

anses

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



Connaître, évaluer, protéger

# Évaluation du risque simplifiée sur *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) identifié en France métropolitaine

Avis de l'Anses

Rapport d'expertise collective

Février 2017

Édition scientifique



0.5 mm



Évaluation du risque  
simplifiée sur  
*Xylosandrus compactus*  
(Eichhoff) identifié  
en France métropolitaine

Avis de l'Anses  
Rapport d'expertise collective

Février 2017

Édition scientifique



Le directeur général

Maisons-Alfort, le 7 février 2017

## **AVIS**

### **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

**relatif à « une demande d'une évaluation du risque simplifiée (ERS)  
sur *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) identifié en France métropolitaine »**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.  
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.  
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.  
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).  
Ses avis sont rendus publics.*

---

L'Anses a été saisie le 1<sup>er</sup> août 2016 par la DGAI pour la réalisation de l'expertise suivante :  
Demande d'une évaluation du risque simplifiée (ERS) sur *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)  
identifié en France métropolitaine.

#### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

##### **1.1 Contexte**

Le scolyte *Xylosandrus compactus* a été identifié officiellement en juillet 2016 dans la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cet organisme très polyphage, dont la présence a été signalée en Italie dans les régions de Campanie, du Lazio et de Toscane est originaire d'Asie. Il n'a été détecté en France que dans un jardin d'ornement de la commune de Saint-Jean-Cap-Ferrat.

##### **1.2 Objet de la saisine**

Il a été demandé à l'Anses de rédiger une analyse préliminaire du risque phytosanitaire afin de disposer d'une évaluation du risque phytosanitaire (ARP) de l'organisme et de ceux dont il pourrait être le vecteur, ainsi que d'éventuelles mesures provisoires de gestion du risque.

## 2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

### 2.1. Modalités de traitement : moyens mis en œuvre (Anses, CES, rapporteur) et organisation

L'Anses a confié au CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » l'instruction de cette saisine.

Les travaux d'expertise du rapporteur ont été soumis régulièrement au CES. Le rapport produit par le rapporteur tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES.

La version finale du rapport a été présentée au CES pour discussion, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques le 17 janvier 2017.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) » avec pour objectif le respect des points suivants : compétence, indépendance, transparence, traçabilité.

### 2.2. Prévention des risques de conflits d'intérêts.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

## 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

La zone prise en compte pour l'analyse de risque phytosanitaire (zone ARP) comprend la France métropolitaine exclusivement.

### 3.1. Evaluation globale du risque

#### 3.1.1. Probabilité d'entrée

L'insecte est déjà présent en France près de la frontière italienne. Il est par ailleurs présent en Italie. Il pourrait être réintroduit par la ou les mêmes filières que celles par lesquelles il a déjà été introduit. Par ailleurs, des filières d'entrée liées à la commercialisation de végétaux ou de produits végétaux ont été identifiées. La probabilité globale d'entrée est jugée élevée, avec une faible incertitude.

#### 3.1.2. Probabilité d'établissement

La probabilité d'établissement est jugée élevée, avec une incertitude faible, compte tenu de ce que l'insecte a réussi à s'établir dans des zones moins chaudes que dans les zones d'origine, et dont les caractéristiques sont équivalentes à certaines de celles de France. La probabilité d'établissement en dehors de la bande côtière méditerranéenne est probablement faible compte tenu de la biologie connue de *X. compactus*.

### 3.1.3. Probabilité de dissémination

La probabilité de dissémination sur la frange côtière méditerranéenne de la France est jugée élevée, avec une incertitude faible. L'insecte s'est propagé en quelques années le long d'une grande partie de la côte tyrrhénienne et est actuellement présent dans plusieurs régions italiennes limitrophes (Campanie, Lazio et Toscane).

### 3.1.4. Probabilité d'impact possible sans mesures phytosanitaires

L'évaluation des impacts possibles sans mesures phytosanitaires est difficile à réaliser, d'une part, du fait d'une information encore limitée sur les plantes-hôtes cibles de *X. compactus* dans la zone ARP et, d'autre part, compte tenu du manque de données disponibles relatives à la tolérance climatique de l'insecte et à sa capacité à s'étendre au-delà de la frange côtière de climat Csa selon la classification de Köppen-Geiger.

## 3.2. Mesures phytosanitaires

En l'absence de produits insecticides chimiques et fongicides autorisés sur des arbres vivants en milieu forestier, des mesures phytosanitaires apparaissent difficilement envisageables au regard du cycle biologique de *X. compactus*. Les mesures de lutte qui seraient les plus efficaces sont prophylactiques (repérage rapide et élimination des plantes ou parties de plantes infestées). Ces interventions sont destructives et exigeantes en main d'œuvre.

### 3.2.1. Mesures potentielles pour les filières pertinentes et leur efficacité pour réduire l'introduction (entrée & établissement)

Des mesures phytosanitaires apparaissent difficilement envisageables au regard du cycle biologique de *X. compactus*, particulièrement pour les filières d'importation liées au commerce de végétaux ou de produits de végétaux (filière d'entrée accidentelle). L'essentiel du cycle de *X. compactus* est réalisé dans les pousses terminales ou les tiges encore fines des plantes hôtes et les orifices d'entrée des galeries sont très petits. De plus, le caractère endogame de l'espèce et le fait que les femelles sont fécondées avant de quitter leur galerie natale, permettent à chacune d'entre elles de fonder seule une nouvelle colonie.

### 3.2.2. Surveillance du territoire

Des piégeages de surveillance sont aisés à réaliser. Il est recommandé qu'une surveillance par piégeage soit maintenue, au minimum dans la zone où *X. compactus* a été trouvé, mais préférentiellement tout le long de la frange côtière méditerranéenne de climat de type Csa<sup>1</sup> selon la classification de Köppen-Geiger.

## Prévention de nouvelles introductions

### Prévention contre la dissémination naturelle

La présence d'un réservoir important aux environs de Lucques en Italie, à quelque 300 km de la frontière française, rend assez improbable la prévention de nouvelles entrées par dissémination naturelle. Une surveillance par piégeage de la zone déjà contaminée est recommandée.

<sup>1</sup> Climat de type Csa : tempéré chaud avec été sec et chaud (méditerranéen)

Prévention contre la dissémination naturelle assistée par les activités humaines

Elle apparaît également impraticable, compte tenu notamment du grand nombre de filières d'entrées.

Éradication et/ou confinement des foyers

L'éradication de l'insecte serait envisageable puisqu'il n'a été observé pour le moment que dans un jardin en France. L'élimination rapide des plantes et parties de plantes infestées est envisageable, ceci d'autant plus que des nécroses des tiges attaquées apparaissent quelques semaines après l'attaque et permettent donc une détection précoce. Il pourrait donc être possible d'éliminer les stades immatures de l'insecte en intervenant rapidement.

### **3.3. Incertitudes**

La principale source d'incertitude est liée aux exigences climatiques de *X. compactus*. Si l'insecte s'avère capable de s'installer dans la partie de la zone ARP caractérisée par un climat de type Cfb<sup>2</sup> de Köppen-Geiger, la totalité de la zone ARP est menacée.

Par ailleurs, la capacité de l'insecte à transporter des organismes pathogènes sur sa cuticule le rend susceptible de causer des dégâts inattendus en s'associant avec de nouveaux pathogènes.

## **4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE**

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail considère que l'introduction (entrée + établissement) de *X. compactus* en France est fortement probable vu son installation en Italie à proximité de la frontière française et son premier signalement en France près de la frontière italienne.

L'Anses considère également que *X. compactus* pourrait être réintroduit par la ou les mêmes filières que celles par lesquelles il a déjà été introduit. L'insecte a montré sa capacité à s'établir dans des zones moins chaudes que dans l'aire tropicale d'origine, notamment en Italie, et dont les caractéristiques sont équivalentes à certaines zones de la France métropolitaine. La large gamme de plantes-hôtes de *X. compactus* présentes en France lui assure la possibilité de s'installer partout où le climat le permet. Le caractère endogame de l'espèce et son développement cryptique (creusement de galeries, par les femelles fécondées, dans les branches ou les tiges de la plante-hôte) facilitent sa dispersion.

L'Anses juge que l'évaluation des impacts possibles sans mesures phytosanitaires est difficile à réaliser par manque d'information sur les plantes-hôtes cibles de *X. compactus* dans la zone ARP et par manque de données disponibles relatives à la tolérance climatique de l'insecte et sa capacité à s'étendre au-delà de la frange côtière de climat de type méditerranéen.

L'impact économique est potentiellement important dans la zone ARP sur les nombreuses espèces hôtes identifiées mais avec une incertitude forte liée à sa probabilité d'établissement et à la sensibilité de ces essences non encore connues.

---

<sup>2</sup> Climat de type Cfb : tempéré chaud sans saison sèche avec été tempéré

L'impact environnemental n'est pas à négliger au regard des récentes observations effectuées dans un parc national de la région du Latium en Italie qui ont révélé une altération massive de la végétation (chêne vert, pistachier lentisque, fragon faux houx).

Pour conclure, l'Agence souligne qu'aucune mesure phytosanitaire curative efficace ne peut être proposée à ce jour. En conséquence, l'Anses recommande des mesures de lutte prophylactiques basées sur la destruction des plants infectés.

La surveillance par piégeage pourrait être mise en place, au minimum dans la partie de la zone de la Côte d'Azur où *X. compactus* a été signalé, et plus largement tout le long de la frange côtière méditerranéenne. En effet, la rapidité d'apparition des symptômes et la possibilité d'une surveillance par piégeage pourraient permettre une éradication ou un contingentement de l'insecte.

Roger Genet

## **MOTS-CLÉS**

Evaluation du risque phytosanitaire simplifiée, *Xylosandrus compactus*, scolyte, xylo-mycétophage, France métropolitaine.

Express Pest Risk Analysis, *Xylosandrus compactus*, shot-hole borer, black twig borer, xylo-mycetophagous, metropolitan France.



## **Evaluation du risque phytosanitaire simplifiée**

**Avis relatif à une demande d'évaluation du risque simplifiée sur  
*Xylosandrus compactus* (Eichhoff) identifié en France métropolitaine**

---

**Saisine « 2016-SA-0170 – *Xylosandrus compactus* »**

### **RAPPORT d'expertise collective**

**« Comité d'experts spécialisés Risques Biologiques pour la santé des végétaux »**

**Janvier 2017**

## Mots clés

---

Evaluation du risque phytosanitaire simplifiée, *Xylosandrus compactus*, scolyte, xylo-mycétophage, France métropolitaine.

Express Pest Risk Analysis, *Xylosandrus compactus*, shot-hole borer, black twig borer, xylo-mycetophagous, metropolitan France.

## Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### RAPPORTEUR

---

M. Jean-Claude GREGOIRE – Professeur émérite, Université Libre de Bruxelles, Lutte biologique et Ecologie spatiale

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- CES Risques Biologiques pour la Santé des Végétaux – 17/01/2017

#### Président

M. Philippe REIGNAULT – Professeur des universités, Université du Littoral Côte d'Opale, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant

#### Membres

Mme. Marie-Hélène BALESDENT – Chargé de recherche, INRA de Versailles-Grignon, UR BIOlogie et GESTion des Risques en agriculture

M. Philippe CASTAGNONE – Directeur de recherche, INRA PACA, Institut Sophia Agrobiotech

M. Bruno CHAUVEL – Chargé de recherche, INRA de Dijon, UMR Agroécologie

M. Nicolas DESNEUX – Chargé de recherche, INRA PACA, Institut Sophia Agrobiotech

Mme Marie-Laure DESPREZ-LOUSTAU – Directrice de recherche, INRA de Bordeaux, UMR Biodiversité, Gènes & Communautés

M. Abraham ESCOBAR-GUTIERREZ – Chargé de recherche, INRA de Lusignan, UR Pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères

M. Laurent GENTZBITTEL – Professeur des universités, École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, Laboratoire Écologie Fonctionnelle et Environnement

M. Hervé JACTEL – Directeur de recherche, INRA de Bordeaux, UMR Biodiversité, Gènes & Communautés

M. Thomas LE BOURGEOIS – Directeur de recherche, CIRAD, UMR botAnique et bioInforMatique de l'Architecture des Plantes

M. Xavier NESME – Ingénieur de recherche, INRA, UMR 5557 Écologie microbienne

M. Pierre SILVIE – Chargé de recherche, IRD mis à disposition du CIRAD, CIRAD-PERSYST  
UPR 115 AÏDA (Agroécologie et Intensification Durable des cultures Annuelles)

M. Stéphan STEYER – Attaché scientifique, Centre wallon de Recherches Agronomiques,  
Département Sciences du Vivant, Unité Biologie des nuisibles et biovigilance

M. Frédéric SUFFERT – Ingénieur de recherche, INRA de Versailles-Grignon, UR BIOlogie et  
GEstion des Risques en agriculture

Mme Valérie VERDIER – Directrice de recherche, IRD, UMR Résistance des Plantes aux  
Bioagresseurs

M. Éric VERDIN – Ingénieur de recherche, INRA, Unité de pathologie végétale d'Avignon

M. François VERHEGGEN – Enseignant-chercheur, Université de Liège - Faculté de Gembloux  
Agro-Bio Tech, Unité Entomologie fonctionnelle et évolutive

M. Thierry WETZEL – Directeur du laboratoire de Virologie Végétale, DLR RHEINPFALZ

## **PARTICIPATION ANSES**

---

### **Coordination scientifique**

M. Emmanuel GACHET – Coordinateur scientifique – Anses, Unité Expertise – Risques  
Biologiques

## SOMMAIRE

<b>Présentation des intervenants</b> .....	<b>3</b>
<b>Expertise collective : synthèse de l'argumentaire et conclusions</b> .....	<b>7</b>
<b>Sigles et abréviations</b> .....	<b>8</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>9</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>10</b>
1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine.....	11
<b>1.1 Contexte</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2 Objet de la saisine</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre (Anses, CES, rapporteur) et organisation</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts.</b> .....	<b>11</b>
2 Evaluation du risque phytosanitaire simplifiée.....	12
<b>2.1 Étape 1. Initiation</b> .....	<b>12</b>
2.1.1 Raison de mener l'ERS.....	12
2.1.2 Zone ARP.....	12
<b>2.2 Étape 2. Évaluation du risque phytosanitaire</b> .....	<b>12</b>
2.2.1 Taxonomie.....	12
2.2.2 Vue d'ensemble de l'organisme.....	13
2.2.3 L'organisme nuisible est-il un vecteur ?.....	15
2.2.4 Un vecteur est-il nécessaire pour l'entrée et la dissémination de l'organisme nuisible?.....	16
2.2.5 Situation réglementaire de l'organisme nuisible.....	16
2.2.6 Répartition géographique.....	16
2.2.7. Plantes-hôtes et leur répartition en France.....	18
2.2.8 Filières pour l'entrée.....	19
<b>2.2.9 Probabilité d'établissement à l'extérieur dans la zone ARP</b> .....	<b>21</b>
2.2.10 Probabilité d'établissement sous abris dans la zone ARP.....	21
2.2.11 Dissémination dans la zone ARP.....	21
2.2.12 Impact dans la zone de répartition actuelle.....	22
2.2.13 Impact potentiel dans la zone ARP.....	23
2.2.14 Identification de la zone menacée.....	24
2.2.15 Evaluation globale du risque.....	24
2.3 Étape 3. Gestion du risque phytosanitaire.....	25
2.3.1 Mesures phytosanitaires.....	25
2.3.2. Incertitudes.....	26
3 Conclusions.....	27
4 Bibliographie.....	29
<b>Publications</b> .....	<b>29</b>

<b>Normes .....</b>	<b>32</b>
<b>Législation et réglementation .....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>33</b>
<b>Annexe 1 : Lettre de la saisine.....</b>	<b>34</b>
<b>Annexe 2 : Illustrations pertinentes (pour information).....</b>	<b>36</b>
<b>Annexe 3. Plantes-hôtes de <i>Xylosandrus compactus</i>.....</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 4 : Distribution géographique de <i>Xylosandrus compactus</i> (Source Cabi).....</b>	<b>44</b>
<b>Annexe 5 : Compatibilité climatique de la zone ARP avec <i>Xylosandrus compactus</i>.....</b>	<b>48</b>
<b>Annexe 6 : Suivi des actualisations du rapport.....</b>	<b>54</b>

## Expertise collective : synthèse de l'argumentaire et conclusions

### Résumé de l'analyse du risque phytosanitaire simplifiée pour *Xylosandrus compactus*

**Zone ARP** : La zone ARP comprend le territoire français en dehors des départements d'outre-mer

**Décrire la zone menacée** : *a priori*, la majeure partie de la bordure méditerranéenne de la zone ARP

#### Principales conclusions

##### **Evaluation globale du risque :**

L'arrivée de *X. compactus* en France est attendue, vue son installation en Italie à proximité de la frontière française : le risque global d'introduction (entrée + établissement) est jugé élevé avec une incertitude faible.

La rapidité d'apparition des dégâts et la possibilité d'une surveillance par piégeage pourraient permettre une éradication ou une gestion/maîtrise efficace. La dissémination de l'insecte dans le reste de la zone ARP est, par ailleurs, jugée élevée avec une incertitude faible. L'impact économique est potentiellement important dans la zone ARP sur les nombreuses plantes-hôtes identifiées mais avec une incertitude forte liée à sa probabilité d'établissement et à la sensibilité de ces essences non encore connues. L'impact environnemental n'est pas à négliger au regard des dernières observations effectuées dans un parc national de la région du Latium en Italie.

