



# Analyse écologique et génétique de deux scolytes envahissant les écosystèmes Méditerranéens

Teddy Urvois – Doctorant de 3<sup>ième</sup> année

Encadré par : Marie-Anne Auger-Rozenberg (URZF, INRAE Orléans)

Carole Kerdelhué (CBGP, Montpellier)

23 Février 2021 – CBGP



# Modèles

**Xylosandrus crassiusculus / Xylosandrus compactus**



*Xylosandrus crassiusculus*



*Xylosandrus compactus*

# Modèles

## *Xylosandrus crassiusculus* / *Xylosandrus compactus*

- Originaires d'Asie du Sud-Est
- Xylomycétophages
  - Champignon symbiotique



# Modèles

## *Xylosandrus crassiusculus* / *Xylosandrus compactus*

- Originaires d'Asie du Sud-Est
- Xylomycétophages
  - Champignon symbiotique



Mycangium de *X. crassiusculus*

# Modèles

## **Xylosandrus crassiusculus / Xylosandrus compactus**

- Originaires d'Asie du Sud-Est
- Xylomycétophages
  - Champignon symbiotique

## **Une biologie qui favorise l'invasion**

- Grande gamme d'hôtes
- Vivent dans galeries



# Modèles

## **Xylosandrus crassiusculus / Xylosandrus compactus**

- Originaires d'Asie du Sud-Est
- Xylomycétophages
  - Champignon symbiotique

## **Une biologie qui favorise l'invasion**

- Grande gamme d'hôtes
- Vivent dans galeries
- Arrhénotoques
  - 1 ♀ → 1 population
  - Pas de problème de mate-finding
  - Pas de dépression de consanguinité

# Objectifs

## **Aire de distribution potentielle**

⇒ Modélisation de distribution d'espèces (SDM)

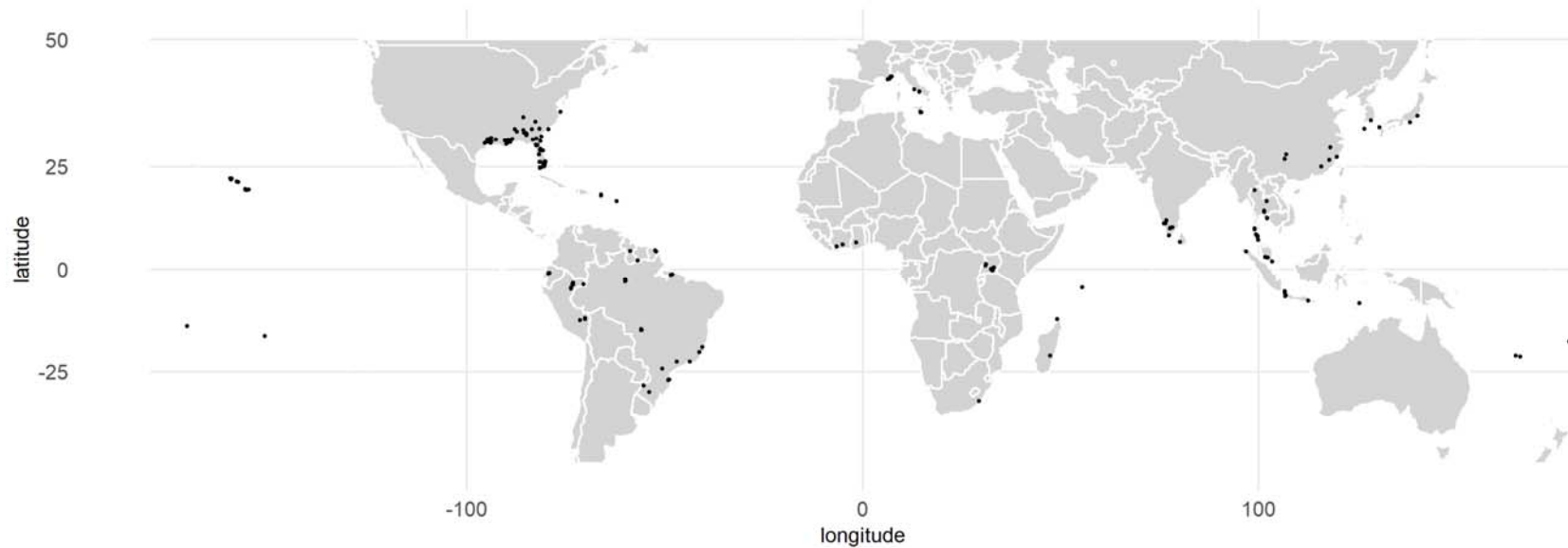
## **Origine et route d'invasion**

⇒ Marqueurs moléculaires

# *Xylosandrus compactus* – SDM

## Modélisation

- 205 points d'occurrences
- Algorithme MaxEnt
- 11 variables environnementales

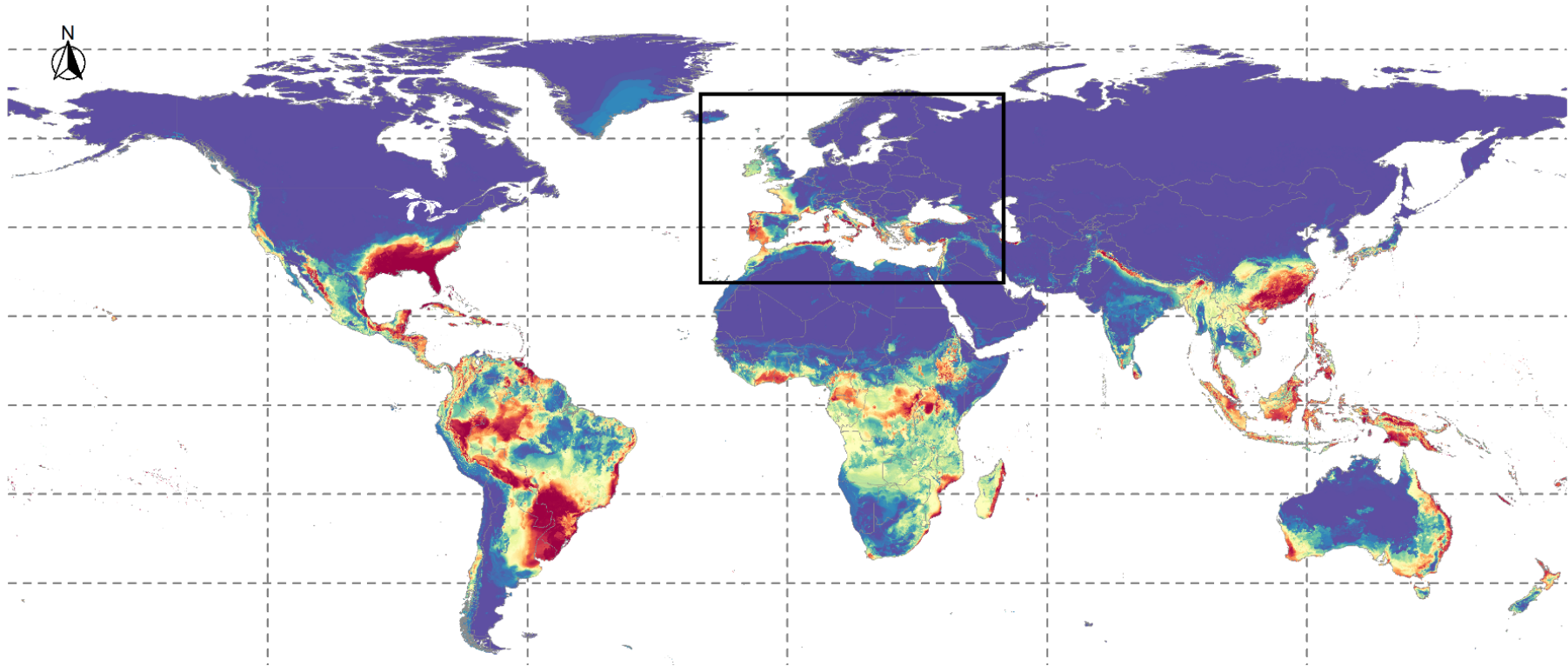
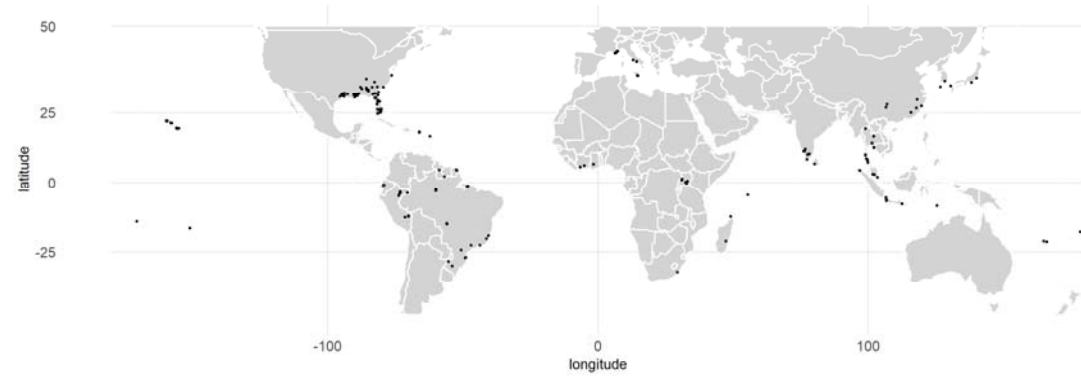


