de collectes de deux plantes de structures très différentes ne peuvent pas être comparés.*

### Identification et morphotypage au laboratoire:

Les spécimens récoltés sont identifiés au rang taxonomique le plus précis que possible. A défaut et en attendant leur identification complète, tous les spécimens morphologiquement identiques sont identifiés comme appartenant au même morphotype assimilé à une espèce. La méthode du morphotypage peut être transposée partout dans le monde et ne nécessite pas de connaissances approfondies pour l'identification.

*N.B. L'estimation du nombre d'espèces par la méthode du morphotypage comporte des biais différents d'un groupe taxonomique à un autre. Cependant la prise en compte de l'ensemble des taxons dans leur globalité, selon une méthode standardisée, permet une comparaison fiable de deux sites d'études.*

### Les contraintes de la méthode:

Cette méthode implique de gros volumes d'échantillons et un temps considérable d'identification des espèces ou morphotypes.

### Des variables quantitatives facilement exploitables:

**L'Abondance**: elle correspond au nombre d'individus collectés, toutes espèces confondues, que les individus aient été déterminés ou non.

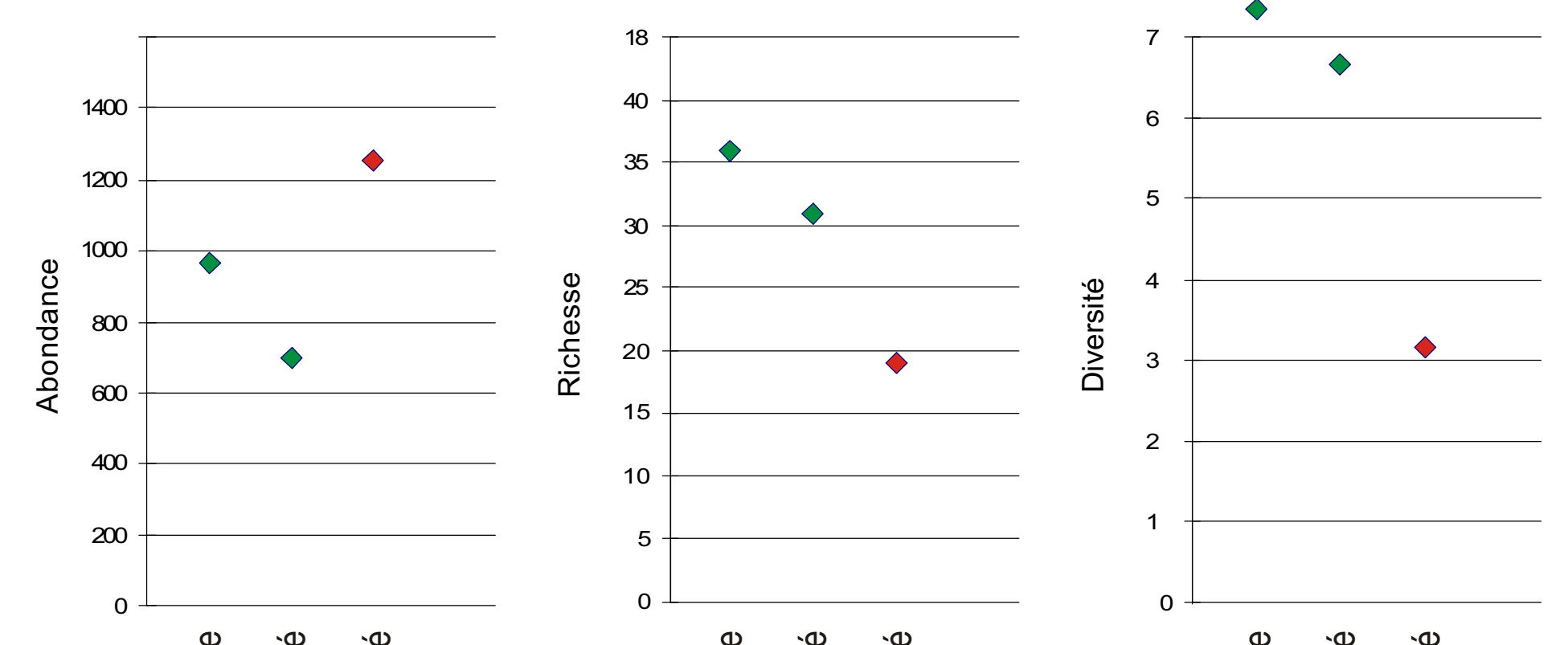
**La Richesse Spécifique**: elle correspond au nombre d'espèces collectées.