##### **Mesures phytosanitaires :**

La présence d'un réservoir important de l'insecte aux environs de Lucques en Italie à quelque 300 km de la frontière française, rend assez probables de nouvelles entrées par dissémination naturelle, et peu probable la possibilité de prévenir sa dissémination liée aux activités humaines (plants de pépinière, bois à brûler).

Une surveillance par piégeage de la zone déjà contaminée est recommandée, et l'éradication du foyer existant est conseillée.

<b>Risque phytosanitaire pour la <u>zone menacée</u></b>	<b>Haut X</b>	Modéré	Faible
<b>Niveau d'incertitude de l'évaluation</b>	Haut	<b>Modéré X</b>	Faible

#### **Autres recommandations:**

- Des prospections par piégeage sont recommandées pour confirmer le degré d'extension de l'ON ;
- Des travaux complémentaires pourraient être effectués pour déterminer la tolérance de *X. compactus* au type de climat Cfb de Köppen-Geiger existant dans la majeure partie de la zone ARP.

## Sigles et abréviations

ARP : analyse de risque phytosanitaire

CABI : Centre for Agricultural Bioscience International

CPPC : Caribbean Plant Protection Commission

EPPO : European and Mediterranean Plant Protection Organization

ERS : évaluation du risque simplifiée

OEPP : Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

OIRSA : Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria

LSV : Laboratoire de la Santé des Végétaux

**Liste des tableaux**

Tableau 1 : Distribution de <i>Xylosandrus compactus</i> dans le monde. _____	17
Tableau 2 : Distribution des plantes-hôtes de <i>Xylosandrus compactus</i> parmi les différentes familles représentées _____	19
Tableau 3 : Filières potentielles d'entrée _____	20

## Liste des figures

- Figure 1 : Nombre d'attaques (nombre de femelles) et succès reproductif (nombre de larves par galerie) en fonction de l'épaisseur de rameaux latéraux (mm) de caféier attaqués par *Xylosandrus compactus* à Hawaii. \_\_\_\_\_ 14
- Figure 2 : Caractères discriminants permettant de distinguer *Xylosandrus compactus* de *X. morigerus*, *X. germanus* et *X. crassiusculus* \_\_\_\_\_ 15
- Figure 3 : Cartes de distribution géographique de *Xylosandrus compactus* \_\_\_\_\_ 18

# 1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine

## 1.1 Contexte

Le scolyte *Xylosandrus compactus* a été identifié officiellement en juillet 2016 dans la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cet organisme très polyphage, dont la présence a été signalée en Italie dans les régions de Campanie, du Lazio et de Toscane, est originaire d'Asie. Il n'a été détecté en France que dans un jardin d'ornement de la commune de Saint-Jean-Cap-Ferrat.

## 1.2 Objet de la saisine

Il a été demandé à l'Anses de rédiger une analyse préliminaire du risque phytosanitaire afin de disposer d'une évaluation du risque phytosanitaire (ARP) de l'organisme et de ceux dont il pourrait être le vecteur, ainsi que d'éventuelles mesures provisoires de gestion du risque (Cf. Annexe 1).

## 1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre (Anses, CES, rapporteur) et organisation

L'Anses a confié au CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » l'instruction de cette saisine.

Les travaux d'expertise du rapporteur ont été soumis régulièrement au CES. Le rapport produit par le rapporteur tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES.

La version finale du rapport a été présentée au CES pour discussion, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques le 17 janvier 2017.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) » avec pour objectif le respect des points suivants : compétence, indépendance, transparence, traçabilité.

## 1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

## 2 Evaluation du risque phytosanitaire simplifiée

### 2.1 Étape 1. Initiation

#### 2.1.1 Raison de mener l'ERS

En France, l'organisme a été identifié officiellement en juillet 2016 dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Des plantes attaquées par *Xylosandrus compactus* ont été découvertes dans un jardin d'ornement de Saint-Jean-Cap-Ferrat. Il s'agit du premier signalement de cette espèce en France métropolitaine.

*Xylosandrus compactus* est un scolyte invasif présent en Afrique, en Amérique et en Océanie. Sa polyphagie est connue.

#### 2.1.2 Zone ARP

La zone ARP correspond à l'ensemble de la France métropolitaine.

### 2.2 Étape 2. Évaluation du risque phytosanitaire

#### 2.2.1 Taxonomie

##### ***Xylosandrus compactus* (Eichhoff)**

*Xylosandrus compactus* a été décrit par Eichhoff in 1875 dans le genre *Xyleborus* (Eichhoff 1875). *Xylosandrus* a été décrit par Reitter en 1913, et *Xyleborus compactus* a été transféré au genre *Xylosandrus* par Nunberg en 1959 et Browne en 1963). *Xyleborus morstatti* fut reconnu comme un synonyme de *Xyleborus compactus* par Murayama et Kalshoven en 1962 (Cf. CABI 2016).

##### **Synonymes**

*Xyleborus compactus* Eichhoff

*Xyleborus morstatti* Hagedorn

##### **Noms vernaculaires**

schwarzer Kaffeezweigbohrer [DE]

black coffee twig borer [EN]

black twig borer [EN]

scolyte des rameaux du caféier [FR]

scolyte noir des rameaux [FR]

scolyte noir du caféier [FR]

zwarter takkenboeboek [NL]

**Arbre taxonomique:**

Phylum: Arthropoda  
Sous-Phylum: Hexapoda  
Classe: Insecta  
Ordre: Coleoptera  
Famille: Curculionidae  
Sous-famille: Scolytinae  
Tribu: Xyleborini  
Genre: *Xylosandrus*  
Espèce: *Xylosandrus compactus*

**2.2.2 Vue d'ensemble de l'organisme**

- *le cycle biologique*

Une description synthétique de la biologie est fournie par le CABI (2016) et sert de base à cette section. Des informations complémentaires sont fournies par Browne (1961), Brader (1964), Kaneko *et al.* (1965), Entwistle (1972), Hara et Beardsley (1979), Dixon et Woodruff (1982), Beaver (1988), Bright et Skidmore (1997, 2002), Greco et Wright (2015) et Pennacchio *et al.* (2012). De nombreuses illustrations sont disponibles dans ces deux derniers articles ; certaines d'entre elles sont reprises en Annexe 2.

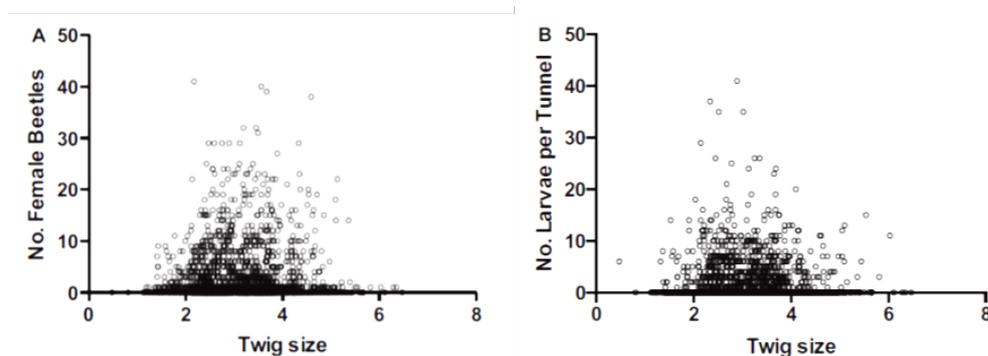
L'insecte a un mode de reproduction haplodiploïde ; la parthénogenèse est arrhénotoque. La répartition des sexes est très déséquilibrée, de l'ordre de 1 mâle pour 9 femelles (Entwistle, 1972), et chaque femelle est fécondée par un frère dans la galerie natale.

Les mâles sortent peu ou jamais de leur galerie natale et ne participent pas aux nouvelles attaques. Les femelles entament chacune une galerie de ponte dans une tige d'un nouvel hôte ou un autre rameau de l'hôte d'origine. Elles attaquent habituellement de très jeunes plants, des jeunes pousses et des rameaux fins, mais peuvent aussi infester occasionnellement des branches coupées, et des tiges, jusqu'à un diamètre de 6 cm, rarement plus. Des galeries de ponte peuvent aussi être creusées dans des baies de caféier (Greco et Wright, 2012 et 2015). Ces auteurs rapportent que les rameaux latéraux de caféier attaqués ont une épaisseur qui varie de 0,48 à 6,47 mm, avec une moyenne de 3,09 mm (Figure 1). La galerie de ponte est creusée au centre du rameau, et atteint une longueur de 1 à 3 cm.

Les œufs y sont déposés en amas, en nombre variable. Chaque galerie produit entre une dizaine et une soixantaine de nouveaux adultes (Entwistle, 1972). Le cycle, de l'œuf à l'adulte, dure approximativement 28 jours à 25°C ; il y a deux stades larvaires (Ngoan *et al.* 1976). Pennacchio *et al.* (2012) estiment qu'en Italie il y a au moins deux générations par an, entre avril et fin novembre.

Les larves se nourrissent de champignons dit « symbiotiques » (on entend par là que l'association entre les *Xylosandrus* et les *Ambrosiella* est obligatoire pour le déroulement du cycle de l'insecte et du champignon) dont les spores sont transportées dans les mycangia prothoraciques des adultes. Les champignons les plus souvent trouvés dans les mycangia en Floride sont *Ambrosiella xylebori* (90,3% des cas), *Cryptococcus* sp. (16,1%), *Cladosporium* sp. (9,7%), *Acremonium* sp. (6,5%), *Fusarium* spp. (6,5%), *Pestalotiopsis* sp. (6,5%) (Bateman *et al.*, 2016). L'association avec *A. xylebori* est aussi signalée par Muthappa et Venkatasubbaiah (1981), Bhat et Sreedharan (1988) et Masuya (2007). L'association avec *Fusarium solani* est mentionnée

également par Ngoan *et al.* (19, 76), Hara et Beardsley (1979), Daeler et Dudley (2002), Dudley *et al.* (2007) et Bosso *et al.* (2012).



**Figure 1** : Nombre d'attaques (nombre de femelles) et succès reproductif (nombre de larves par galerie) en fonction de l'épaisseur de rameaux latéraux (mm) de caféier attaqués par *Xylosandrus compactus* à Hawaii. (Greco et Wright, 2015)

- Si des illustrations de l'organisme ou des symptômes qu'il cause sont disponibles, les mettre en Annexe.

Voir photographies en Annexe 2

- Plantes-hôtes (pour les organismes nuisibles)

*X. compactus* attaque plus de 224 espèces végétales appartenant à 62 familles (Greco et Wright, 2015 ; pour plus de détails, voir section 2.2.7. et l'Annexe 3).

- Symptômes (Cf. CABI 2016)

*X. compactus* attaque les pousses de l'année, ce qui les tue ou les amène à se casser. Les symptômes les plus évidents sont l'affaissement des tiges, puis la nécrose des tiges et des feuilles entre l'orifice de pénétration et l'extrémité apicale du rameau. Ces phénomènes s'observent rapidement, à partir de quelques jours après le début de la formation des galeries. Les trous d'entrée sont petits (0,8 mm de diamètre) et situés sur la face inférieure des tiges. Des chancre (1 à 21 cm) sont souvent visibles autour des zones attaquées sur des rameaux plus gros ou des branches (Dixon *et al.*, 2003). De la sciure blanchâtre peut être visible dans et autour du trou d'entrée.

- Détection et identification

Une clé de détermination des femelles des espèces de *Xylosandrus* présentes en France est proposée par Nageleisen *et al.* (2015). *X. morigerus* vit dans les serres à orchidées. Parmi les espèces rencontrées en milieu naturel, *X. compactus* est plus petit que *X. germanus* et *X. crassiusculus* (Figure 2, tirée de Nageleisen *et al.* 2015). Enfin, l'habitat de *X. compactus*, dans des tiges fines, permet aussi de le distinguer des deux autres *Xylosandrus*. Une clé globale des genres de Xyleborini du monde est proposée par Hulcr et Smith (2016).

Espèces	<i>X. morigerus</i>	<i>X. compactus</i>	<i>X. germanus</i>	<i>X. crassiusculus</i>
Taille	1,5 à 1,8 mm	1,3 à 1,9 mm	2,0 à 2,5 mm	2,1 à 2,9 mm
Couleur	brun chocolat	brun foncé	brun foncé à noir	brun rouge
Forme du corps	allongée	trapue	allongée	trapue
Longueur / largeur	2,5	2,1	2,3	2,1
Longueur élytre / longueur pronotum	0,9 à 1,0	1,3 à 1,5	1,4 à 1,7	1,2 à 1,5
Aspect et pilosité de la déclivité élytrale	mat; pilosité abondante	brillant; stries avec courtes soies, interstries avec des soies plus longues	brillant; stries avec des points profonds en ligne, sans soies	terne, mat et granuleux; disparition des stries; pilosité abondante bien répartie

**Figure 2 : Caractères discriminants permettant de distinguer *Xylosandrus compactus* de *X. morigerus*, *X. germanus* et *X. crassiusculus***

Les *Xylosandrus* spp. de même que de nombreux autres scolytines xylomycétophages sont attirés par l'éthanol (voir par exemple Coyle *et al.*, 2005 ; Miller et Rabaglia, 2009) et peuvent être piégés en utilisant divers dispositifs (pièges Lindgren, pièges-barrières,...). Steiniger *et al.* (2015) ont récemment montré en Floride que des pièges improvisés à partir de bouteilles d'eau minérale en matière plastique de deux litres et appâtées avec des désinfectants alcoolisés du commerce (*Purell hand sanitizer* (70% ethanol) ; *Germ-X hand sanitizer* (63% ethanol)), sont très efficaces et très bon marché. Des dispositifs comparables ont été régulièrement utilisés en Belgique pour surveiller d'autres scolytines, même à faibles densités (Piel *et al.*, 2005 et 2006).

### 2.2.3 L'organisme nuisible est-il un vecteur ?

Oui      X      Non     

Une analyse complète des champignons présents sur la cuticule ou dans les mycangia a été effectuée en Floride par Bateman *et al.* (2016). Ces auteurs mentionnent les champignons suivants : *Ambrosiella xylebori* ; *Cryptococcus* sp.; *Cladosporium* sp.; *Acremonium* sp.; *Fusarium* spp.; *Pestalotiopsis* sp.; *Phialemonium* sp. Les associations les plus constantes relevées par ces auteurs sont celles avec *Ambrosiella xylebori* et *Fusarium* spp. Masuya (2007) relève aussi la présence d'*A. xylebori* dans les mycangia de l'insecte au Japon. En Italie, Pennacchio *et al.* (2012) rapportent que des prélèvements dans des galeries sur *Laurus nobilis*, *Acer pseudoplatanus* et *Magnolia grandiflora* ainsi que sur des adultes et des larves de *X. compactus* ont permis la mise en culture et l'identification d'au moins six champignons sporulants, parmi lesquels des *Verticillium* sp. et *Pestalotiopsis* sp., deux genres connus pour comporter des espèces phytopathogènes. *Fusarium solani* a été relevé sur des tiges nécrosées de chênes verts colonisés par *X. compactus* en Italie (Bosso *et al.*, 2012), de 109 plantes-hôtes à Hawaii (voir Annexe 3) (Hara et Beardsley, 1979), d'*Acacia koa* à Hawaii (Daehler et Dudley, 2002), de diverses plantes dont *Cornus florida* en Floride (Ngoan *et al.* 1976). Hara et Beardsley (1979) indiquent que des essais d'inoculations de *F. solani* provenant de spores prélevées dans des tissus vasculaires sur diverses plantes-hôtes de *X. compactus* ont confirmé la pathogénicité du champignon vis-à-vis de ces plantes. En Italie, il a récemment été trouvé sur *Juglans nigra* et *J. regia*, associé aux premiers stades de la maladie des Mille Chancre (Montecchio *et al.*, (2015). Weber et McPherson (1984) le retrouvent aussi dans les galeries de *Xylosandrus germanus*. *F. solani* est présent en France métropolitaine où il est connu notamment comme agent de la pourriture sèche de la pomme de terre (Cf. Tivoli *et al.*, 1987), et comme un agent pathogène humain occasionnel (Cf. Guinvarc'h *et al.*, 1998).

*A. xylebori*, qui prédomine dans les mycangia (Bateman *et al.*, 2012), est vraisemblablement un symbionte obligatoire dont l'insecte se nourrit au stade larvaire. Des espèces du genre *Ambrosiella* sont signalées en association avec d'autres espèces de *Xylosandrus* : *A. hartigii* avec

*X. germanus* (Weber et McPherson, 1984) ; *A. beaveri* avec *X. mutilatus* (Six *et al.*, 2009). On ne dispose d'aucune indication suggérant que *A. xylebori* est présent en France.

**2.2.4 Un vecteur est-il nécessaire pour l'entrée et la dissémination de l'organisme nuisible?** Oui  Non

### 2.2.5 Situation réglementaire de l'organisme nuisible<sup>1</sup>

*Xylosandrus compactus* (Eichhoff) est inscrit en liste de quarantaine A1 au Brésil (site Agropec), dans les Caraïbes et en Amérique latine (OEPP, 2016).

- OEPP : absent des listes A1, A2 et liste d'alerte ;
- CPPC (*Caribbean Plant Protection Commission*) : liste A1 ;
- OIRSA<sup>2</sup> : liste A1 ;
- Brésil : liste A1 ;
- Israël : ravageur de quarantaine.

### 2.2.6 Répartition géographique

Le Tableau 1 et la Figure 3 (voir également l'Annexe 4 pour une cartographie plus détaillée) rendent compte de la distribution de *X. compactus* dans le monde. Originaire d'Asie (le premier spécimen provient du Japon : Eichhoff 1875), l'insecte s'est très largement répandu dans le monde, essentiellement dans les régions chaudes.