Points d'occurrences de *X. compactus* utilisés



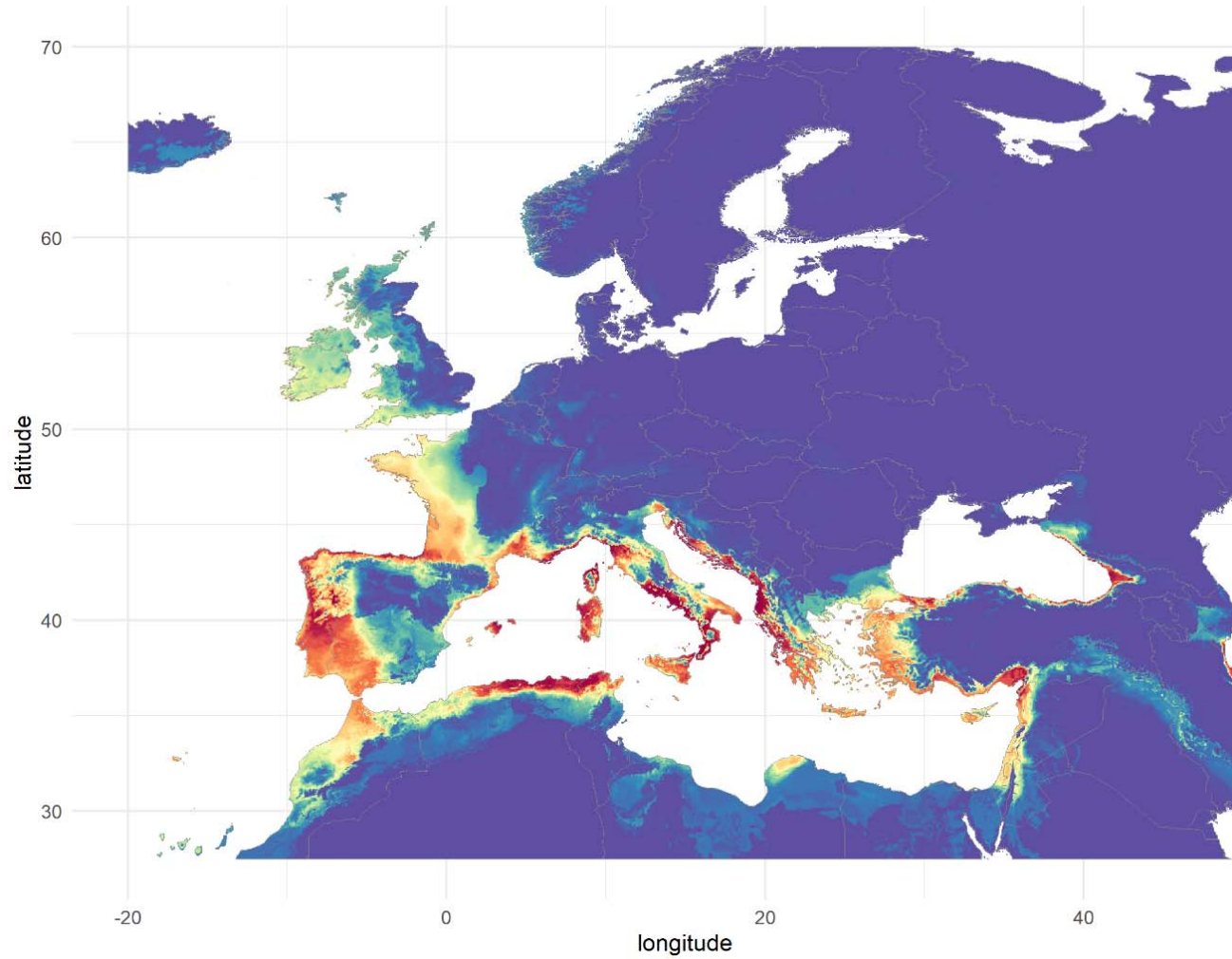
# *Xylosandrus compactus* – SDM

Climat actuel



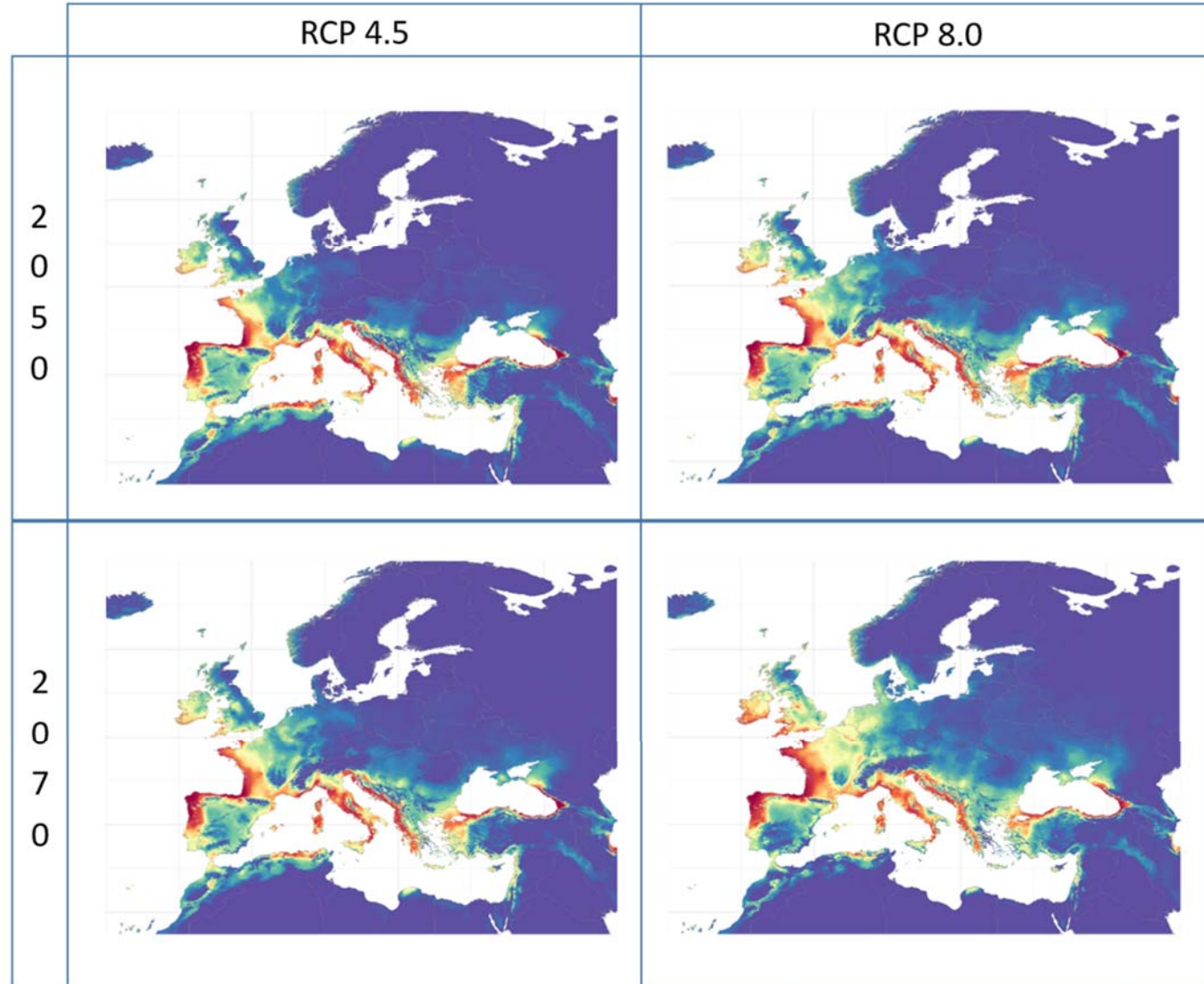
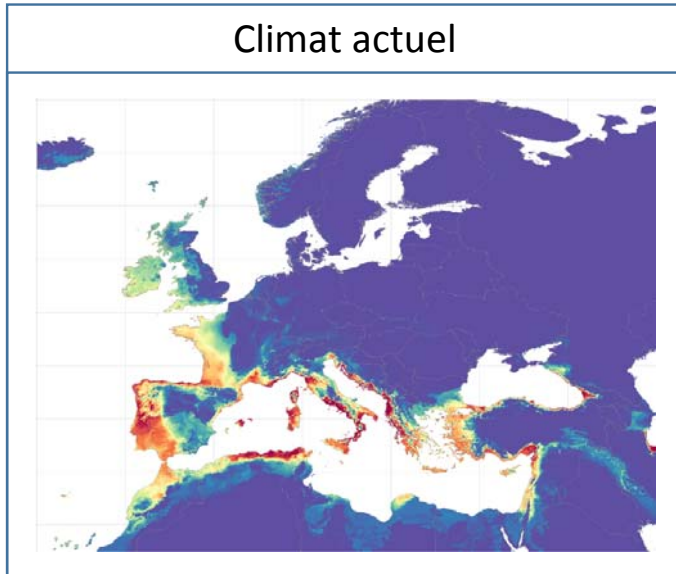
# *Xylosandrus compactus* – SDM

