



Protocoles  
(version du 30/04/2021)

**Sébastien Moreau**

Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte  
UMR 7261 CNRS/ Université de Tours  
37200 TOURS cedex  
Tel.: 02 47 36 74 55/06 33 89 13 13  
[sebastien.moreau@univ-tours.fr](mailto:sebastien.moreau@univ-tours.fr)

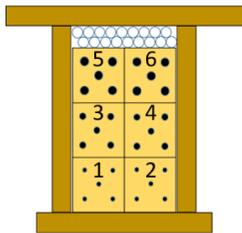
## 1. Témoin TORII



Le modèle de base du TORII servira de point de comparaison (témoin) à l'aune duquel l'efficacité d'autres nichoirs, de conception ou d'usage différents, pourra être évaluée scientifiquement par les élèves. TORII n'est pas, à priori, le « meilleur nichoir à abeilles ». Mais il répond à des impératifs de simplicité, de reproductibilité, de sécurité, de durabilité, de réparabilité, de recyclabilité et d'esthétisme. C'est donc une structure relativement polyvalente qui devrait permettre d'attirer une large gamme d'espèces caulicoles, rubicoles et xylicoles et permettre ainsi aux élèves d'accéder à l'observation de différentes espèces.

Chaque établissement scolaire partenaire du projet sera invité à assembler et à installer au moins un TORII témoin. Celui-ci devra répondre aux caractéristiques suivantes (voir [Erreur ! Source du renvoi introuvable.Figure-2](#)) :

- 3 petites planches (17 x 15 x 1,8 cm) en sapin Douglas pour le fond et les murs
- 1 grande planche (23 x 15 x 1,8 cm) en sapin Douglas pour le toit débordant sur les côtés (ne formant donc pas d'avent)
- 2 lambourdes (15 x 5 x 5 cm) en sapin Douglas percées chacune de 5 trous de 4 mm de diamètre (sur le fond)
- 2 lambourdes (15 x 5 x 5 cm) en sapin Douglas percées chacune de 5 trous de 6 mm de diamètre (en position intermédiaire)
- 2 lambourdes (15 x 5 x 5 cm) en sapin Douglas percées chacune de 5 trous de 8 mm de diamètre (en haut)
- Percement des trous sur 6 cm de profondeur minimum (ou une profondeur 10 fois supérieure au diamètre, disposition à préciser ultérieurement)
- 8 vis inox 4 x 35 mm pour fixer le toit et le fond aux murs
- 20 tubes à hémolyse sans bouchon, minimum 74,5 x 12.8 mm placés dans l'intervalle entre les lambourdes du haut et le toit
- Exposition plein sud, à au moins 50 cm de hauteur, sur un rebord de fenêtre, un poteau ou le long d'un mur



La standardisation du témoin devrait permettre de comparer entre elles les expériences menées dans les différents établissements.

Par convention, les lambourdes du TORII sont numérotées du 1 à 6, en procédant de bas en haut et de gauche à droite. Ainsi, les lambourdes impaires sont à gauche et les lambourdes paires sont à droite, les petits numéros correspondent au plus petit diamètre de perçage (4 mm) et les plus grands numéros au diamètre de perçage le plus grand (8 mm).

[pour la modification éventuelle des éléments fournis \(planches ou lambourdes\). Les porteurs de projet ne pourront pas adapter ces éléments à la demande des établissements.](#)

## 2. Protocole Orientation

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
Quelle orientation du nichoir TORII permet d'attirer le plus d'abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 TORII témoin</li> <li>au moins 1 TORII par modalité testée</li> </ul>	<p><b>Orientation de la face avant du TORII (3 possibilités au choix) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>face au Nord</li> <li>face à l'Est</li> <li>face à l'Ouest</li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>face au sud</li> </ul>
<p><b>Hypothèses à vérifier</b></p> <p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin</p> <p>H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>		
<b>Mise en œuvre</b>		<b>Pour les plus motivés...</b>
<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</p> <p><b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet d'un changement d'orientation du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII dont l'orientation sera différente du témoin. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p><b>Variables mesurées :</b> nombre de galeries bouchées <u>par un opercule</u> par <u>TORII/lambourde installée</u></p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>— identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>— la prendre en photo ;</li> <li>— identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>Des abeilles-coucous, <u>des mouches</u> ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées</li> <li>— Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,17 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,67 cm, Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 2,54 cm + Retrait : 3,17