---

<sup>1</sup> Pour ce qui concerne la situation réglementaire concernant l'importation de végétaux et produits végétaux, se reporter au rapport d'expertise collective Anses de la saisine n°2012-SA-0162, Décembre 2014, pages 75 à 82.

<sup>2</sup> OIRSA, Organisme international régional contre les maladies des plantes et des animaux, est l'une des neuf organisations régionales de la protection des végétaux (ORPV). Elle regroupe neuf pays d'Amérique latine : Belize, Costa Rica, République dominicaine, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua et Panamá.

**Tableau 1 : Distribution de *Xylosandrus compactus* dans le monde.  
(Voir également la carte OEPP et les cartes CABI, Figure 3 et Annexe 4)**

Continent	Répartition	Statut phytosanitaire	Référence
Afrique	Benin ; Cameroun ; République Centrafricaine ; Comores ; Congo ; République démocratique du Congo ; Côte d'Ivoire ; Guinée équatoriale ; Gabon ; Ghana ; Guinée ; Guinée-Bissau ; Kenya ; Liberia ; Madagascar ; Maurice ; Mauritanie ; Nigeria ; La Réunion ; Sénégal ; Seychelles ; Sierra Leone ; Afrique du Sud ; Tanzanie ; Togo ; Uganda ; Zimbabwe	Présent, pas de détails	EPPO (2016)
Amérique	Brésil ; Cuba ; Antilles Néerlandaises ; Pérou ; Puerto Rico ; Etats-Unis d'Amérique (Alabama ; Floride ; Géorgie ; Hawaii ; Louisiane ; Mississipi ; Caroline du Sud ; Texas ; Iles Vierges) ; Iles Vierges (GB)	Présent, pas de détails	EPPO (2016)
Asie	Cambodge ; Chine (Guangdong ; Guizhou ; Hainan ; Hunan) ; Inde (Gujarat ; Karnataka ; Kerala ; Madhya Pradesh ; Maharashtra ; Tamil Nadu) ; Indonésie (Irian Jaya ; Java ; Kalimantan ; Sulawesi ; Sumatra) ; Japon (Hokkaido ; Honshu ; Kyushu ; Archipel de Ryukyu ; Shikoku) ; Laos ; Malaisie (Sabah ; Malaisie orientale) ; Myanmar ; Philippines ; Singapour ; Sri Lanka ; Taiwan ; Thaïlande ; Viet Nam	Présent, pas de détails	EPPO (2016)
Europe	Italie (Campanie, 2011 ; Toscane, 2010 ; Sicile, 2016 ; Latium, 2016)	Présent, faible occurrence. Depuis 2010	Bosso <i>et al.</i> (2012); Francardi <i>et al.</i> (2012); Garonna <i>et al.</i> (2012); Pennacchio <i>et al.</i> (2012); EPPO Global Database (2016); Vannini comm. pers. 2016
Océanie	Iles Samoa américaines ; Fiji ; Papouasie Nouvelle Guinée ; Iles Samoa ; Iles Salomon	Présent, pas de détails	EPPO (2016)
	Nouvelle Zélande	Absent, données non fiables	EPPO (2016); Brockerhoff <i>et al.</i> (2003)

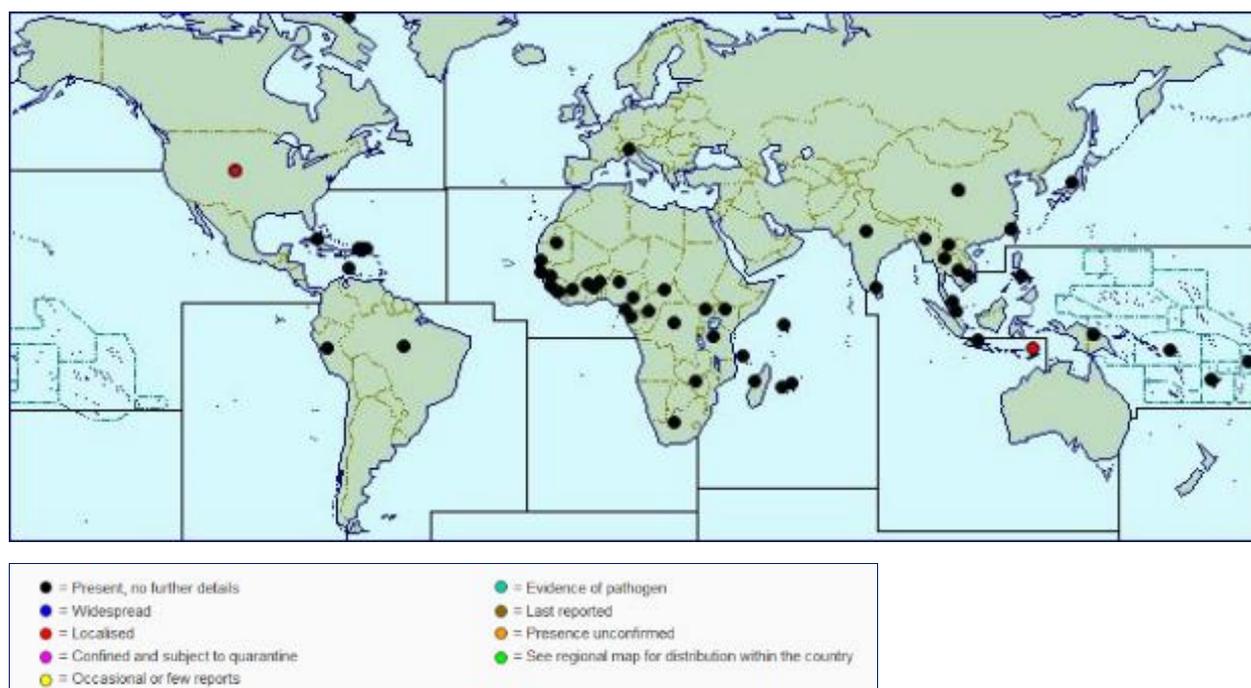


Figure 3 : Cartes de distribution géographique de *Xylosandrus compactus*  
(Source CABI, [http://www.cabi.org/5\\_57234\\_world\\_normal.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_world_normal.distmap))

### 2.2.7. Plantes-hôtes et leur répartition en France

Les scolytines xylomycétophages s'alimentent de champignons qu'ils introduisent dans leurs galeries ; ceci leur permet d'attaquer un très large spectre de plantes-hôtes. Selon Greco et Wright (2015), *X. compactus* attaque plus de 224 espèces végétales appartenant à 60 familles. Sur une base bibliographique plus étroite (CABI 2016 ; Hara et Beardsley, 1976 ; Oliveira *et al.*, 2008 ; Pennacchio *et al.*, 2012 ; EPPO Reporting Service 2013 ; EPPO Global Database, 2016), le présent rapport répertorie 171 espèces appartenant à 60 familles (Annexe 3). La plupart de ces espèces sont tropicales ou subtropicales, mais certaines ont été introduites dans le sud de l'Europe, et d'autres enfin sont très répandues en France (par exemple et de manière non limitative les *Acacia*, *Acer*, *Alnus*, *Azalea*, *Castanea*, *Celtis*, *Cornus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Ficus*, *Fraxinus*, *Hibiscus*, *Liquidambar*, *Magnolia*, *Malus*, *Platanus*, *Quercus*, *Tilia*, *Vitis*).

En Italie, l'insecte a été découvert sur laurier (*Laurus nobilis*), chêne vert (*Quercus ilex*), frêne (*Fraxinus ornus*), micocoulier (*Celtis australis*), caroubier (*Ceratonia siliqua*) et viorne (*Viburnum tinus*) (Pennacchio *et al.* 2012 ; EPPO Reporting Service 2013 ; EPPO Global Database 2016). Pennacchio *et al.* (2012) mentionnent aussi des attaques sur laurier cerise, noisetier, chêne pédonculé, aulne, orme, hêtre, tulipier, grenadier, camélia, gardenia et rhododendron.

En France, *X. compactus* a été trouvé sur laurier (*Laurus nobilis*), chêne vert (*Quercus ilex*), arbousier (*Arbutus unedo*) et *Phillyrea* sp. (Annexe 1).

Selon l'inventaire repris dans l'Annexe 3, les Fabaceae comportent le plus grand nombre d'espèces-hôtes (21), suivies par les Meliaceae (12), les Myrtaceae (11), les Malvaceae (8) et les Annonaceae, Euphorbiaceae et Sapindaceae (7) (Tableau 2).

Selon Pennacchio *et al.* (2012), les hôtes susceptibles d'être attaqués rassemblent les caractéristiques suivantes : rameaux lignifiés de petit diamètre, absence de pubescence sur la surface des rameaux, pas d'émission de gomme, latex ou d'autres liquides pendant l'attaque.

**Tableau 2 : Distribution des plantes-hôtes de *Xylosandrus compactus* parmi les différentes familles représentées**

Familles	Nombre d'espèces-hôtes
Fabaceae	21
Meliaceae	12
Myrtaceae	11
Malvaceae	8
Annonaceae ; Euphorbiaceae ; Sapindaceae	7
Lauraceae	6
Rubiaceae ; Rutaceae ; Verbenaceae	5
Anacardiaceae ; Oleaceae ; Orchidaceae ; Sterculiaceae	4
Betulaceae ; Fagaceae ; Rosaceae	3
Ericaceae ; Hamamelidaceae ; Magnoliaceae ; Melastomataceae ; Moraceae ; Proteaceae ; Theaceae ; Urticaceae ; Vitaceae ; Zingiberaceae	2
Acanthaceae ; Amaranthaceae ; Apocynaceae ; Aquifoliaceae ; Araceae ; Araucariaceae ; Arecaceae ; Bignoniaceae ; Bixaceae ; Bombacaceae ; Boraginaceae ; Cannabaceae ; Casuarinaceae ; Celastraceae ; Cornaceae ; Dipterocarpaceae ; Ebenaceae ; Flacourtiaceae ; Liliaceae ; Loganiaceae ; Malpighiaceae ; Myrsinaceae ; Passifloraceae ; Pinaceae ; Pittosporaceae ; Platanaceae ; Punicaceae ; Rhamnaceae ; Santalaceae ; Solanaceae ; Thymeliaceae ; Ulmaceae	1

### 2.2.8 Filières pour l'entrée

Deux filières ont été identifiées : la filière d'entrée accidentelle (liée au commerce de végétaux ou produits de végétaux infestés) et la filière de dissémination naturelle. La très grande aire de distribution actuelle de *X. compactus* (Figure 3), et la multiplicité des filières possibles rendent l'entrée de cet organisme en France très probable.

**Tableau 3 : Filières potentielles d'entrée**

Filières possibles (par ordre d'importance)	Courte description expliquant pourquoi cette filière est considérée comme étant possible	Filière interdite dans la zone ARP? O/N	Organisme déjà intercepté sur la filière? Oui/Non
Végétaux destinés à la plantation (à l'exception des semences, bulbes et tubercules) avec ou sans sol adhérent	L'insecte affectionne les tiges fines de plantes vivantes, entre 0,5 et 6,5 mm, mais peut aussi attaquer des tiges plus épaisses	N Sauf espèces et modalités répertoriées dans les annexes de la Directive 2000/29 EC	La seule interception signalée par Europhyt a eu lieu en 2014, mais sans autre spécification (Food and Veterinary Office 2015)
Fleurs coupées ou feuillages	L'insecte affectionne les tiges fines de plantes vivantes, entre 0,5 et 6,5 mm	N Sauf espèces et modalités répertoriées dans les annexes de la Directive 2000/29 EC	Voir ci-dessus
Arbres coupés	Attaques exceptionnelles sur des tiges plus épaisses	N Sauf espèces et modalités répertoriées dans les annexes de la Directive 2000/29 EC	Voir ci-dessus
Écorce	Les insectes hivernent à l'état adulte et pourraient se réfugier sous l'écorce	N Sauf espèces et modalités répertoriées dans les annexes de la Directive 2000/29 EC	Voir ci-dessus
Dissémination naturelle	Entwistle (1972) indique que les adultes peuvent voler jusqu'à 200 m, voire plus (plusieurs km) s'ils sont portés par le vent	N	

Notation de la probabilité d'entrée	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	<b>Haute X</b>
Notation de l'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <input type="checkbox"/>

La probabilité d'entrée est considérée comme haute, vu la très large distribution déjà atteinte par l'insecte, y compris dans de petites îles (Cf. Tableau 2). Le caractère très cryptique des attaques (à part les nécroses de tissus) rend cet organisme assez malaisément détectable à l'inspection.

### 2.2.9 Probabilité d'établissement à l'extérieur dans la zone ARP

Notation de la probabilité d'établissement à l'extérieur	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	<b>Haute X</b>
Notation de l'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <input type="checkbox"/>

La plus grande partie de l'aire de distribution actuelle de *X. compactus* correspond à des zones tropicales et subtropicales (types Af, Am, As, Aw selon la classification de Köppen-Geiger). Cependant, l'installation et la propagation récente du ravageur en Italie indique que des zones climatiques moins chaudes lui sont également favorables. Les climats de Naples et de Lucques appartiennent au même type de climat que Nice (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger (Kottek *et al.*, 2006 ; Annexe 5). La capacité de l'insecte à coloniser des zones en France à climat moins chaud n'est pas connue.

Par ailleurs, la très grande gamme de plantes-hôtes de *X. compactus* lui assure la possibilité de s'installer partout où le climat le permet, ceci d'autant plus qu'il s'en prend à des plantes vivantes, notamment par le biais de son association symbiotique avec *Ambrosiella xylebori*, et avec des *Fusarium* spp., en particulier *F. solani* (Bateman *et al.* 2016 ; Bosso *et al.* 2012 ; Daeler et Dudley 2002 ; Dudley *et al.* 2007 ; Ngoan *et al.* 1976).

Enfin, son mode de reproduction endogame améliore encore ses chances d'établissement, puisqu'une seule femelle, fécondée avant l'émergence, est capable de fonder une nouvelle colonie. Ce trait d'histoire de vie explique le très grand succès invasif des scolytes xylomycétophages dans le monde (Jordal *et al.* 2001).

### 2.2.10 Probabilité d'établissement sous abris dans la zone ARP

Notation de la probabilité d'établissement sous abris	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	<b>Haute X</b>
Notation de l'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <input type="checkbox"/>

Les cultures sous abris (en pépinière ou en serres d'agrément) pourraient permettre à *X. compactus* de s'installer dans les parties de la zone ARP moins climatiquement favorables.

### 2.2.11 Dissémination dans la zone ARP

Évaluation de l'ampleur de la dissémination	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	<b>Haute X</b>
Niveau d'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute

L'incertitude globale liée à la dissémination est jugée faible même si peu de données chiffrées référencées sont disponibles.

- **Dissémination naturelle**

Évaluation de l'ampleur de la dissémination	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <b>X</b>
Niveau d'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <input type="checkbox"/>

Entwistle (1972) indique que l'insecte peut voler au moins sur 200 mètres ; il estime que cette distance peut s'étendre à plusieurs km s'il est porté par le vent. Nilssen (1984) observe que *Pityogenes chalcographus*, un scolyte de la même taille que *X. compactus*, se retrouve sur des bois abattus à 85 km de la plus proche population source.

De la même manière, l'étude de la propagation en France de *X. germanus* révélerait des apparitions simultanées ou successives et de passages entre département adjacents (Nageleisen *et al.* 2015). La rapide contamination de peuplements entiers de plusieurs milliers d'hectares en Belgique par *X. germanus* peut s'expliquer de manière parcimonieuse par le vol autonome des insectes à l'émergence.

Greco et Wright (2013) observent cependant à Hawaii sur café que la distribution locale des attaques est très agrégée, suggérant une faible dispersion moyenne à l'émergence, ce qui n'exclut cependant pas qu'une fraction des émergents se disperse à plus longue distance.

- **Dissémination assistée par l'homme**

Évaluation de l'ampleur de la dissémination	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <b>X</b>
Niveau d'incertitude	<b>Faible X</b>	Modérée <input type="checkbox"/>	Haute <input type="checkbox"/>

La dissémination se fait à longue distance, et de proche en proche, par des transports de végétaux destinés à la plantation, de fleurs coupées ou feuillages, d'arbres coupés, d'écorce (Cf. tableau 2). Des exemples récents (le cynips du châtaignier en Europe ; le bupreste émeraude du frêne en Amérique du Nord...) indiquent que ce mode de propagation est extrêmement rapide.

### 2.2.12 Impact dans la zone de répartition actuelle

- *Les impacts économiques*

Les dégâts sont en partie mécaniques et liés au percement de galeries dans les tiges, ce qui n'aura pas d'incidence sur le rendement mais plutôt sur la qualité des produits commercialisables (exemple : fleurs coupées). Les dégâts les plus importants, cependant, proviennent de l'activité de pathogènes fongiques (en particulier *Fusarium solani*) transportés par les insectes.

*X. compactus* est un ravageur important d'arbres et arbustes, qui cause des dégâts élevés sur café et cacao en Afrique tropicale, Indonésie, Inde, et à Hawaii. CABI (2016) donne une série d'exemples : en Inde, Ramesh (1987) rapporte des pertes de 21% sur des caféiers de 45 ans, et de 23,5% sur de jeunes plants ; Lavabre (1958, 1959) rapporte des pertes de 20% sur les récoltes de café au Cameroun et Dahlqvist (2016) indique des pertes de rendement en café pouvant atteindre 75% de la récolte en Ouganda ; Meshram *et al.* (1993) signalent des taux d'infestation de 60-70% sur de l'acajou africain en Inde ; au Japon, *X. compactus* est un ravageur important des plantations de thé (Kaneko *et al.*, 1965) ; en Chine, des taux d'attaque de 78% sont observés par Yan *et al.* (2001) sur les tiges principales de jeunes châtaigniers.