## Climat actuel



# *Xylosandrus compactus* – SDM

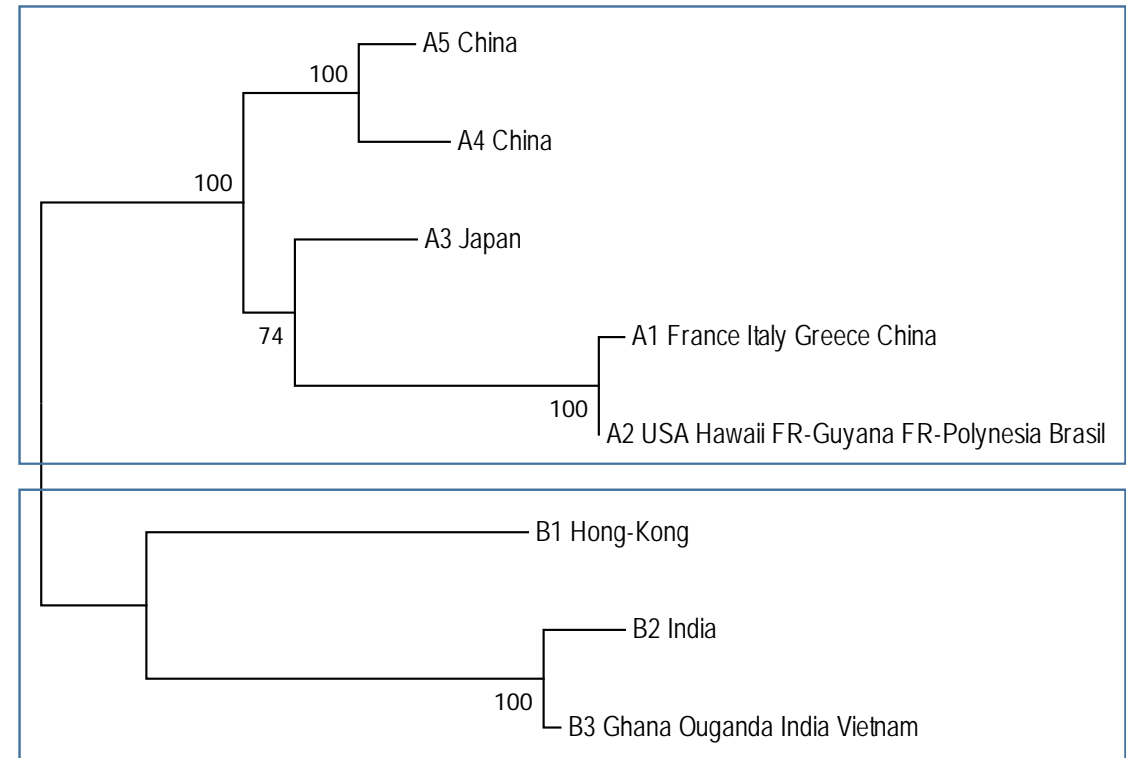
## Projections



# *Xylosandrus compactus* – Génétique

## Résultats ADN mitochondrial

- 2 clades
- 1 clade ⇨ Invasion Europe + Amérique + Pacifique



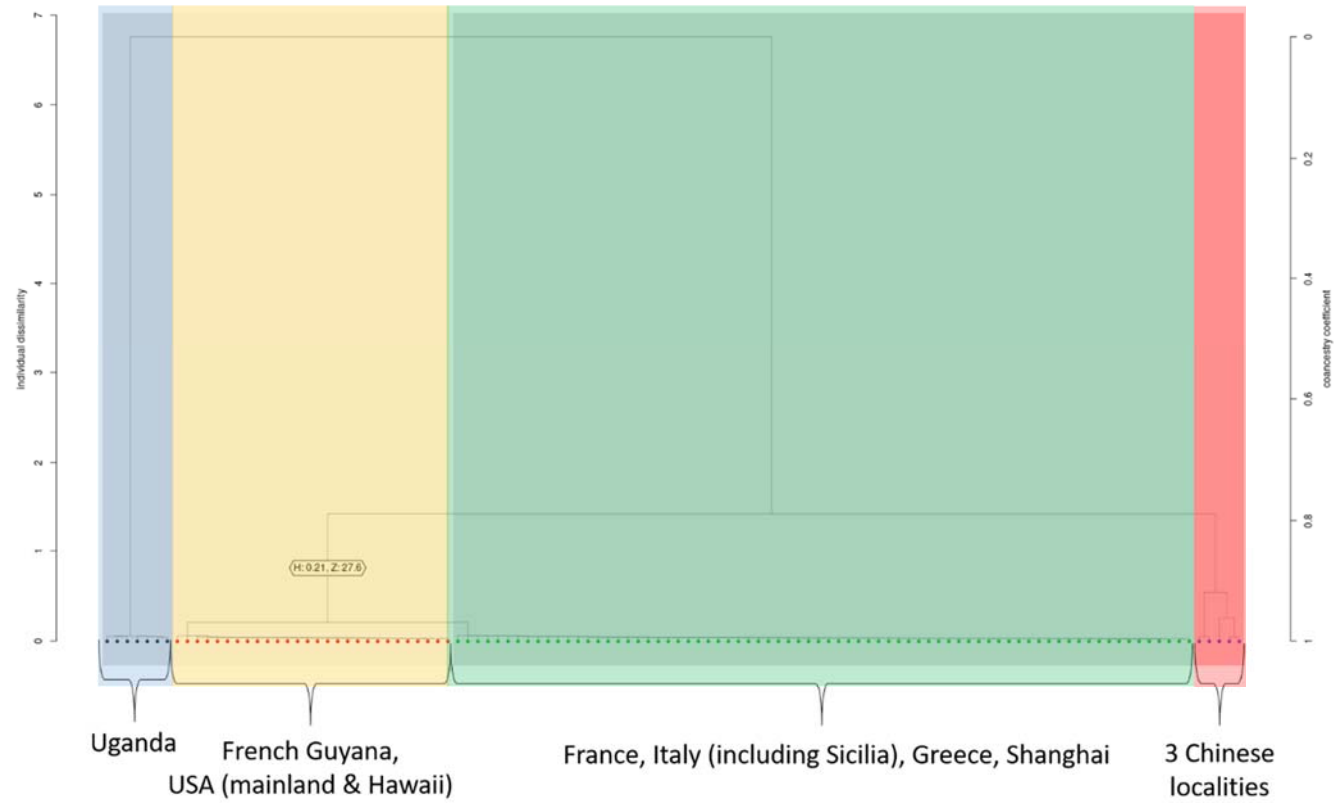
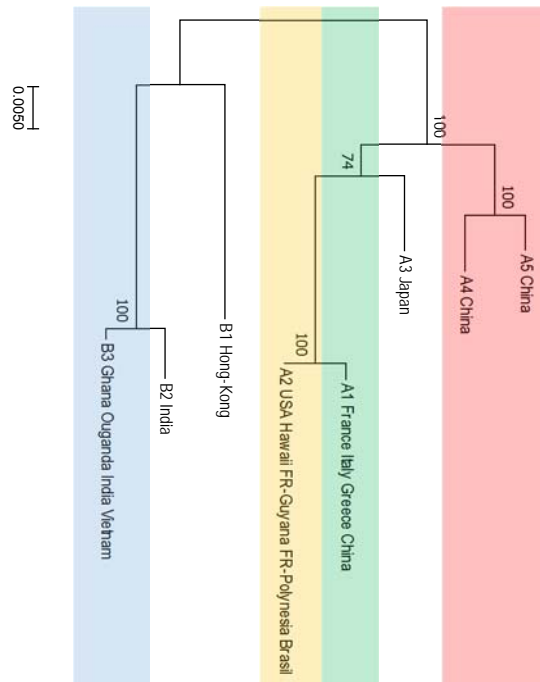
0.0050

