

# MODIRISK

## Moustiques, vecteurs de maladies: biodiversité spatiale, facteurs de changement et risques

### DURÉE DU PROJET

Phase 1: 15/12/2006 – 31/01/2009  
Phase 2: 01/02/2009 – 31/01/2011

### BUDGET

1.042.086 €

### MOTS CLÉS

Changements éco-climatiques, Culicidae, taxonomie, modèles de distribution spatiale, génétique des populations, écologie des espèces envahissantes

### CONTEXTE

MODIRISK a pour objectif d'étudier la biodiversité des moustiques et d'en suivre/prédire les changements. Le projet se prépare activement à traiter les questions d'impact des changements de biodiversité, en prêtant une attention particulière aux espèces envahissantes et à l'introduction de nouveaux pathogènes. Ceci est essentiel dans la perspective des changements globaux en cours, qui créent les conditions appropriées à la diffusion d'espèces envahissantes et à la (ré)-émergence de maladies vectorielles en Europe.

La force du projet dans le contexte d'un développement durable est le lien entre la biodiversité et la santé, et sa contribution au développement de méthodes qui décrivent la biodiversité spatiale des moustiques. MODIRISK s'adresse aux sujets-clé de l'initiative Diversitas, l'un des principaux moteurs du 'Programme de Recherche Scientifique pour le Développement Durable' (SSD).

### DESCRIPTION DU PROJET

#### Objectifs

Les maladies transmises par les moustiques font partie des maladies vectorielles ayant la plus grande probabilité à (ré)émerger en Europe. La connaissance de la taxonomie et de la biodiversité fonctionnelle des vecteurs endémiques et invasifs et des facteurs qui déclenchent des changements, n'est pas disponible à l'heure actuelle en Belgique. L'acquisition de ces connaissances est donc un pas essentiel pour la bonne compréhension du risque actuel et pour la préparation aux menaces futures. Ainsi les objectifs du projet MODIRISK sont (1) d'inventorier les espèces de moustiques endémiques et envahissantes en Belgique en considérant des éléments environnementaux et taxonomiques de la biodiversité, (2) de déterminer la dynamique des populations endémiques et envahissantes et leur relation mutuelle, (3) de développer des modèles de distribution à un kilomètre de résolution et (4) de diffuser des résultats du projet.

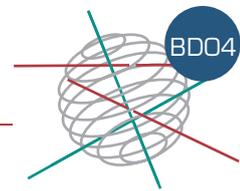
### Méthodologie

Dans un premier temps une série d'études transversales utilisant des pièges au CO<sub>2</sub> et une grille de 10 Km x 10 Km permettra d'établir l'inventaire. Dans chaque carré trois échantillonnages seront effectués en prenant en compte les différents types d'habitats. La base de données spatiale ainsi établie en Belgique sera complétée par des données des Pays-Bas.

Des études longitudinales de populations de vecteurs potentiels d'arbovirus endémiques et envahissantes seront ensuite menées à des endroits sélectionnés en se basant sur les résultats des études transversales en Belgique. Des expériences de laboratoire complémentaires se feront afin de déterminer l'impact de la température sur la performance de vol, l'oviposition et le développement larvaire. L'hibernation et la compétition entre les espèces endémiques et envahissantes seront également étudiées. Les résultats des études longitudinales sur le terrain et des expériences au laboratoire serviront de base pour déterminer si les populations envahissantes sont de nature temporaire ou établie. En outre ils serviront de base à un *Pest Risk Assessment (PRA)* en vue d'identifier des facteurs-clé pour le développement des scénarios de simulation.

En se basant sur les résultats de l'étude transversale des modèles de distribution spatiale pour chaque espèce de Culicidae à une résolution d'un kilomètre seront développés. Ces modèles statistiques seront basés sur des méthodes d'analyse multivariée et utiliseront des données éco-climatiques mesurées au sol et par télédétection comme variables explicatives. Le cas échéant, des échantillonnages complémentaires seront effectués en Belgique et aux Pays-Bas dans la deuxième phase du projet, afin de valider et d'affiner les modèles obtenus. Ces modèles permettront l'identification des facteurs qui déterminent les types de distribution observés (essentiellement éco-climatiques, mais aussi humains comme par exemple l'utilisation des sols et l'urbanisation). Par ailleurs, les hot spots de la biodiversité Culicidae, qui sont de grande importance en ce qui concerne l'émergence des maladies, pourront être identifiés. Des scénarios de simulation documentés, basés sur les infor-





# MODIRISK

Moustiques, vecteurs de maladies: biodiversité spatiale, facteurs de changement et risques

mations tirées du PRA, des modèles de distribution spatiale et des tendances observées au niveau de changements climatiques publiés, seront développés.