- *Impacts écologiques/environnementaux et sociaux dans la zone de répartition actuelle.*

A Hawaii, *X. compactus* attaque diverses essences indigènes rares, telles que *Colubrina oppositifolia* (Ziegler, 2001) et *Caesalpinia kavaiensis* (Ziegler, 2002). Des risques similaires sont à craindre ailleurs dans l'aire de distribution de l'insecte, en raison de son énorme spectre d'hôtes. En Italie, dans le Latium, Vannini (comm. pers., octobre 2016) observe une mortalité massive de la végétation du maquis dans le Parco Nazionale del Circeo (chêne vert, pistachier lentisque, fragon faux houx).

- *Mesures de lutte existantes appliquées contre l'organisme nuisible*

**Lutte chimique.** Elle est rendue difficile à cause de l'habitat cryptique des insectes dans les plantes. Yan *et al.* (2001) et Bambara (2003) suggèrent l'utilisation de chlorpyrifos, de perméthrine ou de bifenthrine.

**Contrôle culturel.** Les plantes et parties de plantes infestées doivent être coupées aussitôt après l'apparition de symptômes et détruites. Des pratiques permettant d'accroître la vigueur des plantes (irrigation, fertilisation, élagage) permettent de diminuer leur vulnérabilité. En Malaisie, Anuar (1986) rapporte que lorsque les caféiers robusta sont cultivés à l'ombre, la fréquence et la sévérité des dégâts y sont significativement plus élevées que sur les arbres exposés au soleil.

**Lutte biologique.** Quelques parasitoïdes et prédateurs sont signalés, mais de manière anecdotique. Pennacchio (2012) mentionne la présence en Italie d'un braconide ectoparasitoïde larvaire, *Heterospilus leptosoma* Fischer. Il ne semble pas à ce jour que la lutte biologique offre des perspectives très importantes.

Évaluation de l'importance de l'impact dans l'aire actuelle de distribution	Faible <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	<b>Haute X</b>
Niveau d'incertitude	Faible <input type="checkbox"/>	<b>Modérée X</b>	Haute <input type="checkbox"/>

### 2.2.13 Impact potentiel dans la zone ARP

- *Examen des impacts dans la zone d'établissement potentiel dans le cas où ils seraient similaires à ceux dans les zones déjà infestées*

Les impacts sur caféier, théier, acajou, noyer mentionnés dans l'aire de distribution actuelle (section 2.2.12) touchent des espèces de climats chauds qui ne poussent pas particulièrement bien ou pas du tout dans la zone ARP. Cependant, vu le très large spectre de plantes-hôtes, y compris, déjà, en Italie, et compte tenu du rôle des champignons associés (en particulier *F. solani*), il ne semble pas déraisonnable de prévoir des dégâts sur les essences indigènes, forestières, fruitières ou ornementales de la zone ARP. Cependant, il subsiste une incertitude importante liée à la capacité de l'insecte à s'établir dans les parties plus tempérées de la zone (climat Cfb de Köppen-Geiger selon Kottek *et al.*, 2006 – Annexe 5).

- *Prise en compte de la disponibilité de produits phytosanitaires*

Selon la base E-Phy, les substances actives chlorpyrifos et bifenthrine sont approuvées et des produits phytopharmaceutiques à base de ces substances actives disposent d'une autorisation de mise sur le marché en France. En revanche, la substance active perméthrine ne peut être utilisée dans la zone ARP.

- *Prise en compte d'auxiliaires*

Il est possible que certaines espèces indigènes de prédateurs ou de parasitoïdes, comme le Braconide *Heterospilus leptosoma* Fischer en Italie (Pennacchio, 2012) attaquent *X. compactus*. Cependant, aucun exemple de contrôle biologique n'est mentionné dans la littérature.

- *Prise en compte de pratiques culturales, etc. dans la zone d'établissement potentiel*

Il n'y a pas de pratiques culturales particulières signalées.

- *Autres conséquences (par exemple les pertes à l'exportation)*

A ce jour, *X. compactus* n'a été signalé que dans un jardin d'ornement en France.

- *Les impacts seront-ils en grande partie les mêmes que dans la zone de répartition actuelle?*

Dans la zone de répartition actuelle, les cultures affectées sont le cacaoyer, le caféier, le théier, l'avocatier ainsi qu'un grand nombre d'autres espèces.

En Italie, la plante-hôte privilégiée est le laurier. Le chêne vert, le frêne, le micocoulier, le caroubier, la viorne sont aussi touchés, ainsi que le laurier cerise, le noisetier, le chêne pédonculé, l'aulne, l'orme, le hêtre, le tulipier, le grenadier, le camélia, le gardenia et le rhododendron.

En France, les espèces touchées comprennent le laurier et le chêne vert.

## Si Non

### Impact potentiel

<i>Notation de la magnitude de l'impact dans la zone d'établissement potentiel</i>	<i>Faible</i> <input type="checkbox"/>	<b><i>Modérée X</i></b>	<i>Haute</i> <input type="checkbox"/>
<i>Notation de l'incertitude</i>	<i>Faible</i> <input type="checkbox"/>	<b><i>Modérée X</i></b>	<i>Haute</i> <input type="checkbox"/>

#### 2.2.14 Identification de la zone menacée

*X. compactus* exercera vraisemblablement un certain impact dans la frange côtière méditerranéenne qui correspond au type de climat Csa de Köppen-Geiger (Annexe 5).

#### 2.2.15 Evaluation globale du risque

- *Probabilité d'entrée*

L'insecte est déjà présent en France près de la frontière italienne. Il est par ailleurs présent en Italie. Il pourrait être réintroduit par la ou les mêmes filières que celles par lesquelles il a déjà été introduit. Par ailleurs, des filières d'entrée liées à la commercialisation de végétaux ou de produits végétaux ont été identifiées. La probabilité globale d'entrée est jugée élevée, avec une faible incertitude.

- *Probabilité d'établissement*

La probabilité d'établissement est jugée élevée, avec une incertitude faible, compte tenu de ce que l'insecte a réussi à s'établir dans des zones moins chaudes que dans les zones d'origine, et dont les caractéristiques sont équivalentes à certaines de celles de France. La probabilité d'établissement en dehors de la bande côtière méditerranéenne est probablement faible compte tenu de la biologie connue de *X. compactus*.

- *Probabilité de dissémination*

La probabilité de dissémination sur la frange côtière méditerranéenne de la France est jugée élevée, avec une incertitude faible. L'insecte s'est propagé en quelques années le long d'une grande partie de la côte tyrrhénienne et est actuellement présent dans plusieurs régions italiennes limitrophes (Campanie, Lazio et Toscane).

- *Probabilité d'impact possible sans mesures phytosanitaires*

L'évaluation des impacts possibles sans mesures phytosanitaires est difficile à réaliser d'une part du fait d'une information encore limitée sur les plantes-hôtes cibles de *X. compactus* dans la zone ARP et d'autre part compte tenu du manque de données disponibles relatives à la tolérance climatique de l'insecte et à sa capacité à s'étendre au-delà de la frange côtière de climat Csa selon la classification de Köppen-Geiger.

- *Les mesures phytosanitaires à envisager*

En l'absence de produits insecticides chimiques et fongicides autorisés sur des arbres vivants en milieu forestier, des mesures phytosanitaires apparaissent difficilement envisageables au regard du cycle biologique de *X. compactus*. Les mesures de lutte qui seraient les plus efficaces sont prophylactiques (repérage rapide et élimination des plantes ou parties de plantes infestées). Ces interventions sont destructives et exigeantes en main d'œuvre.

## 2.3 Étape 3. Gestion du risque phytosanitaire

### 2.3.1 Mesures phytosanitaires

- *Mesures potentielles pour les filières pertinentes et leur efficacité pour réduire l'introduction (entrée & établissement)*

Des mesures phytosanitaires apparaissent difficilement envisageables au regard du cycle biologique de *X. compactus*, particulièrement pour les filières d'importation liées au commerce de végétaux ou de produits de végétaux (filière d'entrée accidentelle). L'essentiel du cycle de *X. compactus* est réalisé dans les pousses terminales ou les tiges encore fines des plantes hôtes et les orifices d'entrée des galeries sont très petits. De plus, le caractère endogame de l'espèce et le fait que les femelles sont fécondées avant de quitter leur galerie natale, permettent à chacune d'entre elles de fonder seule une nouvelle colonie.

- *Surveillance du territoire*

Des piégeages de surveillance sont aisés à réaliser (voir la section 2.2.2, "Vue d'ensemble de l'organisme" - *Détection et identification*). Il est recommandé qu'une surveillance par piégeage soit mise en place, au minimum dans la zone où *X. compactus* a été trouvé, mais préférentiellement tout le long de la frange côtière méditerranéenne de climat Csa selon la classification de Köppen-Geiger.

## **Prévention de nouvelles introductions**

### *Prévention contre la dissémination naturelle*

La présence d'un réservoir important aux environs de Lucques en Italie (Pennacchio, 2012), à quelque 300 km de la frontière française, rend assez improbable la prévention de nouvelles entrées par dissémination naturelle. Une surveillance par piégeage (Cf. section 2.2.2) de la zone déjà contaminée est recommandée.

### *Prévention contre la dissémination naturelle assistée par les activités humaines*

Elle apparaît également impraticable, compte tenu notamment du grand nombre de filières d'entrées.

### *Éradication et/ou confinement des foyers*

L'éradication de l'insecte serait envisageable puisqu'il n'a été observé pour le moment que dans un jardin en France. L'élimination rapide des plantes et parties de plantes infestées est envisageable, ceci d'autant plus que des nécroses des tiges attaquées apparaissent quelques semaines après l'attaque et permettent donc une détection précoce. Il pourrait donc être possible d'éliminer les stades immatures de l'insecte en intervenant rapidement.

### **2.3.2. Incertitudes**

La principale source d'incertitude est liée aux exigences climatiques de *X. compactus*. Si l'insecte s'avère capable de s'installer dans la partie de la zone ARP caractérisée par un climat Cfb de Köppen-Geiger, l'entièreté de la zone ARP est menacée.

Par ailleurs, la capacité de l'insecte à transporter des organismes pathogènes sur sa cuticule (Bateman *et al.*, 2016) le rend susceptible de causer des dégâts inattendus en s'associant avec de nouveaux pathogènes.

### 3 Conclusions

La zone prise en compte pour l'analyse de risque (zone ARP) comprend la France métropolitaine exclusivement.

L'arrivée de *X. compactus* en France est jugée fortement probable vu son installation en Italie à proximité de la frontière française. La rapidité d'apparition des symptômes et la possibilité d'une surveillance par piégeage pourraient permettre une éradication ou un efficace contingentement. La dissémination de l'insecte dans le reste de la zone ARP est par ailleurs probable, dans les limites de ses tolérances climatiques.

#### Évaluation globale du risque :

Le risque global d'une introduction (entrée + établissement) de *X. compactus* est jugé élevé avec une incertitude faible. L'insecte est déjà présent en France sur la Côte d'Azur et est, par ailleurs, présent dans plusieurs localisations en Italie. Il pourrait être réintroduit par la ou les mêmes filières que celles par lesquelles il a déjà été introduit. De plus, l'insecte a montré sa capacité à s'établir dans des zones moins chaudes que dans l'aire tropicale d'origine, et dont les caractéristiques sont équivalentes à certaines zones de la France métropolitaine. Par ailleurs, la large gamme de plantes-hôtes de *X. compactus* présentes en France lui assure la possibilité de s'installer partout où le climat le permet. Le caractère endogame et le développement cryptique de l'espèce facilitent sa dispersion.

La probabilité de dissémination est jugée élevée, avec une incertitude faible. L'insecte s'est propagé en quelques années en Italie, le long de la côte tyrrhénienne. En France, des insectes du même genre (*X. germanus*) se disséminent de façon naturelle et des insectes à l'écologie proche se disséminent rapidement, à la fois de façon naturelle et par l'activité humaine (cas du cynips du châtaigner).

L'évaluation des impacts possibles sans mesures phytosanitaires est difficile à réaliser par manque d'information sur les plantes-hôtes cibles de *X. compactus* dans la zone ARP et par manque de données disponibles relatives à la tolérance climatique de l'insecte et à sa capacité à s'étendre au-delà de la frange côtière de climat Csa selon la classification de Köppen-Geiger. L'impact économique est potentiellement important dans la zone ARP sur les nombreuses espèces hôtes identifiées mais avec une incertitude forte liée à sa probabilité d'établissement et à la sensibilité de ces essences non encore connues. L'impact environnemental n'est pas à négliger au regard des dernières observations effectuées dans un parc national de la région du Latium en Italie.

#### Mesures phytosanitaires :

Aucune mesure phytosanitaire efficace ne peut être proposée à ce jour. Cependant des mesures de lutte prophylactiques basées sur la destruction des plants infectés sont à recommander.

La surveillance par piégeage devrait être maintenue, au minimum dans la partie de la zone de la Côte d'Azur où *X. compactus* a été trouvé, mais préférentiellement tout le long de la frange côtière méditerranéenne (zone climatique de type Csa selon la classification de Köppen-Geiger).

**Date de validation du rapport d'expertise : 03 janvier 2017**

**Date de validation du rapport d'expertise collective par le comité d'experts spécialisé : 17 janvier 2017**

## 4 Bibliographie

### Publications

- Anuar, A. M. (1986). Observation on damage by *Xylosandrus compactus* in coffee as affected by shade et variety. *MARDI Research Bulletin*, 14(2), 108-110.
- Bambara, S. (2003). Black twig borer. North Carolina State Cooperative Extension Service, Department of Entomology Insect Note. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/OetT/trees/note106/note106.html>. Consulté le 11/10/2016
- Bateman, C., Šigut, M., Skelton, J., Smith, K. E., et Hulcr, J. (2016). Fungal Associates of the *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) Are Spatially Segregated on the Insect Body. *Environmental Entomology*, 45(4), 883-890.
- Beaver, R. A. (1988). Biological studies on ambrosia beetles of the Seychelles (Col., Scolytidae et Platypodidae). *Journal of Applied Entomology*, 105(1), 62-73.
- Bhat, S. S., Sreedharan K. (1988). Association of *Ambrosiella xylebori* Brader, with the shot-hole borer *Xylosandrus compactus* Eichhoff, a pest of robusta coffee. *Journal of Coffee Research*, 18(1), 54-57
- Bosso, L., Senatore, M., Varlese, R., Ruocco, M., Garonna, A. P., Bonanomi, G., Mazzoleni, S., Cristinzio, G. (2012). Severe outbreak of *Fusarium solani* on *Quercus ilex* vectored by *Xylosandrus compactus*. *Journal of Plant Pathology*, 94(4).
- Brader, L. (1964). Étude de la relation entre le scolyte des rameaux du caféier *Xyleborus compactus* Eichh. (*X. morstatti* Hag), et sa plante-hôte (No. QL596. S35 B7). Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, 64,1-109. H. Veenman et Zonen NV.
- Bright, D.E. et Skidmore, R. E. (1997). A catalog of Scolytidae et Platypodidae (Coleoptera), Supplement 1 (1990-1994). Ottawa, Canada: NRC Research Press, 368 pp.
- Bright, D.E. et Skidmore, R. E. (2002). A catalogue of Scolytidae et Platypodidae (Coleoptera), Supplement 2 (1995-1999). Ottawa, Canada: NRC Research Press, 523 pp.
- Brockhoff, E. G., Knizek, M. et Bain, J. (2003). Checklist of Indigenous et Adventive Bark et Ambrosia Beetles (Curculionidae: Scolytinae et Platypodinae) of New Zealand et Interceptions of Exotic Species (1952-2000). *New Zealand Entomologist*, 26, 29-44.
- Browne, F. G. (1961). The biology of Malayan Scolytidae et Platypodidae. Malayan Forest Records, 22, 1-255.
- CABI, EPPO. (1997). *Xylosandrus compactus*. [Distribution map]. Distribution Maps of Plant Pests, June (2nd revision). Wallingford, UK: CAB International, Map 244.
- CABI. (2016). *Xylosandrus compactus* (shot-hole borer) datasheet. Invasive Species Compendium. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/57234>. Consulté le 11/10/2016
- Coyle, D. R., Booth, D. C. et Wallace, M. S. (2005). Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species, flight, et attack on living eastern cottonwood trees. *Journal of economic entomology*, 98(6), 2049-2057.
- Daehler, C. C. et Dudley, N. I. C. K. (2002). Impact of the black twig borer, an introduced insect pest, on *Acacia koa* in the Hawaiian Islands. *MICRONESICA-AGANA*-, 35, 35-53.

Dahlqvist, J. (2016). What is the view of the Black Coffe Twig Borer (*Xylosandrus compactus* (Eichhoff) among farmers, advisers and experts, and is the infestation on robusta coffee trees (*Coffea canephora*) higher or lower when grown close to a *Ficus natalensis* ? SLU, Department of Ecology, Bachelor thesis ([http://stud.epsilon.slu.se/9573/1/dahlqvist\\_j\\_160901.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/9573/1/dahlqvist_j_160901.pdf))

Dixon, W. N. et Woodruff, R. E. (1983). The black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)(Coleoptera: Scolytidae). *Entomology Circular*, 250, Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services.

Dixon, W. N., Woodruff, R. E. et Foltz, J. L. (2003). Black Twig Borer, *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)(Insecta: Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *University of Florida*, 1-5.