# *Xylosandrus compactus* – Génétique

## Résultats ADN mitochondrial

- 2 clades
- 1 clade  $\Rightarrow$  Invasion Europe + Amérique + Pacifique
- 1 clade  $\Rightarrow$  Invasion Afrique

## Corroboré par RAD

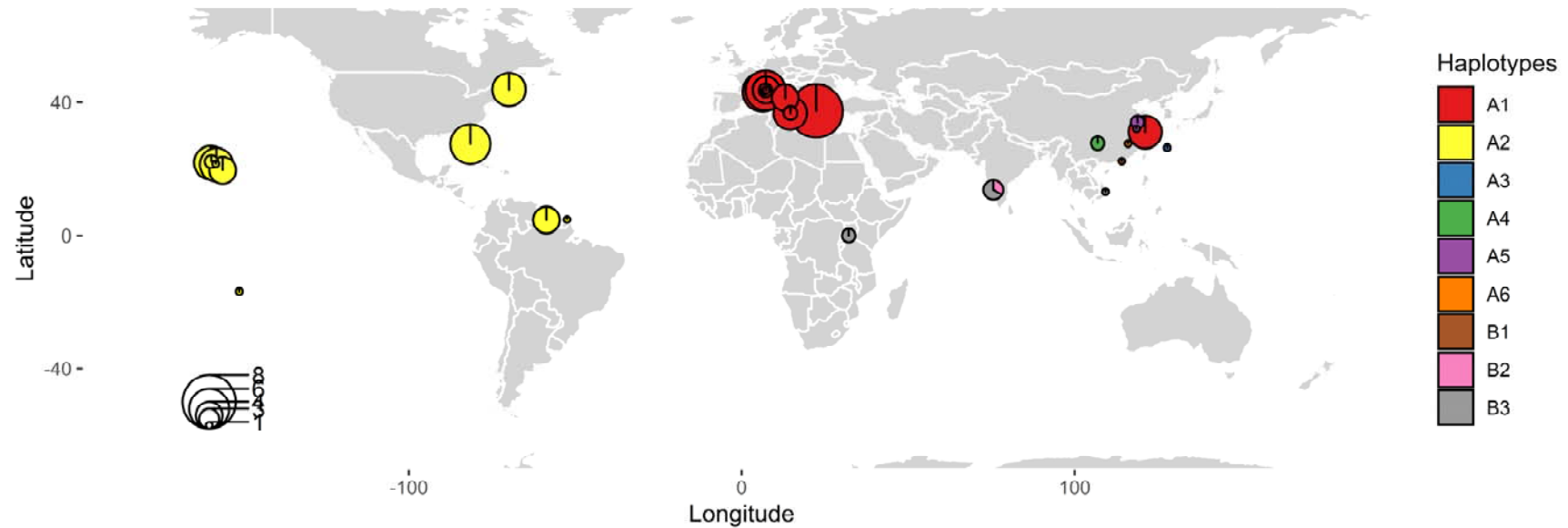


# *Xylosandrus compactus* – Génétique

## Résultats ADN mitochondrial

- 2 clades
- 1 clade ⇨ Invasion Europe + Amérique + Pacifique
- 1 clade ⇨ Invasion Afrique