Mis en forme : Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm

### 3. Protocole Diamètre des trous

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
<p>Quel diamètre des trous du TORII permet d'attirer le plus d'abeilles sauvages ?            Quel diamètre des trous permet d'attirer telle ou telle espèce en particulier ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 TORII témoin</li> <li>au moins 1 TORII par modalité testée</li> </ul>	<p><b>Diamètre des trous percés dans le TORII (4 possibilités au choix, profondeur égale à 10 fois le diamètre) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>trous de 4 mm de diamètre</li> <li>trous de 6 mm de diamètre</li> <li>trous de 8 mm de diamètre</li> <li>trous de 10 mm de diamètre</li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>face au sud ; tDiamètres des trous de 4, 6 et 8 mm</li> </ul>
<b>Hypothèses à vérifier</b>		
<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin            H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>		
<b>Mise en œuvre</b>		
<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur  <b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet d'un changement du diamètre des trous percés sur les lambourdes du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.  <b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII dont le diamètre des trous sera différent du témoin. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p>Variables mesurées : <u>nombre de galeries bouchées par lambourde installée</u> <del>nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII</del></p>		
<b>Pour les plus motivés...</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>Si possible :           <ul style="list-style-type: none"> <li>— identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>— la prendre en photo ;</li> <li>— identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>Des abeilles-coucous, <u>des mouches</u> ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>Si possible :           <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées, <del>+</del>. Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>		

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,08 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,07 cm

Mis en forme : Retrait : Suspendu : 0,56 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,67 cm, Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 1,19 cm + Retrait : 1,83

Mis en forme : Police : Non Gras

Mis en forme : Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

#### 4. Protocole Profondeur des trous

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
Quelle profondeur des trous du TORII permet d'attirer le plus d'abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 TORII témoin</li> <li>au moins 1 TORII par modalité testée</li> </ul>	<p><b>Profondeur des trous percés dans le TORII (4 possibilités au choix, diamètres des trous identiques au témoin) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>profondeur des trous de 40 mm</li> <li>profondeur des trous de 80 mm</li> <li>profondeur des trous de 100 mm</li> <li>profondeur des trous de 120 mm</li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>face au sud ; 1 trou de profondeur 60 mm (diamètre 4 mm), ou de 130 mm (diamètres 6 et 8 mm)</li> </ul>
<b>Hypothèses à vérifier</b>		
H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin		
<b>Mise en œuvre</b>		<b>Pour les plus motivés...</b>
<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</p> <p><b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet d'un changement de la profondeur des trous percés sur les lambourdes du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII dont la profondeur des trous sera différente du témoin. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvre-cle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p>Variables mesurées : <u>nombre de galeries bouchées par lambourde installée</u> / <u>nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII</u></p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>— identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>— la prendre en photo ;</li> <li>— identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>Des abeilles-coucou, <u>des mouches</u> ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées, noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,08 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,07 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0 cm, Suspendu : 0,56 cm

Mis en forme : Retrait : Suspendu : 0,56 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,75 cm, Suspendu : 0,56 cm, Avec puces + Niveau : 2 + Alignement : 2,46 cm + Retrait : 3,1 cm

Mis en forme : Police : Non Gras

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,67 cm, Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 1,19 cm + Retrait : 1,83