Dudley, N., Stein, J. D., Jones, T. et Gillette, N. (2007). Semiochemicals provide a deterrent to the black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Proceedings, 17th U.S. Department of Agriculture interagency research forum on gypsy moth and other invasive species 2006

Eichhoff WJ. (1875). In: Chapuis F, Eichhoff W. Scolytides recueillis au Japon par M. C. Lewis. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 18, 195-203.

Entwistle PF. (1964). Inbreeding et arrhenotoky in the ambrosia beetle, *Xyleborus compactus* (Eichh.) (Coleoptera: Scolytidae). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London*, 39:83-88.

EPPO (2016). PQR – EPPO database on quarantine pests (available online). <http://www.eppo.int>

EPPO Reporting Service (2013) No. 06: 2013/130.

EPPO Global Database (2016). <https://gd.eppo.int/taxon/XYLSCO>. Consulté le 13 octobre 2016.

Food et Veterinary Office. (2015). Europhyt 2014, Annual Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 72 pp.

Francardi, V., Pennacchio, F., Santini, L., Rumine, P., Paoli, A., Navarra, A. et Musetti, N. (2012). First report of *Xylosandrus compactus* on *Laurus nobilis* in Tuscany. (Prima segnalazione di *Xylosandrus compactus* su *Laurus nobilis* in Toscana.) In: Giornate Fitopatologiche 2012, Milano Marittima (RA), 13-16 marzo 2012. Bologna, Italy: Università di Bologna, 443-446.

Garonna, A. P., Dole, S. A., Saracino, A., Mazzoleni, S. et Cristinzio, G. (2012). First record of the black twig borer *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)(Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) from Europe. *Zootaxa*, 3251, 64-68.

Greco, E. B. et Wright, M. G. (2012). First report of exploitation of coffee beans by black twig borer (*Xylosandrus compactus*) et tropical nut borer (*Hypothenemus obscurus*)(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Hawaii. In *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 44, 71-78.

Greco, E. B. et Wright, M. G. (2013). Dispersion and sequential sampling plan for *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae) infesting Hawaii coffee plantations. *Environmental entomology*, 42(2), 277-282.

Greco, E. B. et Wright, M. G. (2015). Ecology, biology, and management of *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with emphasis on coffee in Hawaii. *Journal of Integrated Pest Management*, 6(1), 7.

Guinvarc'h, A., Guilbert, L., Marmorat

Guillemain, R. et Berrebi, A. (1998). Disseminated *Fusarium solani* infection with endocarditis in a lung transplant recipient. *Mycoses*, 41(1-2), 59-61.

Hara, A. H. et Beardsley Jr, J. W. (1979). The biology of the black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Eichhoff), in Hawaii. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 13(1), 55-70.



- Hulcr, J., et Smith, S.M. Xyleborini ambrosia beetles. An identification tool to the World Genera. <http://idtools.org/id/wbb/xyleborini/index.htm>. Consulté le 10 octobre 2016.
- Jordal, B. H., Beaver, R. A. et Kirkendall, L. R. (2001). Breaking taboos in the tropics: incest promotes colonization by wood *Global Ecology et Biogeography*, 10(4), 345-357.
- Kaneko, T., Tamaki, Y. et Takagi, K. (1965). Preliminary report on the biology of some Scolytid beetles, the tea root borer, *Xyleborus germanus* Blanford, attacking tea roots, et the tea stem borer, *Xyleborus compactus* Eichhoff, attacking tea twigs. *Japanese Journal of Applied Entomology et Zoology*, 9(1), 23-28.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., et Rubel, F. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263.
- Lavabre, E. M. (1958). Le scolyte des branchettes du caféier robusta *Xyleborus morstatti* Haged. *Café, Cacao, Thé*, 2, 119-130.
- Lavabre, E. M. (1959). Le scolyte des branchettes du caféier robusta *Xyleborus morstatti* Haged. *Café, Cacao, Thé*, 3, 21-33.
- Masuya, H. (2007). Note on the dieback of *Cornus florida* caused by *Xylosandrus compactus*. *Bulletin of the Forestry et Forest Products Research Institute (Japan)*.
- Meshram, P. B., Husen, M. et Joshi, K. C. (1993). A new report of ambrosia beetle, *Xylosandrus compactus* Eichhoff. (Coleoptera: Scolytidae) as a pest of African mahogany, *Khaya* sp. *Indian Forester*, 119(1), 75-77.
- Miller, D. R. et Rabaglia, R. J. (2009). Ethanol et (-)- $\alpha$ -pinene: Attractant kairomones for bark et ambrosia beetles in the southeastern US. *Journal of chemical ecology*, 35(4), 435-448.
- Montecchio, L., Faccoli, M., Short, D. P. G., Fanchin, G., Geiser, D. M., & Kasson, M. T. (2015). First Report of *Fusarium solani* phylogenetic species 25 associated with early stages of Thousand Cankers Disease on *Juglans nigra* and *Juglans regia* in Italy. *Plant Disease*, 99 (8): 1183-1183.
- Murayama, J. J. et Kalshoven, L. G. E. (1962). *Xyleborus morstatti* Hag., a synonym of *X. compactus* Eichh. (Col., Scolytidae). *Entomologische Berichten*, 22, 247-250.
- Muthappa, B. N. et Venkatasubbaiah, P. (1981). Association of *Ambrosiella macrospora* with *Xylosandrus compactus*, the shot-hole borer of robusta coffee in India. *Journal of Coffee Research*, 11(2), 54.
- Nageleisen, L. M., Bouget, C. et Noblecourt, T. (2015). Les Scolytes du genre *Xylosandrus* en France (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *L'Entomologiste*, 71(4): 267-271.
- Ngoan, N. D., Wilkinson, R. C., Short, D. E., Moses, C. S. et Mangold, J. R. (1976). Biology of an introduced ambrosia beetle, *Xylosandrus compactus*, in Florida. *Annals of the Entomological society of America*, 69(5), 872-876.
- Nilssen, AC. 1984. Long-range aerial dispersal of bark beetles and bark weevils (Coleoptera, Scolytidae and Curculionidae) in Northern Finland. *Annales Entomologici Fennici*, 50, 37-42.
- Oliveira, C. M., Flechtmann, C. A. et Frizzas, M. R. (2008). First record of *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on soursop, *Annona muricata* L. (Annonaceae) in Brazil, with a list of host plants. *The Coleopterists Bulletin*, 62(1), 45-48.
- Pennacchio, F., Santini, L. et Francardi, V. (2012). Bioecological notes on *Xylosandrus compactus* (Eichhoff)(Coleoptera Curculionidae Scolytinae), a species recently recorded into Italy. *Redia*, 95, 67-77.F
- Piel, F., Grégoire, J. C. et Knížek, M. (2006). New occurrence of *Ips duplicatus* Sahlberg in Herstal (Liege, Belgium). *EPPO/OEPP Bulletin*, 36(3), 529-530.

Piel, F., Gilbert, M., Franklin, A. et J.-C. Grégoire. (2005). Abundance patterns of the forest pest insect *Ips typographus* in a large city: gradient of urbanisation et exotic introductions? *Agricultural and Forest Entomology* 7, 161-167.

Ramesh, P. K. (1987). Observations on crop loss in robusta coffee due to mealybug and shot-hole borer. *Journal of Coffee Research*, 17(1), 94-95.

Reitter, E. (1913). Bestimmungs-tabelle der Borkenkafer (Scolytidae) aus Europa und den angrenzenden Landern. *Wiener Entomologische Zeitung*, 32(Beiheft):1, 1-116.

Six, D. L., Stone, W. D., de Beer, Z. W. et Woolfolk, S. W. (2009). *Ambrosiella beaveri*, sp. nov., Associated with an exotic ambrosia beetle, *Xylosandrus mutilatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), in Mississippi, USA. *Antonie van Leeuwenhoek*, 96(1), 17-29.

Steininger, M. S., Hulcr, J., Šigut, M. et Lucky, A. (2015). Simple and efficient trap for bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae) to facilitate invasive species monitoring et citizen involvement. *Journal of Economic Entomology*, 108(3), 1115-1123.

Tivoli, B., Tika, N. et Lemarchand, E. (1987). Comparaison de la receptivite des sols aux agents de la pourriture des tubercules de pomme de terre : *Fusarium* spp. et *Phoma* sp. *Agronomie*, EDP Sciences, 7(7), 531-538.

Weber, B. C. et McPherson, J. E. (1984). The ambrosia fungus of *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Scolytidae). *The Canadian Entomologist*, 116(02), 281-283.

Yan S. P., Huang H. Y. et Wang J. B. (2001). The occurrence of chestnut beetle and its control. *South China Fruits*, 30(1), 48.

Ziegler, M. (2001). Kauila. *Environment Hawai'i*, 12(1), 1-2.

Ziegler, M. (2002). Uhiuhi. *Environment Hawai'i*, 12(11), 1-2.

## Normes

NF X 50-110 (mai 2003) Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise. AFNOR (indice de classement X 50-110).

## Législation et réglementation

DIRECTIVE 2000/29/CE DU CONSEIL du 8 mai 2000 concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté. Journal officiel des Communautés européennes.

---

## ANNEXES

---

## Annexe 1 : Lettre de la saisine

2016 -SA- 0 1 7 0



COURRIER ARRIVE  
0 2 AOUT 2016  
DIRECTION GENERALE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Direction générale de l'alimentation

Service des actions sanitaires en production primaire

Sous-direction de la qualité, de la santé et de la protection des végétaux

Bureau de la santé des végétaux

Monsieur Roger GENET

Agence nationale de sécurité sanitaire de  
l'alimentation, de l'environnement et du travail  
(ANSES)

27-31, avenue du Général Leclerc  
94701 Maisons-Alfort cedex

Adresse : 251 rue de Vaugirard  
75 732 PARIS CEDEX 15

Suivi par : Richard BORDEAU  
Tél : 01 49 55 58 89  
Fax : 01 49 55 59 49  
Courriel institutionnel : [bsv.sdqspv.dgal@agriculture.gouv.fr](mailto:bsv.sdqspv.dgal@agriculture.gouv.fr)

Réf. interne : BSV / 2016- 0 8 - 0 0 1

Paris, le 0 1 AOUT 2016

**Objet : Demande d'une évaluation du risque simplifiée (ERS) sur *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) identifié en France métropolitaine.**

Monsieur le Directeur,

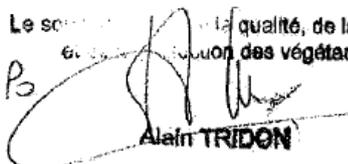
Le scolyte *Xylosandrus compactus* a été identifié officiellement en juillet 2016 dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. L'identification de cet insecte a été réalisée par le laboratoire Anses – LSV – Unité entomologie et plantes invasives, qui a rédigé une fiche d'alerte.

Cet organisme, très polyphage, est originaire d'Asie et signalé comme présent en Italie dans les province de Campanie, du Lazio et de Toscane. Il n'a été détecté en France que dans un jardin d'ornement de la commune de Saint-Jean-Cap-Ferrat.

En attendant de disposer de plus amples information sur la dissémination de cet organisme sur le territoire français, il vous est demandé de rédiger une analyse préliminaire du risque phytosanitaire avant le 30 novembre 2016 afin de disposer d'une évaluation du risque phytosanitaire de l'organisme et de ceux dont il pourrait être le vecteur, ainsi que d'éventuelles mesures provisoires de gestion du risque.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma très respectueuse considération.

Le sous-directeur de la qualité, de la santé  
et de la protection des végétaux

  
Alain TRIDON

2016 -SA- 0 1 7 0



Connaître, évaluer, protéger

## Fiche d'ALERTE ou de SIGNAL

 Alerte<sup>i</sup>       Signal<sup>ii</sup>

 Typologie :  1 (Anses, responsabilité réglementaire)     2 (Anses)     3 (Extérieur)

Date d'émission

26/07/16

N° de l'alerte

LSV-Alerte-2016-012

Laboratoire ou autre entité /unité /équipe /LNR /LRUE à l'origine de la fiche :

LSV/Unité entomologie et plantes invasives

**Objet : Premier signalement de *Xylosandrus compactus* (Coleoptera : Curculionidae : Scolytinae en France métropolitaine)**
**1. Agent dangereux / Situation dangereuse**
 À déclaration officielle     Hors déclaration officielle     Émergence     Zoonose

**2. Contexte / Description des données observées**

En juillet 2016, des symptômes de dessèchement de tiges ont été observés sur des lauriers (*Laurus nobilis*), chênes verts (*Quercus ilex*), arbousiers (*Arbutus unedo*) et philaires (*Phillyrea* sp.) d'un jardin d'ornement de la commune de Saint-Jean-Cap-Ferrat. Les prélèvements effectués ont mis en évidence la présence de *Xylosandrus compactus* (Eichhoff). Il s'agit du premier signalement de ce scolyte pour la France métropolitaine. Après *Xylosandrus crassiusculus* (fiche d'alerte LSV-Montpellier, août 2014), c'est la seconde espèce invasive du genre *Xylosandrus* à être détectée dans le département des Alpes-Maritimes.

**3. Avis du rédacteur (analyse, pertinence des données, conséquences, recommandations ...)**

Probablement originaire d'Asie du sud-est, *Xylosandrus compactus* est un scolyte invasif qui est présent en Afrique, en Amérique et en Océanie. En 2011, il a été signalé en Italie dans les provinces de Campanie, du Lazio et de Toscane.

C'est une espèce très polyphage, avec plus de 220 espèces hôtes recensées. En Italie, le laurier (*Laurus nobilis*) semble être la plante hôte privilégiée mais *X. compactus* a été également signalé sur de nombreuses autres espèces ligneuses fruitières, forestières ou ornementales: *Acer* spp., *Alnus* spp., *Arbutus unedo*, *Azalea* spp., *Camelia* spp., *Citrus aurantifolia*, *Citrus limonum*, *Comus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Cupressus sempervirens*, *Euonymus* spp., *Fagus* spp., *Gardenia* spp., *Liquidambar styraciflua*, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia* spp., *Olea europea*, *Pittosporum* spp., *Prunus laurocerasus*, *Punica granatum*, *Quercus ilex*, *Quercus robur*, *Rhododendron* spp., *Ulmus* spp. et *Viburnum* spp..

*X. compactus* est un insecte xilo-mycétophage : il se développe dans le bois au niveau de galeries creusées par des femelles adultes, les larves se nourrissant de champignons tapissant ces galeries. Les plantes attaquées peuvent présenter un dessèchement progressif des branches.

Nous recommandons la mise en œuvre d'une surveillance afin de préciser l'étendue du foyer.

**4. Impact :**     Sanitaire (humain, animal, végétal)     Économique  
 Médiatique     Environnemental

**5. Diffusion (destinataires définis par l'émetteur de l'alerte) :**
 réalisée

<sup>i</sup> Signal suffisamment validé pour lequel, après une première évaluation du risque, il a été considéré qu'il représente avec une probabilité significative une menace pour la santé des populations ou l'environnement, et qui nécessite une réponse adaptée.

<sup>ii</sup> Toute information attirant l'attention sur un danger potentiel et/ou une information à suivre.