## Corroboré par RAD



Carte des haplotypes de *X. compactus*

# *Xylosandrus compactus* – Génétique

## Invasion Europe

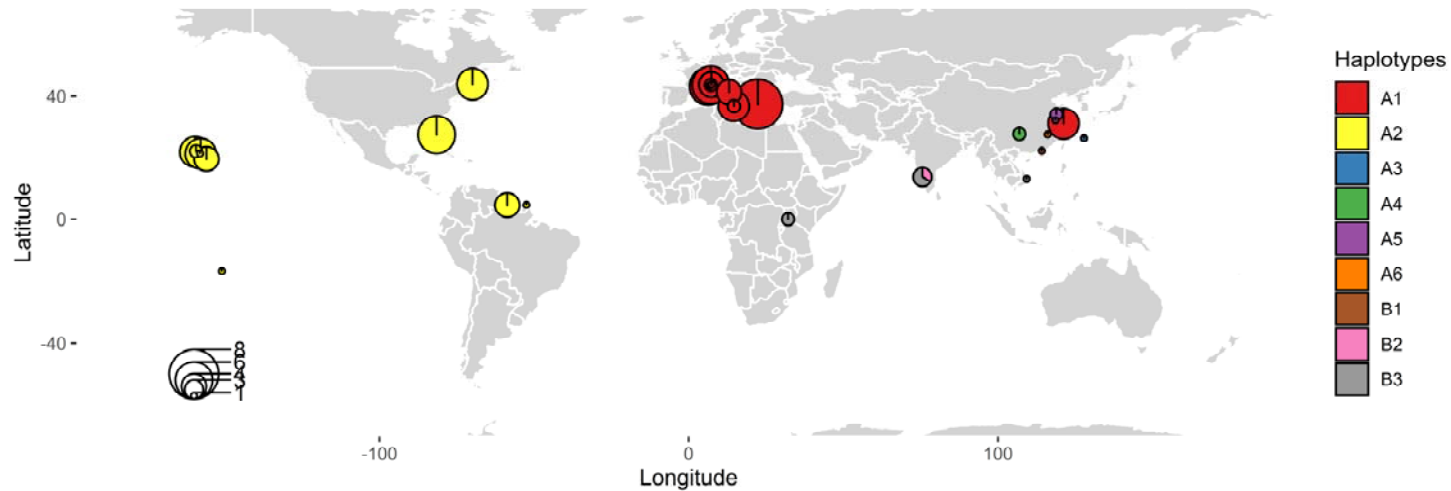
- Origine unique
- Shanghai : origine ou zone envahie ?

## Invasion Amérique + Pacifique

- Origine unique
- Même origine que l'invasion Européenne ?

## Invasion Afrique

- Origine d'Inde ou Vietnam ?



Carte des haplotypes de *X. compactus*

# *Xylosandrus crassiusculus* – SDM

## Données utilisées

- 311 points d'occurrence
- Même méthode que *X. compactus*



Points d'occurrences de *X. crassiusculus* utilisés



## *Xylosandrus crassiusculus* – SDM

### Données utilisées

- 311 points d'occurrence
- Même méthode que *X. compactus*

⇒ **Aucun modèle ne passe l'évaluation !**

# *Xylosandrus crassiusculus* – SDM

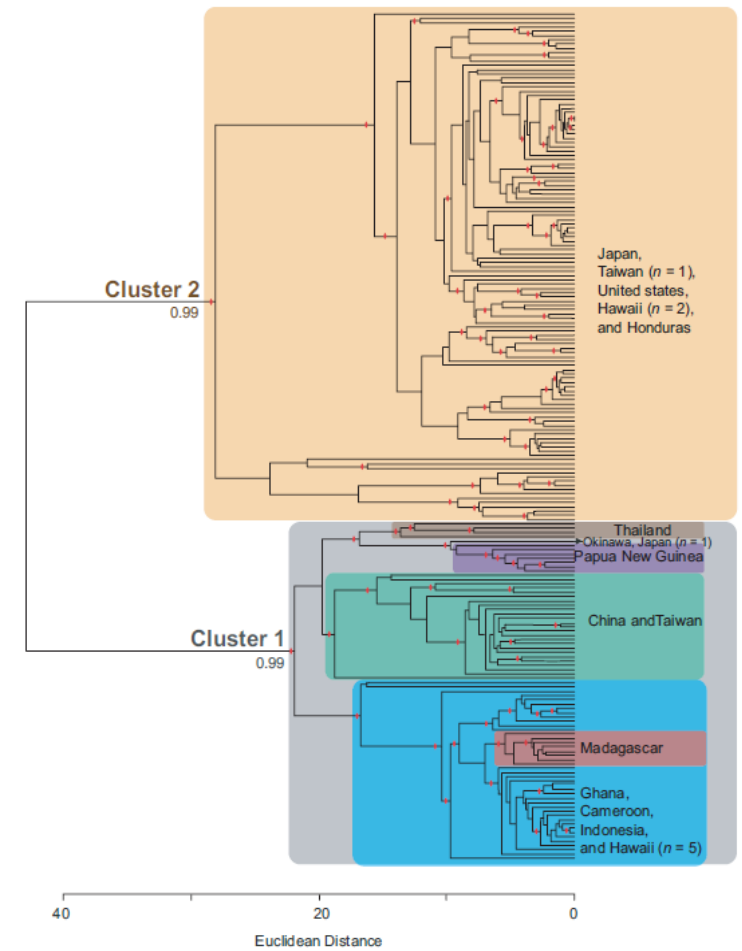
## Données utilisées

- 311 points d'occurrence
- Même méthode que *X. compactus*

⇒ **Aucun modèle ne passe l'évaluation !**

## D'après la littérature

- Différents clusters
- Différentes préférences écologiques ?



**FIGURE 3** Ultrametric dendrogram of hierarchical clusters for all individuals. Statistically significant clusters ( $p < .05$ ) are indicated by red hatch marks at cluster nodes. Clusters containing all individuals from one location are highlighted with color and labeled

# *Xylosandrus crassiusculus* – Génétique

## Résultats ADN mitochondrial

- 2 clusters

### Cluster 1

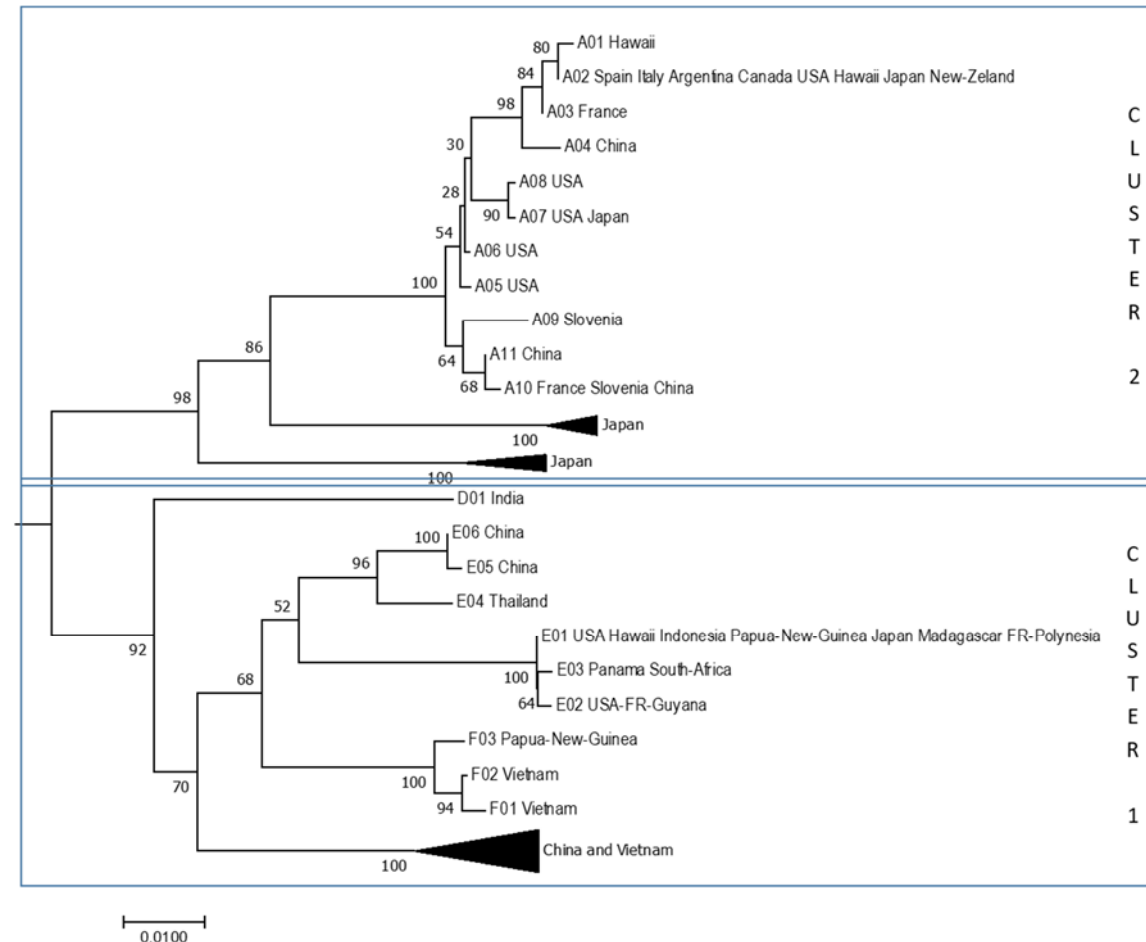
Invasion Madagascar + Amérique Centrale + Hawaii