**La Diversité**: elle représente la « variété » des individus échantillonnés. Elle peut être estimée par l'indice alpha de Fisher (Fisher *et al.*, 1943) ; Il est défini implicitement par la formule :  $S = a \cdot \log(1-n/a)$  où S est le nombre d'espèces, n le nombre d'individus et a l'indice alpha.

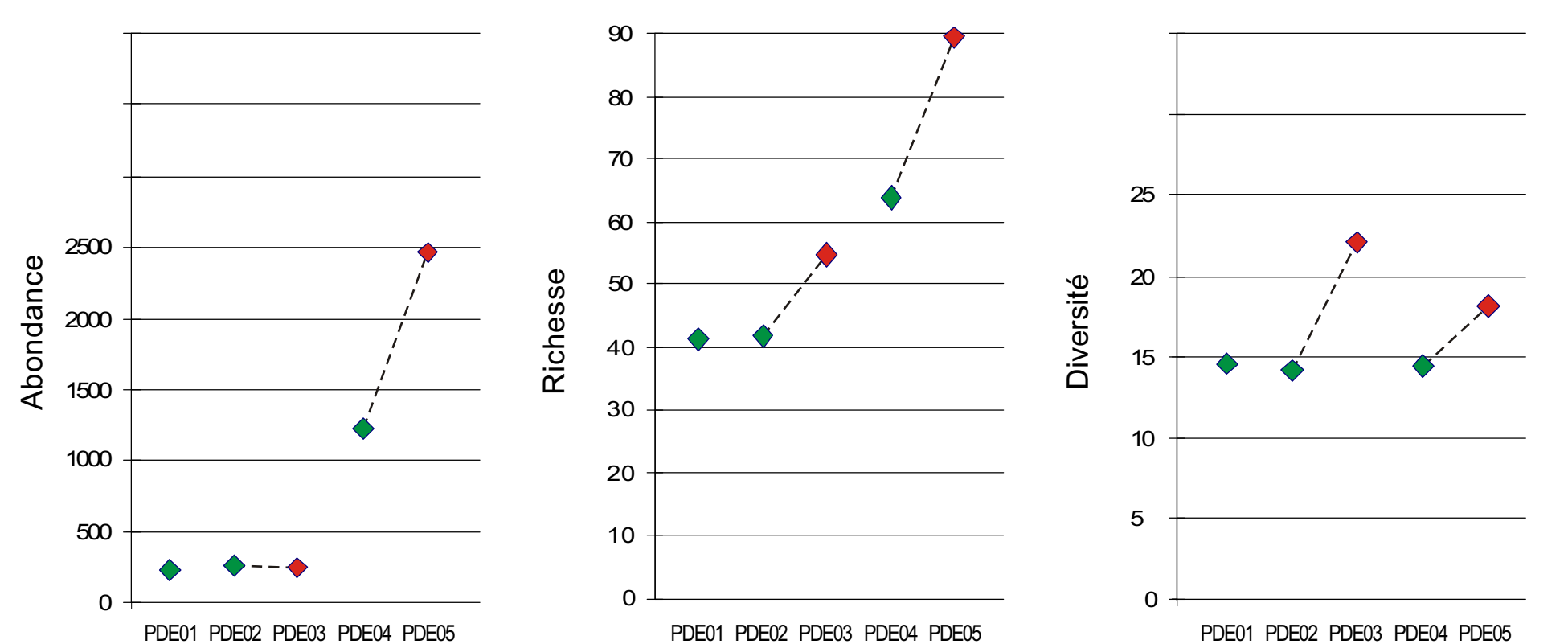
L'Abondance et la Richesse spécifique sont des variables quantitatives entières. Elles suivent, tout comme l'indice alpha de Fisher, une distribution normale; ces trois variables peuvent donc être analysées par les statistiques paramétriques classiques.

## Influence des incendies sur l'état de conservation de la Tamarinaie et des formations éricoïdes d'altitudes au Piton de l'eau

Sur le site du Piton de l'eau, l'Abondance, la Richesse Spécifique et la diversité de l'arthropofaune sont en parties expliquées par l'historique des incendies. Lorsque les habitats ont subi un incendie récemment, l'arthropofaune de la litière est plus abondante mais la Richesse Spécifique et la Diversité sont moindres. Ce résultat correspond à une pullulation de certaines espèces d'acariens.