## Annexe 2 : Illustrations pertinentes (pour information)

Femelle adulte (Pest et Diseases Image Library, Bugwood.org)



Trous d'entrée dans une tige de laurier (Pennacchio et al. 2012)



Galeries maternelles dans une tige de laurier (Pennacchio et al. 2012)



Oeufs, larves, nymphes et adultes (Greco et Wright 2015)



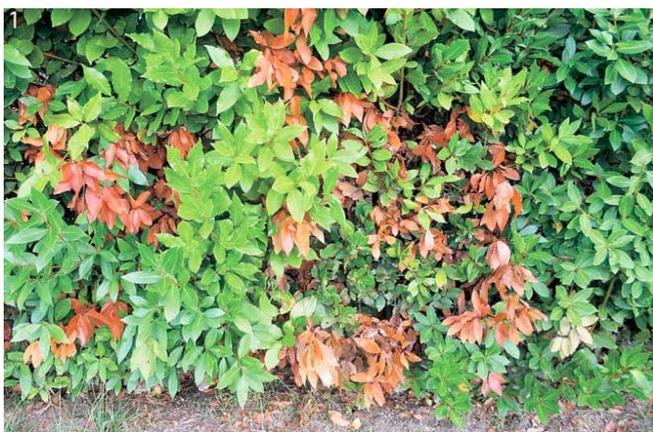
Dégâts sur *Acacia koa* Gray. Scot Nelson, University of Hawaii at Manoa, Bugwood.org



Dégâts sur *Acacia koa* Gray. Scot Nelson, University of Hawaii at Manoa, Bugwood.org



Dégâts sur *Laurus nobilis* Pennacchio et al. 2012)



Dégâts sur *Tilia* sp. (Pennacchio et al. 2012)



**Annexe 3. Plantes-hôtes de *Xylosandrus compactus***

Famille	Espèce	Référence
Acanthaceae	<i>Graptophyllum pictum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Amaranthaceae	<i>Charpentiera</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Hara et Beardsley (1979)
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Hara et Beardsley (1979)
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Annona montana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Hara et Beardsley (1979); Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Hara et Beardsley (1979)
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Apocynaceae	<i>Vinca</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Aquifoliaceae	<i>Ilex anomala</i>	Hara et Beardsley (1979)
Araceae	<i>Anthurium andraeanum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i>	Hara et Beardsley (1979)
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Betulaceae	<i>Alnus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Betulaceae	<i>Corylus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Betulaceae	<i>Ostrya</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Bignoniaceae	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Hara et Beardsley (1979)
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Bombacaceae	<i>Matisia cordata</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Hara et Beardsley (1979)
Cannabaceae	<i>Celtis</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Hara et Beardsley (1979)
Celastraceae	<i>Perrottetia sandwicensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Cornaceae	<i>Cornus florida</i>	CABI (2016)
Dipterocarpaceae	<i>Shorea</i> spp.	CABI (2016)
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Ericaceae	<i>Rhododendron</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)

Famille	Espèce	Référence
Ericaceae	<i>Azalea</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Aleurites moluccana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Antidesma pulvinatum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Claoxylon sandwicense</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Drypetes phyllanthoides</i>	Hara et Beardsley (1979)
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Acacia auriculiformis</i>	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Acacia koa</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Albizzia lebbeck</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Caesalpinia kavaensis</i>	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Cassia glauca</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Cassia</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	EPPO Global Database (2016)
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> spp.	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Erythrina abyssinica</i>	CABI (2016)
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Inga paterno</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Hara et Beardsley (1979); CABI (2016)
Fabaceae	<i>Inocarpus fagifer</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Hara et Beardsley (1979)
Fagaceae	<i>Castanea</i> spp.	CABI (2016)
Fagaceae	<i>Fagus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Flacourtiaceae	<i>Flacourtia indica</i>	Hara et Beardsley (1979)
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)

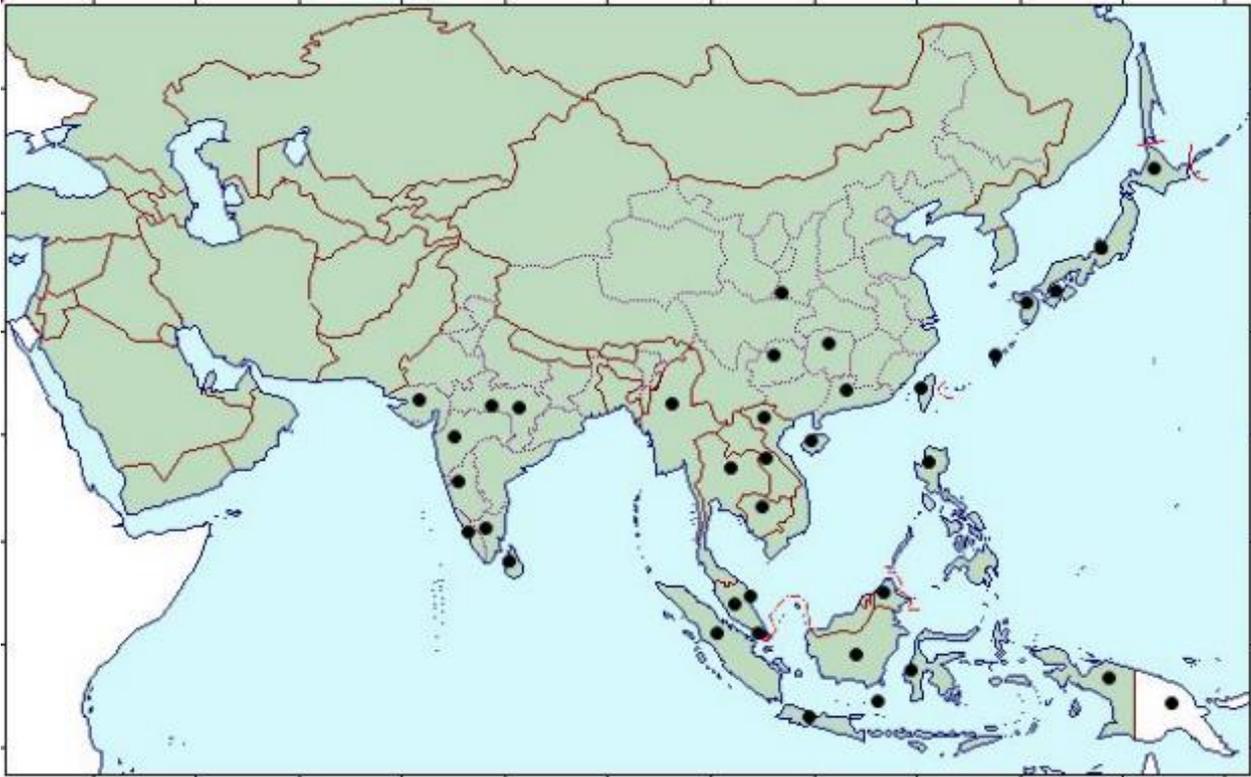
Famille	Espèce	Référence
Hamameliadaeae	<i>Liquidambar formosana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i>	Anuar 1986
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i>	CABI (2016)
Lauraceae	<i>Cryptocarya oahuensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Lauraceae	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	CABI (2016)
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	CABI (2016)
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Hara et Beardsley (1979); CABI (2016)
Liliaceae	<i>Asparagus myriocladus</i>	Hara et Beardsley (1979)
Loganiaceae	<i>Buddleja asiatica</i>	Hara et Beardsley (1979)
Magnoliaceae	<i>Liriodendron</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Abutilon grandifolium</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Hibiscus elatus</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Malvastrum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Malvaceae	<i>Tilia</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	Hara et Beardsley (1979)
Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Entandrophragma utile</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Khaya grandifoliola</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Khaya ivorensis</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Hara et Beardsley (1979)
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	CABI (2016)
Meliaceae	<i>Swietenia mahogoni</i>	Hara et Beardsley (1979); CABI (2016)
Meliaceae	<i>Swietenia</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Meliaceae	<i>Taona ciliata</i> var. <i>australis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Meliaceae	<i>Toona ciliata</i>	CABI (2016)

Famille	Espèce	Référence
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Moraceae	<i>Pseudomorus sandwicensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrsinaceae	<i>Myrsine lessertiana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus pilularis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus robusta</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Myrtaceae	<i>Eugenia cuminii</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eugenia malaccensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Melaleuca leucadendra</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Myrciaria dubia</i>	CABI (2016)
Myrtaceae	<i>Syncarpia glomulifera</i>	Hara et Beardsley (1979)
Myrtaceae	<i>Tristania conferta</i>	Hara et Beardsley (1979)
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i>	EPPO Reporting Service (2013)
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Hara et Beardsley (1979)
Oleaceae	<i>Jasminum multiflorum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Oleaceae	<i>Jasminum sambac</i>	Hara et Beardsley (1979)
Orchidaceae	<i>Dendrobium</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Orchidaceae	<i>Cattleya</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Orchidaceae	<i>Dendrobium</i> spp.	CABI (2016)
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.	CABI (2016)
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i>	Hara et Beardsley (1979)
Platanaceae	<i>Platanus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Proteaceae	<i>Macadamia ternifolia</i> var. <i>integrifolia</i>	Hara et Beardsley (1979)
Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i>	CABI (2016)
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Rhamnaceae	<i>Colubrina oppositifolia</i>	CABI (2016)
Rosaceae	<i>Malus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Rosaceae	<i>Prunus laurocerasus</i>	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Rosaceae	<i>Rubus rosaefolius</i>	Hara et Beardsley (1979)
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Hara et Beardsley (1979); CABI (2016)

Famille	Espèce	Référence
Rubiaceae	<i>Coffea canephora</i>	CABI (2016)
Rubiaceae	<i>Coprosma</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Rubiaceae	<i>Gardenia</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Rubiaceae	<i>Gouldia</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Rutaceae	<i>Flindersia brayleyana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Rutaceae	<i>Pelea</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Santalaceae	<i>Santalum freycitzetianum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sapindaceae	<i>Acer</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Sapindaceae	<i>Alectryon</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Sapindaceae	<i>Euphoria longana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sapindaceae	<i>Pometia pinnata</i>	CABI (2016)
Sapindaceae	<i>Sapindus oahuensis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Solanaceae	<i>Solanum sodomeum</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sterculiaceae	<i>Melochia umbellata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Sterculiaceae	<i>Nephelim lappaceum</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Hara et Beardsley (1979); CABI (2016)
Sterculiaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Oliveira <i>et al.</i> (2008)
Theaceae	<i>Camellia sinensis</i>	CABI (2016)
Theaceae	<i>Camellia</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Thymeliaceae	<i>Wikstroetnia</i> spp.	Hara et Beardsley (1979)
Ulmaceae	<i>Ulmus</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)
Urticaceae	<i>Olmediella betschleriana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Urticaceae	<i>Pipturus albidus</i>	Hara et Beardsley (1979)
Verbenaceae	<i>Callicarpa pendunculata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Verbenaceae	<i>Citharexylum caudatutn</i>	Hara et Beardsley (1979)
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Hara et Beardsley (1979)
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta australis</i>	Hara et Beardsley (1979)
Verbenaceae	<i>Vitex trifolia</i>	Hara et Beardsley (1979)
Vitaceae	<i>Vitis labruscana</i>	Hara et Beardsley (1979)
Vitaceae	<i>Vitis</i> spp.	Pennacchio <i>et al.</i> (2012)

Famille	Espèce	Référence
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i>	Hara et Beardsley (1979)
Zingiberaceae	<i>Tapeinochilos ananassae</i>	Hara et Beardsley (1979)

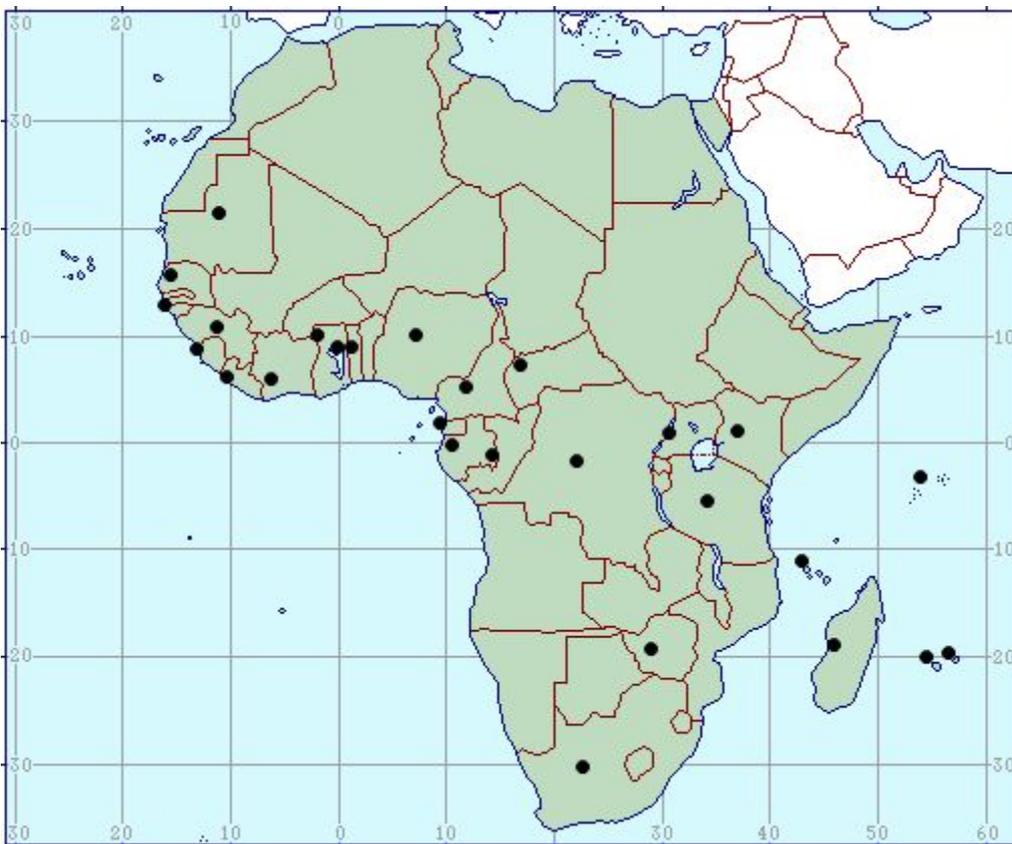
**Annexe 4 : Distribution géographique de *Xylosandrus compactus* (Source Cabi)**



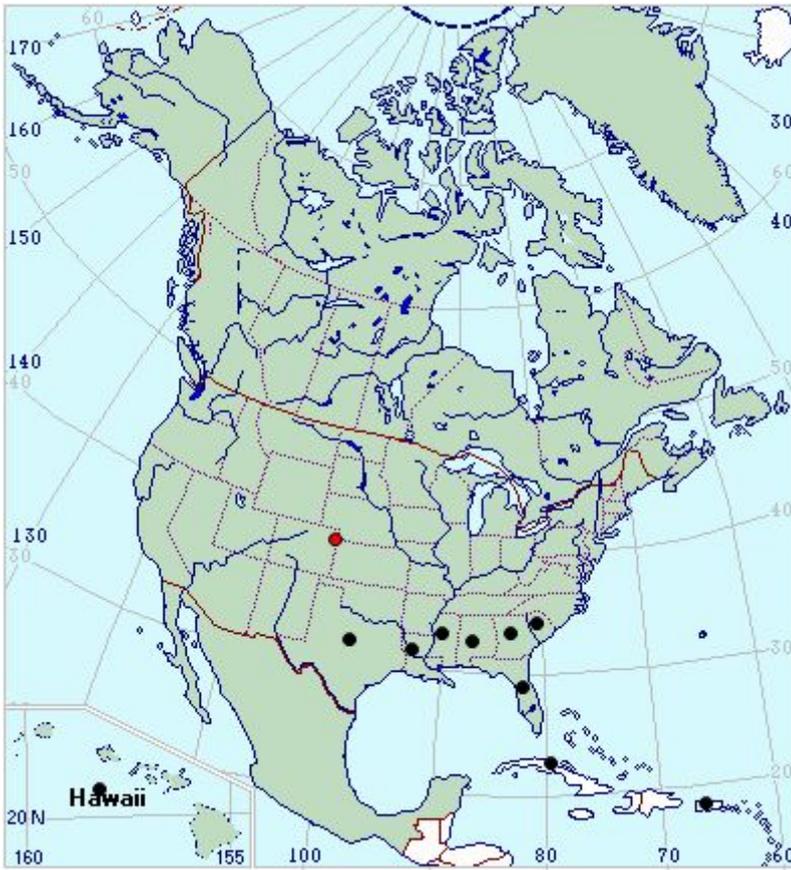
[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_asian.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_asian.distmap)



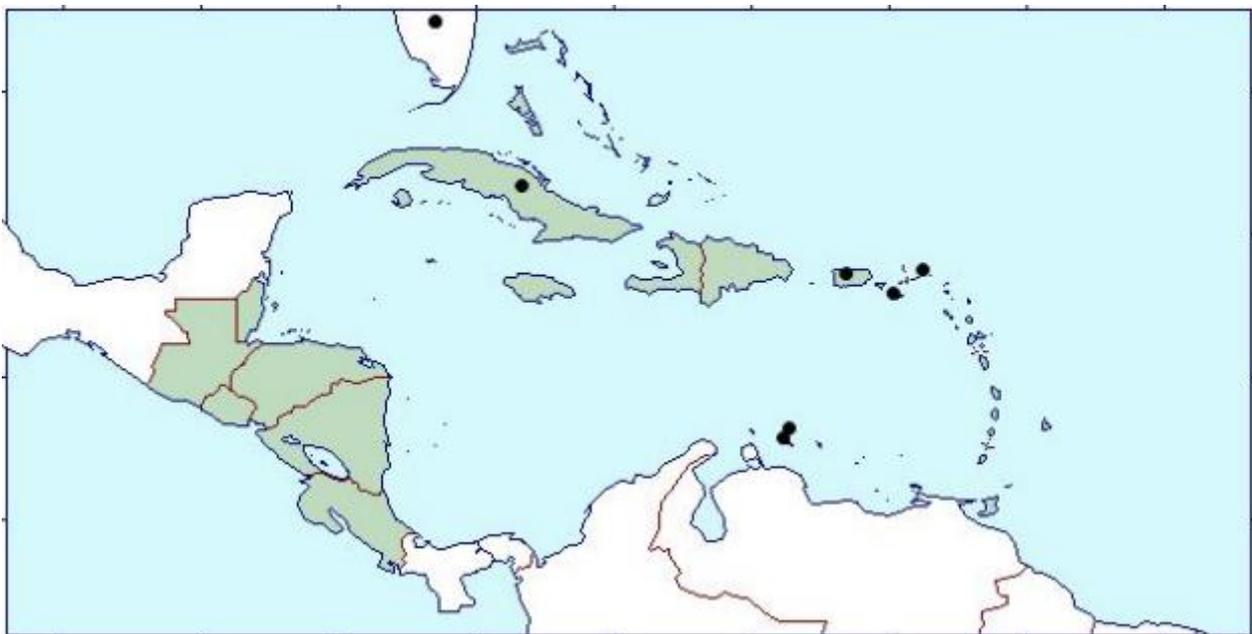
[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_european.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_european.distmap)



[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_african.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_african.distmap)