Basé sur l'expérience acquise dans MODIRISK, une stratégie d'échantillonnage au meilleur coût sera élaborée. De plus, les résultats de l'étude comparative des pièges qui s'appuient sur différentes substances attractives seront intégrés, pour évaluer comment différents pièges peuvent être utilisés pour la surveillance des Culicidae en général et comme système de surveillance sentinelle pour les espèces envahissantes en particulier.

## INTERACTION ENTRE LES DIFFERENTS PARTENAIRES

Les activités des différents partenaires de ce réseau interdisciplinaire sont complémentaires et étroitement imbriquées. Pour chaque ensemble de tâches (inventaire, dynamique des populations, modèles de distribution, diffusion des résultats) un responsable a été désigné, mais tous les partenaires contribueront également à l'ensemble des tâches. L'intégration des données Belgique - Pays-Bas améliorera les modèles de distribution développés.

## PARTENAIRES - ACTIVITÉS

**Instituut voor Tropische Geneeskunde (ITG):** Coordination générale, inventaire des espèces de moustiques et études de terrain longitudinales, identification morphologique et moléculaire, modèles de distribution spatiale, gestion des données

**Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB):** inventaire des espèces de moustiques et études de terrain longitudinales, identification morphologique, responsable de la base de données biologique

## LIEN AVEC D'AUTRES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

Le projet comblera les lacunes de connaissance en Europe et les liens établis avec un projet aux Pays-Bas permettront au projet de produire des résultats plus solides, ce qui permettra d'envisager une expansion future des activités en Europe.

## RÉSULTATS ATTENDUS ET/OU PRODUITS

MODIRISK fournira des données sur la distribution des moustiques endémiques et invasifs en Belgique, et sur l'état des populations. Le projet procurera des modèles de prédiction dans l'espace de présence/absence des moustiques et de l'impact probable de changements éco-climatiques sur leur distribution. Une meilleure connaissance de la biodiversité des moustiques est essentielle pour mieux comprendre l'écologie des maladies transmises par des moustiques. Le projet développera également une stratégie d'échantillonnage adaptée pour la surveillance des vecteurs d'arboviroses endémiques et invasifs, et une compréhension améliorée des types de pièges adaptés à ce type d'enquêtes.

**Université Catholique de Louvain (UCL):** inventaire des espèces de moustiques, identification morphologique, études de population, Pest Risk Assessment

**Avia-GIS (Avia-GIS):** stratégie d'échantillonnage spatial, télédétection, développement des modèles de prédiction spatiale, scénarios de simulation, gestion des données et systèmes d'information spatiale

**Wageningen University (WU):** inventaire des espèces de moustiques, liens avec la base de données des Pays Bas.

## COORDONNÉES

### Coordinateur

#### Wim Van Bortel

Instituut voor Tropische Geneeskunde (ITG)  
Departement Parasitologie - Entomologie  
Nationalestraat 155  
B-2000 Antwerpen  
Tel: +32 (0)3 247 63 11  
Fax: +32 (0)3 247 63 59  
wvbortel@itg.be  
www.itg.be

### Promoteurs

#### Patrick Grootaert

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB)  
Departement Entomologie  
Vautierstraat 29  
B-1000 Bruxelles  
Tel: +32 (0)2 627 43 02  
Fax: +32 (0)2 627 41 32  
Patrick.grootaert@natuurwetenschappen.be  
www.natuurwetenschappen.be

#### Thierry Hance

Université Catholique de Louvain (UCL)  
Unité d'écologie et de biogéographie, centre de recherche sur la biodiversité  
Place Croix du Sud, 5  
B-1348 Louvain-la-Neuve  
Tel: +32 (0)10 47 34 93  
Fax: +32 (0)10 47 34 90  
hance@ecol.ucl.ac.be,  
www.ecol.ucl.ac.be

#### Guy Hendrickx

Avia-GIS  
Risschotlei 33  
B-2980 Zoersel  
Tel: +32 (0) 474.31.95.71  
Fax: +32 (0)3 458 29 79  
ghendrickx@avia-gis.be  
www.avia-gis.com

#### Willem Takken

Wageningen University (WU)  
Laboratory of Entomology  
P.O. Box 8031  
6700 EH Wageningen  
The Netherlands,  
Tel: +31 317 48 46 52  
Fax: +31 317 48 48 21  
willem.takken@wur.nl  
www.wur.nl

### Comité de suivi

Pour la composition complète et la plus à jour du Comité de suivi, veuillez consulter notre banque de données d'actions de recherche fédérales (FEDRA) à l'adresse <http://www.belspo.be/fedra> ou <http://www.belspo.be/ssd>.