### Cluster 2

Invasion Europe + Amérique du Nord + Hawaii + NZ

⇒ Invasions multiples en Europe

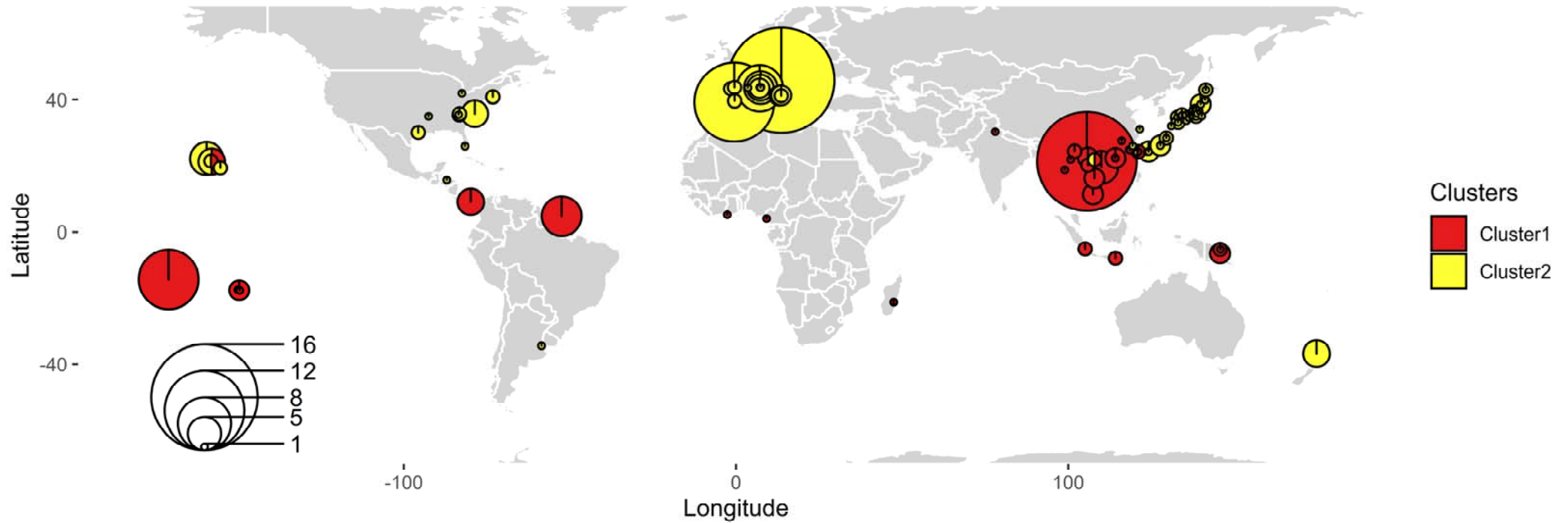
⇒ Plus d'informations avec résultats RADseq



# *Xylosandrus crassiusculus* – SDM

## Structuration géographique

- Cluster 1 : Distribution circumtropicale
- Cluster 2 : Distribution périphérique

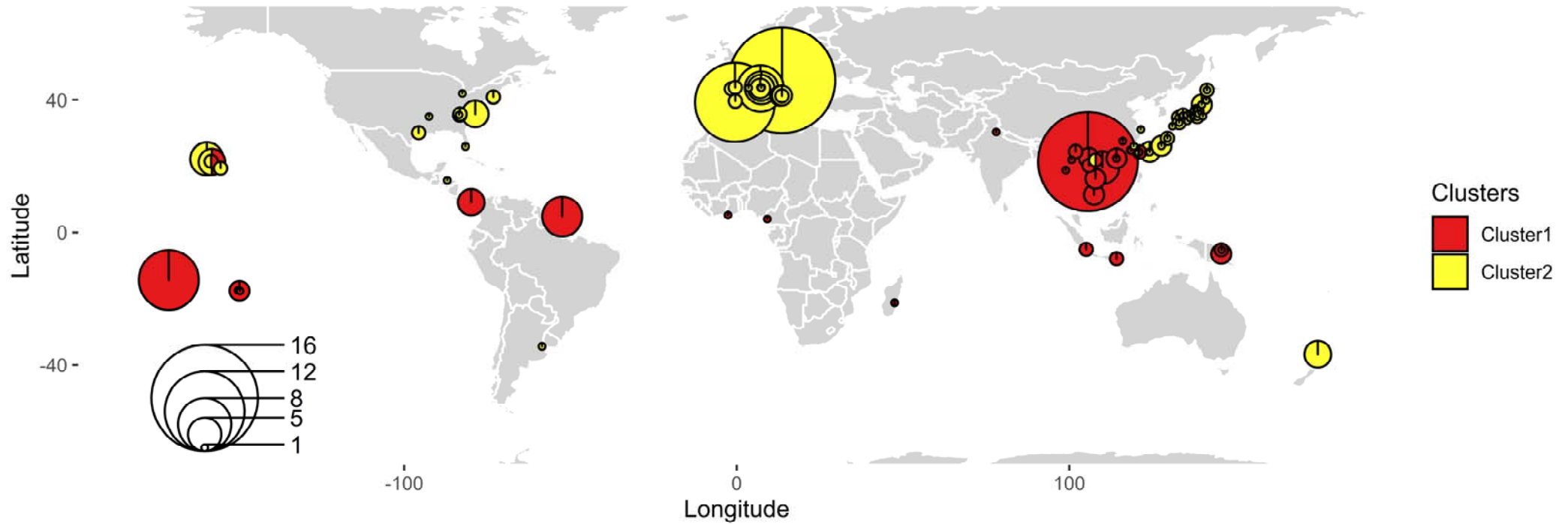


# *Xylosandrus crassiusculus* – SDM

## Structuration géographique

- Cluster 1 : Distribution circumtropicale
- Cluster 2 : Distribution périphérique

⇒ Différentes préférences écologiques ?



⇒ Reprendre SDM séparément sur chaque cluster !