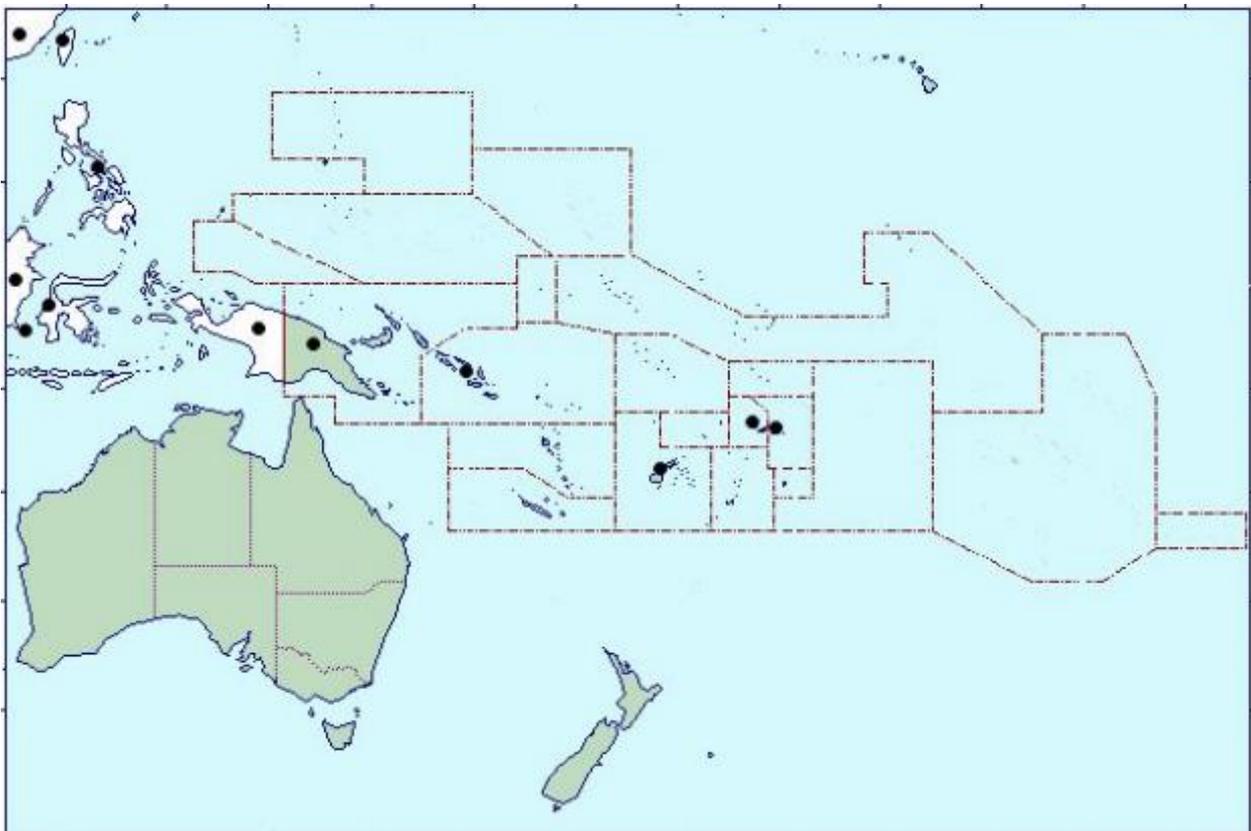
[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_northamerican.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_northamerican.distmap)



[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_centralamerican.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_centralamerican.distmap)



[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_southamerican.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_southamerican.distmap)



[http://www.cabi.org/5\\_57234\\_pacific.distmap](http://www.cabi.org/5_57234_pacific.distmap)

## Annexe 5 : Compatibilité climatique de la zone ARP avec *Xylosandrus compactus*

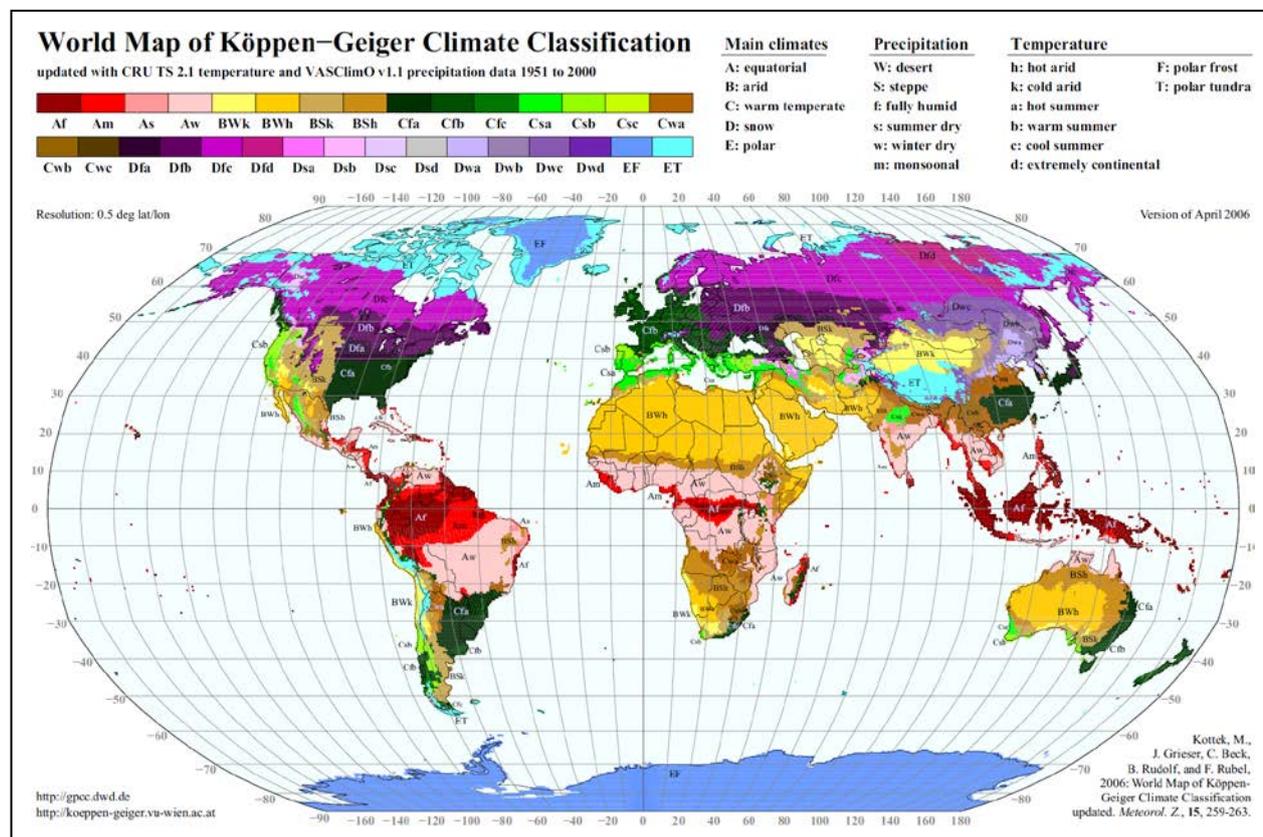
### a. Climat

Compte tenu des objectifs de l'expertise (réalisation d'une ERS), il n'a pas été retenu la mise en place d'une modélisation bioclimatique sophistiquée (avec MAXENT ou CLIMEX par exemple). Une approche plus pragmatique a été retenue, en utilisant la **classification climatique de Köppen-Geiger**.

Il s'agit d'une classification des climats, fondée sur les précipitations et les températures. C'est Wladimir Peter Koeppen qui l'a inventée dans les années 1920. Un très grand nombre d'études climatiques et de publications ont adopté une des versions du système. La plus courante des versions est celle présentée par Rudolf Geiger en 1961.

La carte de Köppen-Geiger reste aujourd'hui une référence, grâce à des mises à jour fréquentes, tant dans les domaines de l'hydrologie, de la géographie, de l'agriculture, de la biologie et de la climatologie à travers les recherches sur l'évolution des climats. La plupart des cartes actuellement disponibles sont cependant à une échelle géographique insuffisante pour une étude précise portant sur des territoires de faible surface, comme les DROM-COM.

La Carte 1, qui conserve les critères de Köppen-Geiger, est tirée des travaux et de la publication de Kottek *et al.* (2006). Grâce à la très haute résolution des données climatiques issues de la base de données WorldClim (Hijmans *et al.*, 2005), qui porte sur la période 1950-2000, la carte du monde a une résolution de 1 km<sup>2</sup>.

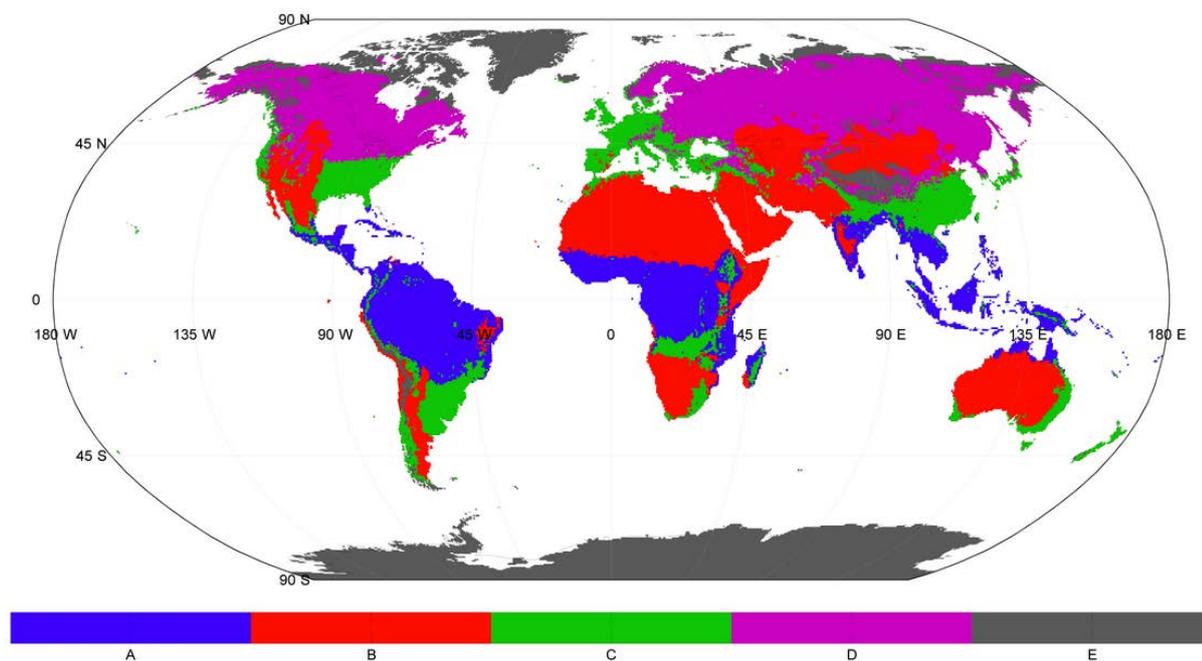


**Carte 1 : Classification climatique haute résolution de Köppen-Geiger**

La classification de Köppen-Geiger répartit les climats en cinq grandes classes (A, B, C, D et E) et en vingt-neuf sous-classes. La délimitation de chaque classe correspond à la satisfaction d'un critère de caractérisation, soit purement thermique, soit correspondant à une combinaison de la température de l'air et de la pluviométrie (**Tableau 1**).

**Tableau 1 : Type climatique selon la classification de Koeppen-Geiger**

Code	Type	Description
A	Climat tropical	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne de chaque mois de l'année &gt; 18 °C</li> <li>■ Pas de saison hivernale</li> <li>■ Fortes précipitations annuelles (supérieure à l'évaporation annuelle)</li> </ul>
B	Climat sec	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evaporation annuelle supérieure aux précipitations annuelles</li> <li>■ Aucun cours d'eau permanent</li> </ul>
C	Climat tempéré chaud	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Températures moyennes des 3 mois les plus froids comprises entre -3 °C et 18 °C</li> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &gt; 10 °C</li> <li>■ Les saisons été et hiver sont bien définies</li> </ul>
D	Climat tempéré froid	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus froid &lt; -3 °C</li> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &gt; 10 °C</li> <li>■ Les saisons été et hiver sont bien définies</li> </ul>
E	Climat polaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &lt; 10 °C</li> <li>■ La saison d'été est très peu marquée</li> </ul>



**Carte 2 : Classification climatique de Köppen-Geiger en 5 grandes classes (Chen & Chen, 2013)**

La seconde lettre correspond au régime pluviométrique (**Tableau 2**).

**Tableau 2** : Régimes pluviométriques selon la classification de Köppen-Geiger

Code	Description	S'applique à
S	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Climat de steppe</li> <li>■ Précipitations annuelles comprises entre 380 et 760 mm</li> </ul>	B
W	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Climat désertique</li> <li>■ Précipitations annuelles &lt; 250 mm</li> </ul>	B
f	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Climat humide</li> <li>■ Précipitations tous les mois de l'année</li> <li>■ Pas de saison sèche</li> </ul>	A-C-D
w	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Saison sèche en hiver</li> </ul>	A-C-D
s	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Saison sèche en été</li> </ul>	A-C-D
m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Climat de mousson :</li> <li>■ Précipitations annuelles &gt; 1500 mm</li> <li>■ Précipitations du mois le plus sec &lt; 60 mm</li> </ul>	A
T	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud comprise entre 0 °C et 10 °C</li> </ul>	E
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &lt; 0 °C</li> </ul>	E
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Précipitations abondantes</li> <li>■ Hiver doux</li> </ul>	E

La troisième lettre précise les variations de température (**Tableau 3**).

**Tableau 3** : Variations de température selon la classification de Köppen-Geiger

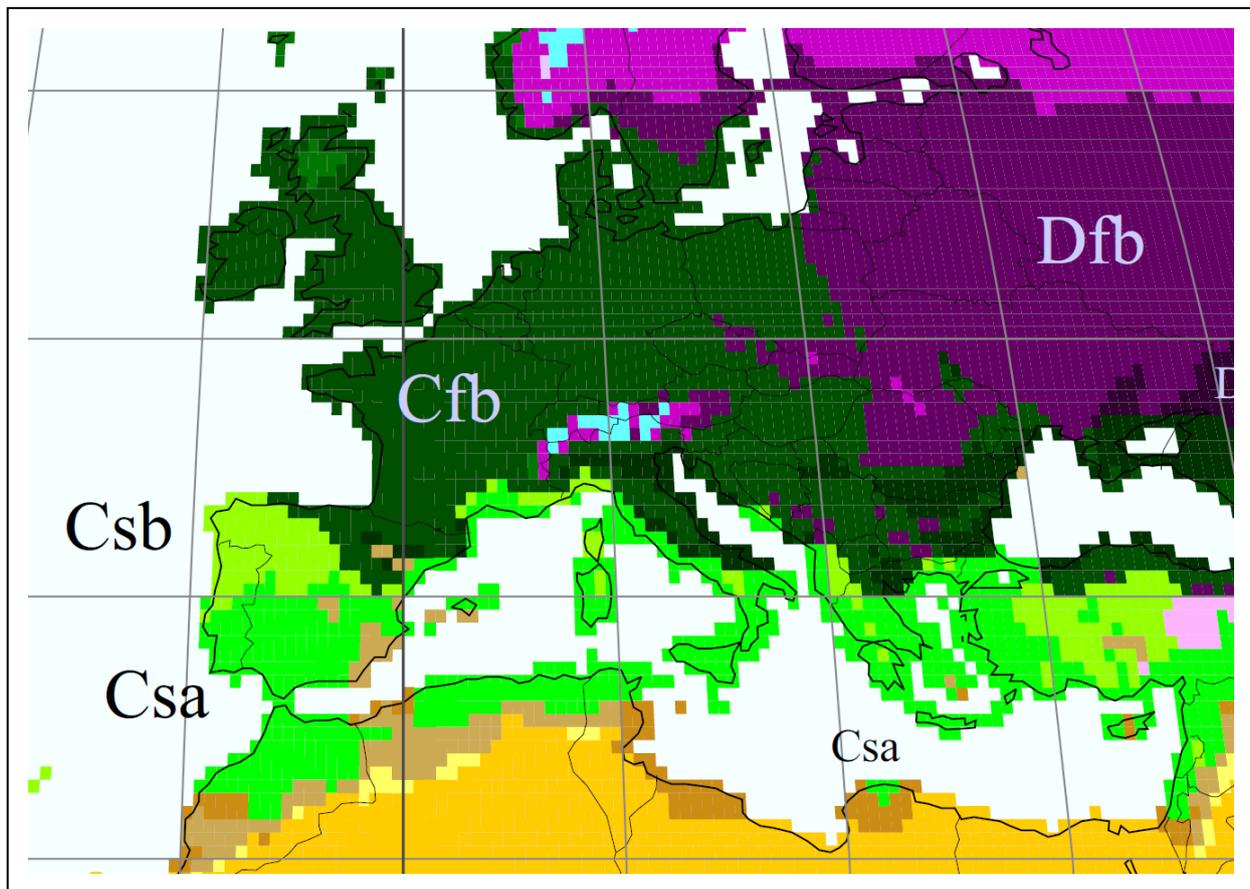
Code	Description	S'applique à
a : été chaud	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &gt; 22 °C</li> </ul>	C-D
b : été tempéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &lt; 22 °C</li> <li>■ Températures moyennes des 4 mois les plus chauds &gt; 10 °C</li> </ul>	C-D
c : été court et frais	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus chaud &lt; 22 °C</li> <li>■ Températures moyennes mensuelles &gt; 10 °C pour moins de 4 mois</li> <li>■ Température moyenne du mois le plus froid &gt; -38 °C</li> </ul>	C-D
d : hiver très froid	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne du mois le plus froid &lt; -38 °C</li> </ul>	D
h : sec et chaud	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne annuelle &gt; 18 °C</li> </ul>	B
k : sec et froid	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température moyenne annuelle &lt; 18 °C</li> </ul>	B

De cette façon, on obtient par exemple les catégories suivantes :

- Af (ou AF): équatorial
- Aw: savane avec hiver sec
- As: savane avec été sec
- Am: mousson