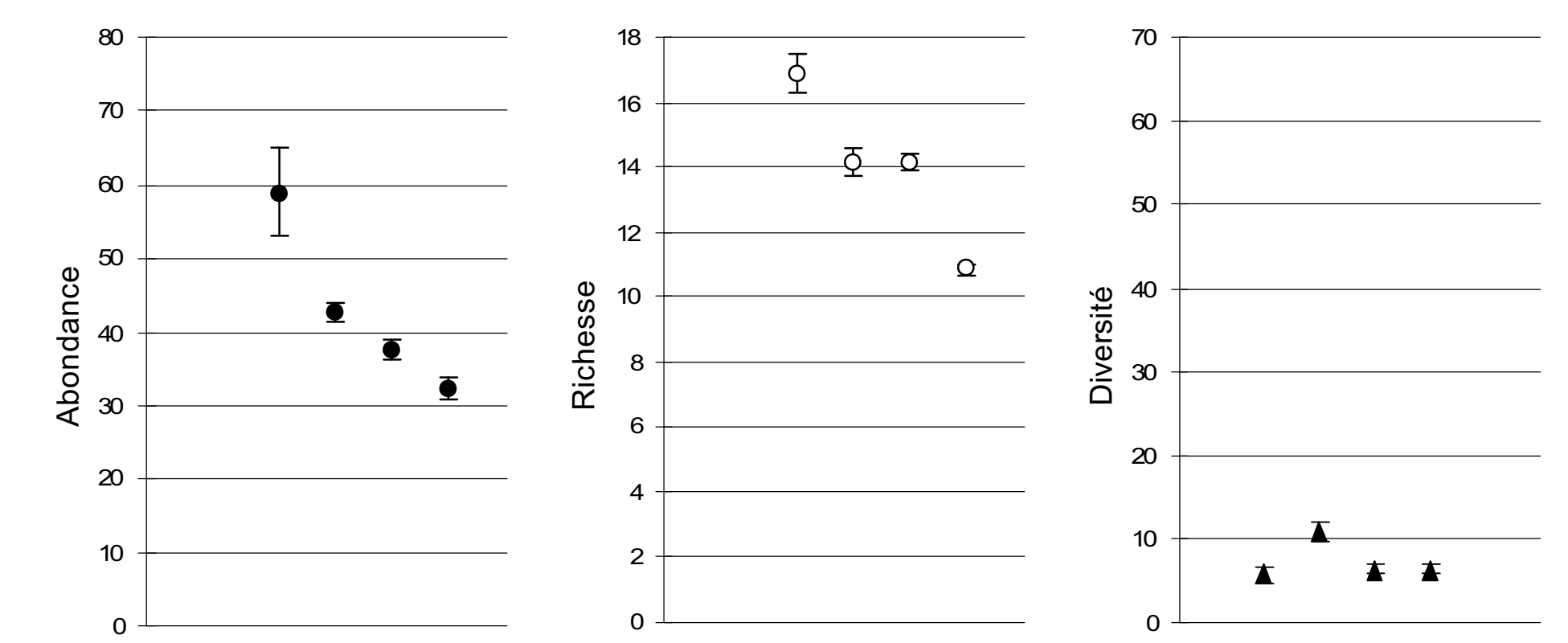


Sur les stations récemment brûlées, l'arthropofaune présente sur le feuillage est globalement plus abondante et plus diversifiée. La perturbation temporaire s'accompagne le plus souvent d'une augmentation transitoire de ces paramètres, avec un retour probable vers un état initial indigène lors de la régénération des habitats (Begon *et al.*, 1996).



## Comparaison de différents niveaux de restauration après élimination des espèces végétales invasives dans la Réserve Biologique des Makes

Dans la réserve biologique des Makes, une coupe manuelle du ruisseau à charbon était pratiquée dans les habitats perturbés (envahis) afin de favoriser la régénération des végétaux indigènes. La Richesse Spécifique et l'Abondance de l'arthropofaune augmentent avec l'ouverture du milieu c'est-à-dire lorsque le traitement est récent; certaines espèces exotiques pullulent. La Diversité de l'arthropofaune est maximale lorsque l'habitat est dans un état intermédiaire. Dans ce cas le milieu est hétérogène, il comprend de nombreuses niches écologiques, des espèces exotiques et indigènes. Les habitats non perturbés ou restaurés sont dans un état climatique avec un nombre moyen d'espèces indigènes qui sont toutes bien représentées.



## Evaluation du niveau de conservation des habitats de la forêt semi-xérophile à la Grande Chaloupe - cas particulier des arboretums

Sur le site de la Grande Chaloupe l'Abondance et la Richesse spécifique de l'arthropofaune augmentent avec la dégradation des habitats. La Diversité est maximale pour les habitats intermédiaires et hétérogènes. Les arboretums, plantations d'espèces végétales indigènes, se comportent, pour le moment, comme des milieux dégradés avec une forte Abondance, une forte Richesse Spécifique et une faible Diversité. Des espèces particulières peuvent subsister dans ces arboretums. Cependant, leur situation trop éloignée géographiquement et écologiquement de l'objectif à atteindre ne paraît globalement pas favorable à l'arthropofaune à l'échelle de temps d'une dizaine d'années et pour des surfaces limitées.