**Merci de votre attention !  
Des questions ?**



# *Xylosandrus compactus* – SDM

2050 – RCP4.5

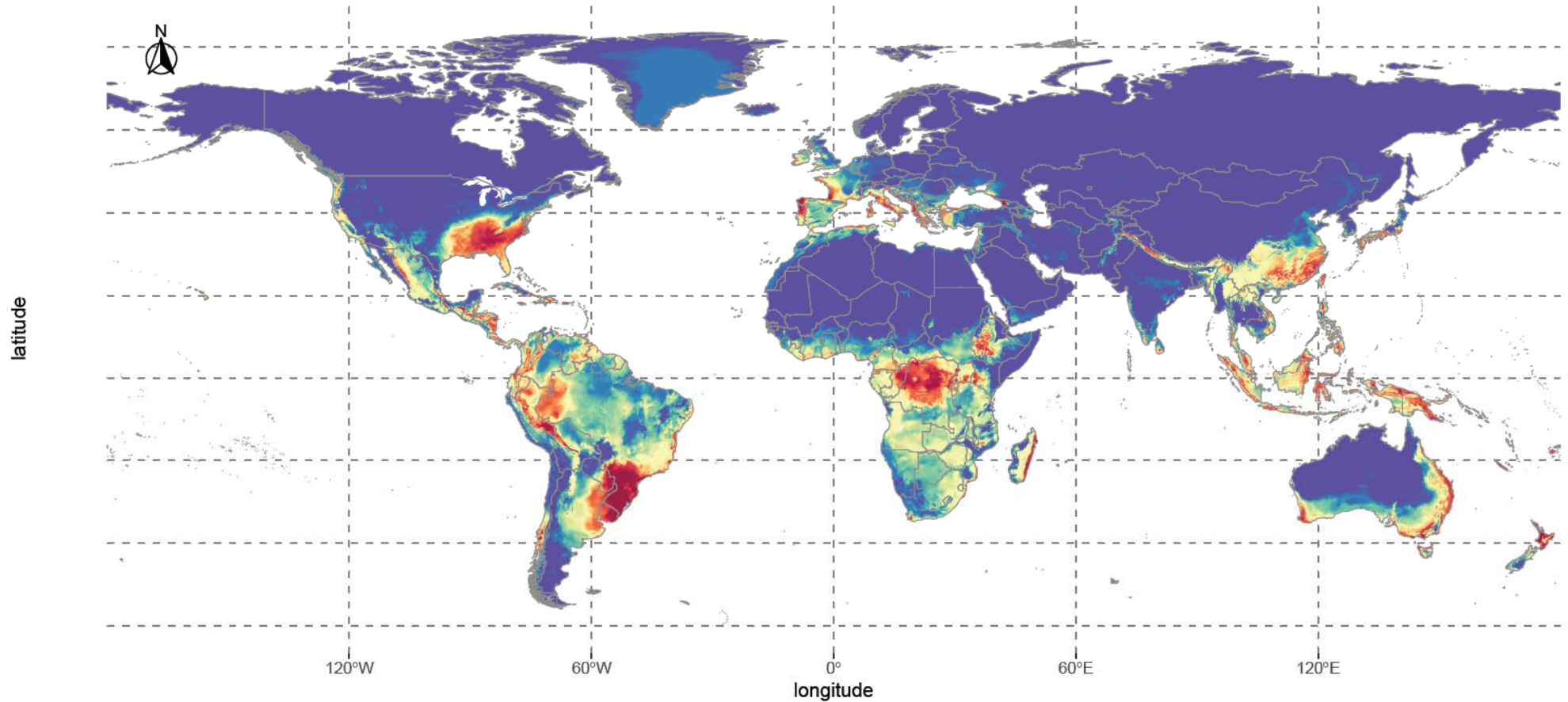


Figure S2-B: Consensus map showing the habitat suitability worldwide for *Xylosandrus compactus* in 2050 according to the RCP4.5. Hot colours represent areas where the models reached a good agreement.

# *Xylosandrus compactus* – SDM

2070 – RCP4.5

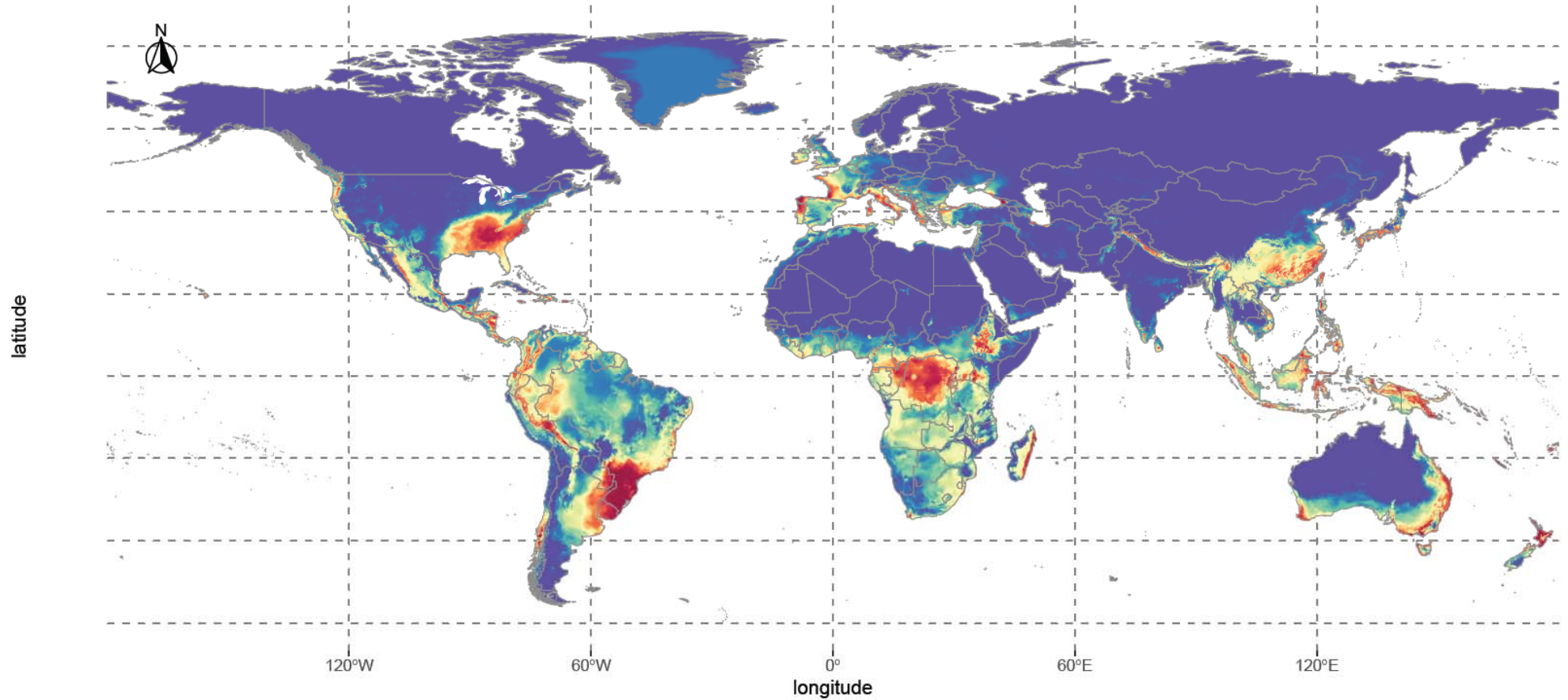


Figure S2-F: Consensus map showing the habitat suitability worldwide for *Xylosandrus compactus* in 2070 according to the RCP4.5. Hot colours represent areas where the models reached a good agreement.