- BS: steppe (semi-aride)
- BW: climat désertique
- Cf: tempéré chaud sans saison sèche
- Cw: tempéré chaud avec hiver sec
- Cs: tempéré chaud avec été sec (méditerranéen)
- Df: tempéré froid sans saison sèche
- Dw: tempéré froid avec hiver sec
- Ds: tempéré froid avec été sec (continental méditerranéen)
- ET: toundra
- EF: climat d'inlandsis

**b. *Xylosandrus compactus***



**Carte 3 : Classification climatique de Köppen-Geiger de la zone ARP**

Lucques (Lucca)	Nice																																																																																																																																																																																																																
<p>Le climat de Lucques est chaud et tempéré. L'hiver à Lucques se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. Selon la classification de <b>Köppen-Geiger</b>, le climat est de type <b>Csa</b>. Sur l'année, la température moyenne à Lucques est de <b>14.4 °C</b>. Sur l'année, la précipitation moyenne est de <b>896 mm</b>.</p>	<p>Le climat y est chaud et tempéré. L'été, à Nice, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. Selon la classification de <b>Köppen-Geiger</b>, le climat est de type <b>Csa</b>. Nice affiche <b>14.8 °C</b> de température en moyenne sur toute l'année. La moyenne des précipitations annuelles atteints <b>811 mm</b>.</p>																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>month</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>78</td> <td>73</td> <td>73</td> <td>79</td> <td>64</td> <td>49</td> <td>28</td> <td>51</td> <td>79</td> <td>113</td> <td>117</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>6.1</td> <td>7.3</td> <td>9.8</td> <td>12.9</td> <td>16.7</td> <td>20.5</td> <td>23.1</td> <td>23.1</td> <td>20.0</td> <td>15.6</td> <td>10.8</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>°C (min)</td> <td>2.3</td> <td>3.1</td> <td>5.4</td> <td>8.1</td> <td>11.6</td> <td>15.1</td> <td>17.3</td> <td>17.4</td> <td>14.8</td> <td>10.9</td> <td>7.0</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>°C (max)</td> <td>10.0</td> <td>11.5</td> <td>14.3</td> <td>17.7</td> <td>21.9</td> <td>25.9</td> <td>28.9</td> <td>28.8</td> <td>25.3</td> <td>20.3</td> <td>14.6</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>*F</td> <td>43.0</td> <td>45.1</td> <td>49.6</td> <td>55.2</td> <td>62.1</td> <td>68.9</td> <td>73.6</td> <td>73.6</td> <td>68.0</td> <td>60.1</td> <td>51.4</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>*F (min)</td> <td>36.1</td> <td>37.6</td> <td>41.7</td> <td>46.6</td> <td>52.9</td> <td>59.2</td> <td>63.1</td> <td>63.3</td> <td>58.6</td> <td>51.6</td> <td>44.6</td> <td>38.0</td> </tr> <tr> <td>*F (max)</td> <td>50.0</td> <td>52.7</td> <td>57.7</td> <td>63.9</td> <td>71.4</td> <td>78.6</td> <td>84.0</td> <td>83.8</td> <td>77.5</td> <td>68.5</td> <td>58.3</td> <td>51.4</td> </tr> </tbody> </table>	month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	mm	78	73	73	79	64	49	28	51	79	113	117	99	°C	6.1	7.3	9.8	12.9	16.7	20.5	23.1	23.1	20.0	15.6	10.8	7.0	°C (min)	2.3	3.1	5.4	8.1	11.6	15.1	17.3	17.4	14.8	10.9	7.0	3.1	°C (max)	10.0	11.5	14.3	17.7	21.9	25.9	28.9	28.8	25.3	20.3	14.6	10.0	*F	43.0	45.1	49.6	55.2	62.1	68.9	73.6	73.6	68.0	60.1	51.4	44.6	*F (min)	36.1	37.6	41.7	46.6	52.9	59.2	63.1	63.3	58.6	51.6	44.6	38.0	*F (max)	50.0	52.7	57.7	63.9	71.4	78.6	84.0	83.8	77.5	68.5	58.3	51.4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>month</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>74</td> <td>72</td> <td>70</td> <td>67</td> <td>52</td> <td>41</td> <td>18</td> <td>34</td> <td>67</td> <td>113</td> <td>118</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>8.0</td> <td>8.6</td> <td>10.4</td> <td>13.0</td> <td>16.5</td> <td>19.8</td> <td>22.3</td> <td>22.2</td> <td>20.3</td> <td>16.1</td> <td>12.0</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>°C (min)</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>6.3</td> <td>8.8</td> <td>12.4</td> <td>15.7</td> <td>18.1</td> <td>17.9</td> <td>16.0</td> <td>11.8</td> <td>7.9</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>°C (max)</td> <td>12.1</td> <td>12.8</td> <td>14.6</td> <td>17.2</td> <td>20.6</td> <td>24.0</td> <td>26.6</td> <td>26.6</td> <td>24.7</td> <td>20.5</td> <td>16.1</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>*F</td> <td>46.4</td> <td>47.5</td> <td>50.7</td> <td>55.4</td> <td>61.7</td> <td>67.6</td> <td>72.1</td> <td>72.0</td> <td>68.5</td> <td>61.0</td> <td>53.6</td> <td>46.0</td> </tr> <tr> <td>*F (min)</td> <td>39.2</td> <td>40.1</td> <td>43.3</td> <td>47.8</td> <td>54.3</td> <td>60.3</td> <td>64.6</td> <td>64.2</td> <td>60.8</td> <td>53.2</td> <td>46.2</td> <td>38.0</td> </tr> <tr> <td>*F (max)</td> <td>53.8</td> <td>55.0</td> <td>58.3</td> <td>63.0</td> <td>69.1</td> <td>75.2</td> <td>79.9</td> <td>79.9</td> <td>76.5</td> <td>68.9</td> <td>61.0</td> <td>46.0</td> </tr> </tbody> </table>	month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	mm	74	72	70	67	52	41	18	34	67	113	118	81	°C	8.0	8.6	10.4	13.0	16.5	19.8	22.3	22.2	20.3	16.1	12.0	7.9	°C (min)	4.0	4.5	6.3	8.8	12.4	15.7	18.1	17.9	16.0	11.8	7.9	3.1	°C (max)	12.1	12.8	14.6	17.2	20.6	24.0	26.6	26.6	24.7	20.5	16.1	10.0	*F	46.4	47.5	50.7	55.4	61.7	67.6	72.1	72.0	68.5	61.0	53.6	46.0	*F (min)	39.2	40.1	43.3	47.8	54.3	60.3	64.6	64.2	60.8	53.2	46.2	38.0	*F (max)	53.8	55.0	58.3	63.0	69.1	75.2	79.9	79.9	76.5	68.9	61.0	46.0
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																					
mm	78	73	73	79	64	49	28	51	79	113	117	99																																																																																																																																																																																																					
°C	6.1	7.3	9.8	12.9	16.7	20.5	23.1	23.1	20.0	15.6	10.8	7.0																																																																																																																																																																																																					
°C (min)	2.3	3.1	5.4	8.1	11.6	15.1	17.3	17.4	14.8	10.9	7.0	3.1																																																																																																																																																																																																					
°C (max)	10.0	11.5	14.3	17.7	21.9	25.9	28.9	28.8	25.3	20.3	14.6	10.0																																																																																																																																																																																																					
*F	43.0	45.1	49.6	55.2	62.1	68.9	73.6	73.6	68.0	60.1	51.4	44.6																																																																																																																																																																																																					
*F (min)	36.1	37.6	41.7	46.6	52.9	59.2	63.1	63.3	58.6	51.6	44.6	38.0																																																																																																																																																																																																					
*F (max)	50.0	52.7	57.7	63.9	71.4	78.6	84.0	83.8	77.5	68.5	58.3	51.4																																																																																																																																																																																																					
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																					
mm	74	72	70	67	52	41	18	34	67	113	118	81																																																																																																																																																																																																					
°C	8.0	8.6	10.4	13.0	16.5	19.8	22.3	22.2	20.3	16.1	12.0	7.9																																																																																																																																																																																																					
°C (min)	4.0	4.5	6.3	8.8	12.4	15.7	18.1	17.9	16.0	11.8	7.9	3.1																																																																																																																																																																																																					
°C (max)	12.1	12.8	14.6	17.2	20.6	24.0	26.6	26.6	24.7	20.5	16.1	10.0																																																																																																																																																																																																					
*F	46.4	47.5	50.7	55.4	61.7	67.6	72.1	72.0	68.5	61.0	53.6	46.0																																																																																																																																																																																																					
*F (min)	39.2	40.1	43.3	47.8	54.3	60.3	64.6	64.2	60.8	53.2	46.2	38.0																																																																																																																																																																																																					
*F (max)	53.8	55.0	58.3	63.0	69.1	75.2	79.9	79.9	76.5	68.9	61.0	46.0																																																																																																																																																																																																					
<p><a href="http://fr.climate-data.org/location/718595/">http://fr.climate-data.org/location/718595/</a></p>	<p><a href="http://fr.climate-data.org/location/714782/">http://fr.climate-data.org/location/714782/</a></p>																																																																																																																																																																																																																

Naples	Nice																																																																																																																																																																																																
<p>Le climat de Naples est tempéré chaud. A Naples, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été. Selon la classification de <b>Köppen-Geiger</b>, le climat est de type <b>Csa</b>. En moyenne la température à Naples est de <b>15.7 °C</b>. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de <b>894 mm</b>.</p>	<p>Le climat y est chaud et tempéré. L'été, à Nice, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. Selon la classification de <b>Köppen-Geiger</b>, le climat est de type <b>Csa</b>. Nice affiche <b>14.8 °C</b> de température en moyenne sur toute l'année. La moyenne des précipitations annuelles atteints <b>811 mm</b>.</p>																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>month</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>100</td> <td>84</td> <td>76</td> <td>68</td> <td>44</td> <td>29</td> <td>21</td> <td>37</td> <td>71</td> <td>112</td> <td>141</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>8.6</td> <td>9.2</td> <td>10.9</td> <td>13.3</td> <td>17.2</td> <td>21.0</td> <td>23.3</td> <td>23.6</td> <td>21.0</td> <td>17.0</td> <td>13.0</td> </tr> <tr> <td>°C (min)</td> <td>4.9</td> <td>5.2</td> <td>6.7</td> <td>8.9</td> <td>12.5</td> <td>16.0</td> <td>18.1</td> <td>18.3</td> <td>16.2</td> <td>12.6</td> <td>9.1</td> </tr> <tr> <td>°C (max)</td> <td>12.4</td> <td>13.2</td> <td>15.1</td> <td>17.8</td> <td>22.0</td> <td>26.0</td> <td>28.6</td> <td>29.0</td> <td>25.9</td> <td>21.5</td> <td>17.0</td> </tr> <tr> <td>°F</td> <td>47.5</td> <td>48.6</td> <td>51.6</td> <td>55.9</td> <td>63.0</td> <td>69.8</td> <td>73.9</td> <td>74.5</td> <td>69.8</td> <td>62.6</td> <td>55.4</td> </tr> <tr> <td>°F (min)</td> <td>40.8</td> <td>41.4</td> <td>44.1</td> <td>48.0</td> <td>54.5</td> <td>60.8</td> <td>64.6</td> <td>64.9</td> <td>61.2</td> <td>54.7</td> <td>48.4</td> </tr> <tr> <td>°F (max)</td> <td>54.3</td> <td>55.8</td> <td>59.2</td> <td>64.0</td> <td>71.6</td> <td>78.8</td> <td>83.5</td> <td>84.2</td> <td>78.6</td> <td>70.7</td> <td>62.6</td> </tr> </tbody> </table>	month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	mm	100	84	76	68	44	29	21	37	71	112	141	°C	8.6	9.2	10.9	13.3	17.2	21.0	23.3	23.6	21.0	17.0	13.0	°C (min)	4.9	5.2	6.7	8.9	12.5	16.0	18.1	18.3	16.2	12.6	9.1	°C (max)	12.4	13.2	15.1	17.8	22.0	26.0	28.6	29.0	25.9	21.5	17.0	°F	47.5	48.6	51.6	55.9	63.0	69.8	73.9	74.5	69.8	62.6	55.4	°F (min)	40.8	41.4	44.1	48.0	54.5	60.8	64.6	64.9	61.2	54.7	48.4	°F (max)	54.3	55.8	59.2	64.0	71.6	78.8	83.5	84.2	78.6	70.7	62.6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>month</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>74</td> <td>72</td> <td>70</td> <td>67</td> <td>52</td> <td>41</td> <td>18</td> <td>34</td> <td>67</td> <td>113</td> <td>118</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>8.0</td> <td>8.6</td> <td>10.4</td> <td>13.0</td> <td>16.5</td> <td>19.8</td> <td>22.3</td> <td>22.2</td> <td>20.3</td> <td>16.1</td> <td>12.0</td> </tr> <tr> <td>°C (min)</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>6.3</td> <td>8.8</td> <td>12.4</td> <td>15.7</td> <td>18.1</td> <td>17.9</td> <td>16.0</td> <td>11.8</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>°C (max)</td> <td>12.1</td> <td>12.8</td> <td>14.6</td> <td>17.2</td> <td>20.6</td> <td>24.0</td> <td>26.6</td> <td>26.6</td> <td>24.7</td> <td>20.5</td> <td>16.1</td> </tr> <tr> <td>°F</td> <td>46.4</td> <td>47.5</td> <td>50.7</td> <td>55.4</td> <td>61.7</td> <td>67.6</td> <td>72.1</td> <td>72.0</td> <td>68.5</td> <td>61.0</td> <td>53.6</td> </tr> <tr> <td>°F (min)</td> <td>39.2</td> <td>40.1</td> <td>43.3</td> <td>47.8</td> <td>54.3</td> <td>60.3</td> <td>64.6</td> <td>64.2</td> <td>60.8</td> <td>53.2</td> <td>46.2</td> </tr> <tr> <td>°F (max)</td> <td>53.8</td> <td>55.0</td> <td>58.3</td> <td>63.0</td> <td>69.1</td> <td>75.2</td> <td>79.9</td> <td>79.9</td> <td>76.5</td> <td>68.9</td> <td>61.0</td> </tr> </tbody> </table>	month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	mm	74	72	70	67	52	41	18	34	67	113	118	°C	8.0	8.6	10.4	13.0	16.5	19.8	22.3	22.2	20.3	16.1	12.0	°C (min)	4.0	4.5	6.3	8.8	12.4	15.7	18.1	17.9	16.0	11.8	7.9	°C (max)	12.1	12.8	14.6	17.2	20.6	24.0	26.6	26.6	24.7	20.5	16.1	°F	46.4	47.5	50.7	55.4	61.7	67.6	72.1	72.0	68.5	61.0	53.6	°F (min)	39.2	40.1	43.3	47.8	54.3	60.3	64.6	64.2	60.8	53.2	46.2	°F (max)	53.8	55.0	58.3	63.0	69.1	75.2	79.9	79.9	76.5	68.9	61.0
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																						
mm	100	84	76	68	44	29	21	37	71	112	141																																																																																																																																																																																						
°C	8.6	9.2	10.9	13.3	17.2	21.0	23.3	23.6	21.0	17.0	13.0																																																																																																																																																																																						
°C (min)	4.9	5.2	6.7	8.9	12.5	16.0	18.1	18.3	16.2	12.6	9.1																																																																																																																																																																																						
°C (max)	12.4	13.2	15.1	17.8	22.0	26.0	28.6	29.0	25.9	21.5	17.0																																																																																																																																																																																						
°F	47.5	48.6	51.6	55.9	63.0	69.8	73.9	74.5	69.8	62.6	55.4																																																																																																																																																																																						
°F (min)	40.8	41.4	44.1	48.0	54.5	60.8	64.6	64.9	61.2	54.7	48.4																																																																																																																																																																																						
°F (max)	54.3	55.8	59.2	64.0	71.6	78.8	83.5	84.2	78.6	70.7	62.6																																																																																																																																																																																						
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																						
mm	74	72	70	67	52	41	18	34	67	113	118																																																																																																																																																																																						
°C	8.0	8.6	10.4	13.0	16.5	19.8	22.3	22.2	20.3	16.1	12.0																																																																																																																																																																																						
°C (min)	4.0	4.5	6.3	8.8	12.4	15.7	18.1	17.9	16.0	11.8	7.9																																																																																																																																																																																						
°C (max)	12.1	12.8	14.6	17.2	20.6	24.0	26.6	26.6	24.7	20.5	16.1																																																																																																																																																																																						
°F	46.4	47.5	50.7	55.4	61.7	67.6	72.1	72.0	68.5	61.0	53.6																																																																																																																																																																																						
°F (min)	39.2	40.1	43.3	47.8	54.3	60.3	64.6	64.2	60.8	53.2	46.2																																																																																																																																																																																						
°F (max)	53.8	55.0	58.3	63.0	69.1	75.2	79.9	79.9	76.5	68.9	61.0																																																																																																																																																																																						
<p><a href="http://fr.climate-data.org/location/4561/">http://fr.climate-data.org/location/4561/</a></p>	<p><a href="http://fr.climate-data.org/location/714782/">http://fr.climate-data.org/location/714782/</a></p>																																																																																																																																																																																																

## Bibliographie

Chen, D. et Chen, H. W. (2013). Using the Köppen classification to quantify climate variation and change: An example for 1901–2010. *Environmental Development*, 6, 69-79.

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965-1978.



**Notes**

---









Agence nationale de sécurité sanitaire  
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
[www.anses.fr](http://www.anses.fr)

[www.anses.fr](http://www.anses.fr) / [@Anses\\_fr](https://twitter.com/Anses_fr)