# *Xylosandrus compactus* – SDM

2050 – RCP8.5

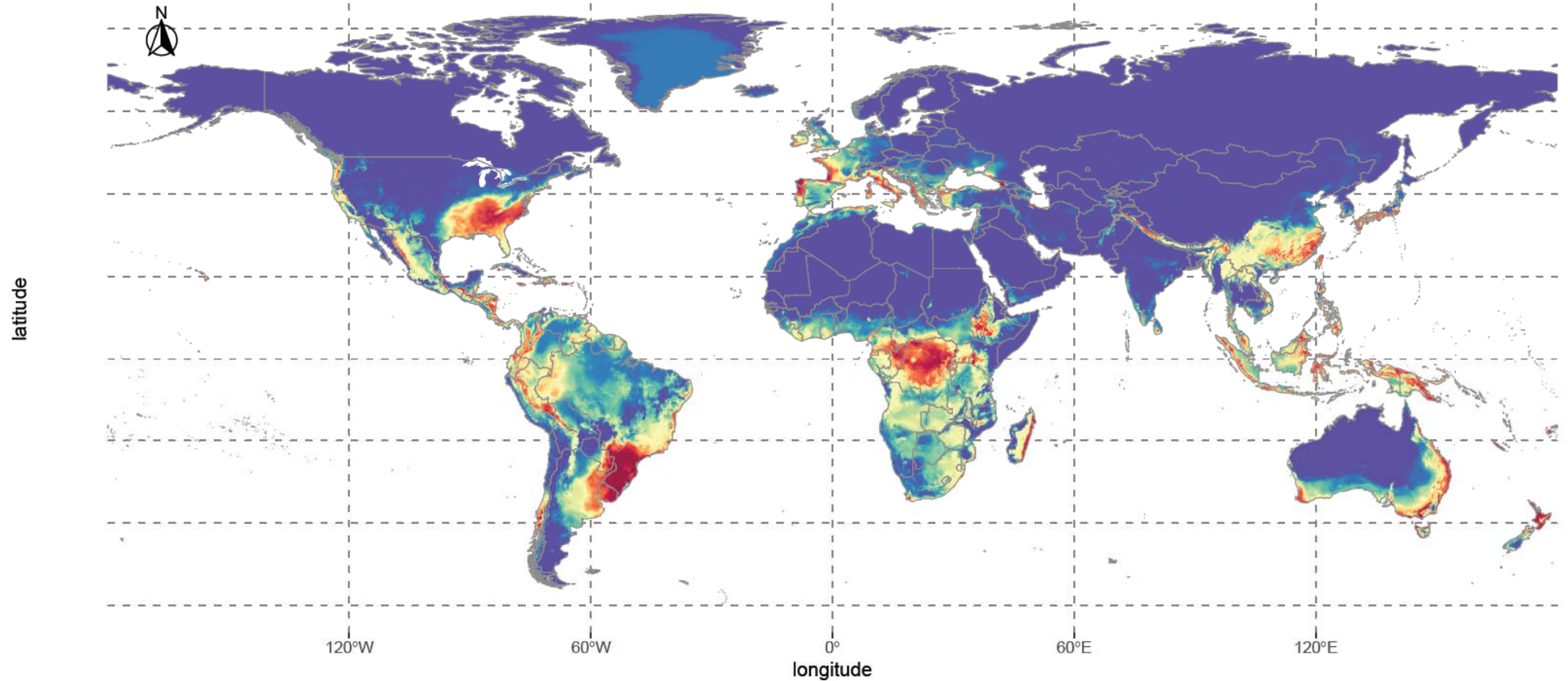


Figure S2–D: Consensus map showing the habitat suitability worldwide for *Xylosandrus compactus* in 2050 according to the RCP8.5. Hot colours represent areas where the models reached a good agreement.

# *Xylosandrus compactus* – SDM

2070 – RCP8.5

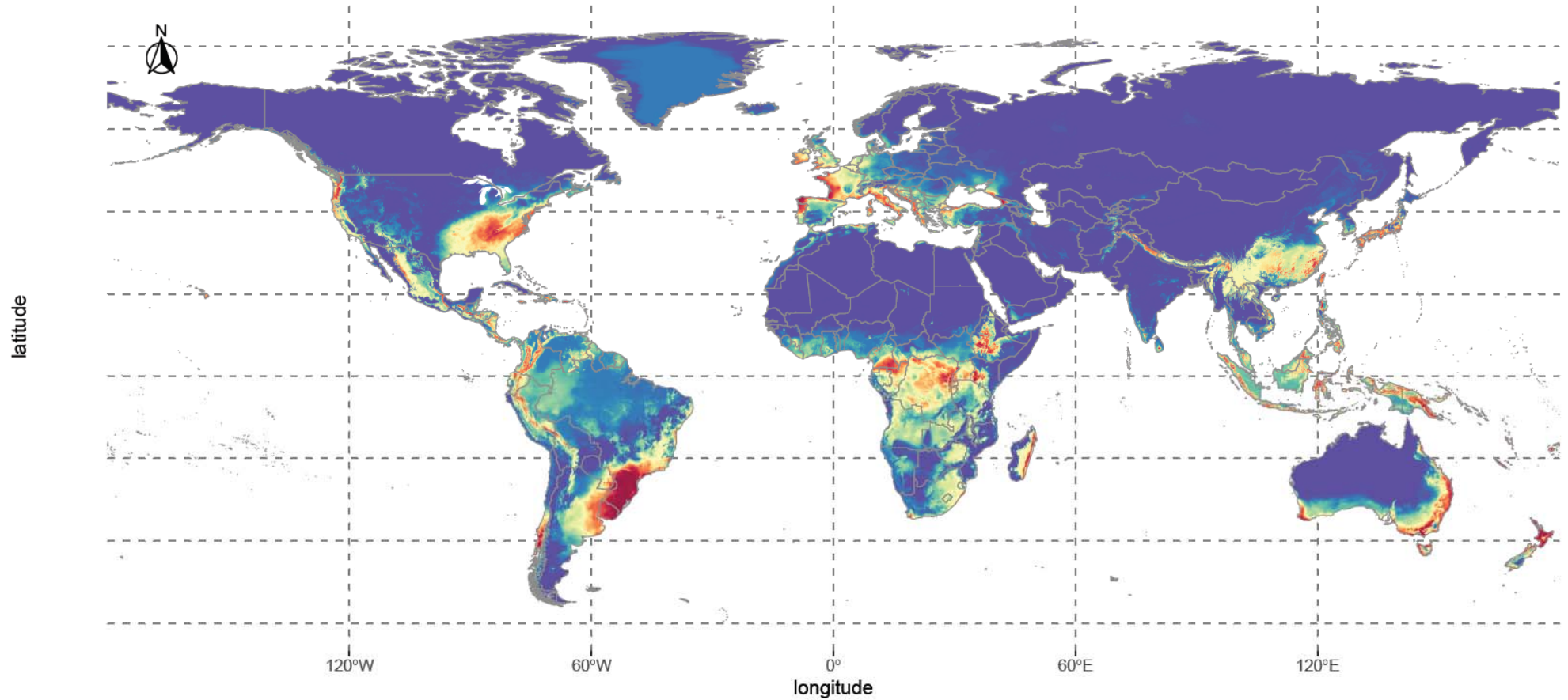


Figure S2–H: Consensus map showing the habitat suitability worldwide for *Xylosandrus compactus* in 2070 according to the RCP8.5. Hot colours represent areas where the models reached a good agreement.

# *Xylosandrus compactus* – SDM

## **Variables sélectionnées a priori**

BIO4 = Temperature Seasonality

BIO8 = Mean Temperature of Wettest Quarter

BIO9 = Mean Temperature of Driest Quarter

BIO10 = Mean Temperature of Warmest Quarter

BIO11 = Mean Temperature of Coldest Quarter

BIO12 = Annual Precipitation

BIO15 = Precipitation Seasonality

BIO16 = Precipitation of Wettest Quarter

BIO17 = Precipitation of Driest Quarter

BIO18 = Precipitation of Warmest Quarter

BIO19 = Precipitation of Coldest Quarter