## 5. Protocole Couleur des lambourdes

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
Quelle couleur des lambourdes du TORII permet d'attirer le plus d'abeilles sauvages ? Quelle(s) couleur(s) de lambourde permet d'attirer telle ou telle espèce ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 TORII témoin</li> <li>• au moins 1 TORII par modalité testée</li> <li>• <u>utiliser de la peinture acrylique</u></li> <li>• <u>teintes au choix : rouge, bleu, jaune, vert, blanc, orange</u></li> </ul>	<p><b>Couleur des façades des lambourdes (4 possibilités au choix), <u>utiliser de la peinture acrylique, couleur au choix : rouge, bleu, jaune, vert...</u>) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>une</del> 1 lambourde d'une couleur, les 5 autres brutes</li> <li>• 3 lambourdes d'une couleur, 3 lambourdes d'une autre couleur</li> <li>• Les 6 lambourdes de la même couleur</li> <li>• Les 6 lambourdes d'une couleur différente</li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>face au sud ; trous de 4, 6 et 8 mm</u> bois brut</li> </ul>
<b>Hypothèses à vérifier</b>		
H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin		
<b>Mise en œuvre</b>		<b>Pour les plus motivés...</b>

Mis en forme : Police :10 pt, Gras

Mis en forme : Police :10 pt

<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</p> <p><b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet d'un changement de la couleur de la façade des lambourdes du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII dont au moins une couleur de lambourde sera différente du témoin. Noter les numéros des lambourdes et leur couleur. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>3. Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>4. Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>5. Si possible, placer une nouvelle lambourde (de couleur identique) dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p><b>Variables mesurées :</b> <a href="#">nombre de galeries bouchées par lambourde installée</a> <a href="#">nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII</a></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>    </u> - identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>• <u>    </u> - la prendre en photo ;</li> <li>• <u>    </u> - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>4. Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>5. Des abeilles-coucou, <a href="#">des mouches</a> ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>-• <u>    </u> Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées, noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Mis en forme :</b> Retrait : Gauche : -0,08 cm</p> <p><b>Mis en forme :</b> Retrait : Gauche : 0,67 cm, Avec puces + Niveau : 2 + Alignement : 3,17 cm + Retrait : 3,81</p> <p><b>Mis en forme :</b> Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm</p>
---	--	---

6. Protocole Diversité des ressources de nidification proposées

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
<p>Quelles ressources de nidification proposées (tiges creuses, tiges à moelle, bois vermoulu...) dans le TORII permettent d'attirer le plus d'abeilles sauvages ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 TORII témoin</li> <li>• <u>    </u> - Au moins 1 TORII par modalité testée</li> <li>• <u>    </u> Fagots de tiges ou de branches de dimensions similaires aux lambourdes (150 x 50 x 50 mm) : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>    </u> Fagots de tiges creuses</li> <li>○ <u>    </u> Fagots de tiges à moelle</li> <li>○ <u>    </u> Fagots de petites branches avec interstices</li> <li>○ <u>    </u> Bois vermoulu</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Ressources de nidification proposées (4 possibilités au choix) :</b></p> <p><u>    </u> <del>tiges creuses, tiges à moelle, bois vermoulu :</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>    </u> fagots de tiges creuses : bambou, canne de Provence, tiges de berce, de carotte sauvage, de fenouil, céleri vivace, forsythia, topinambours...</li> <li>• <u>    </u> fagots de tiges à moelle : sureau, ronce sans les épines, ronce, rosier, buddleia, deutzia, framboisier, hortensias...</li> <li>• <u>    </u> fagots de branches</li> <li>• <u>    </u> bois vermoulu : tronçons de branches humides de dimensions similaires aux lambourdes (150 x 50 x 50 mm) percées à 4, 6 ou 8 mm</li> </ul>	<p><b>Mis en forme :</b> Police :10 pt, Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Police :10 pt, Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Retrait : Gauche : 1,17 cm, Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19</p>
<p><b>Hypothèses à vérifier</b></p>			<p><b>Mis en forme :</b> Police :10 pt, Gras</p>
<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin</p> <p>H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>			<p><b>Mis en forme :</b> Police :Non Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm</p> <p><b>Mis en forme :</b> Police :10 pt, Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Police :10 pt, Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Police :Non Gras</p>
			<p><b>Mis en forme :</b> Police :Gras</p>

		<ul style="list-style-type: none"><li>— Lambourdes remplacées par des tiges creuses : bambou, canne de Provence, tiges de berce, de carotte sauvage, de fenouil, céleri vivace, forsythia, topinambours...</li><li>• face au sud ; trous de 4, 6 et 8 mm   lambourdes de Douglas 150 x 50 x 50 mm percées à 4, 6 ou 8 mm</li></ul>
--	--	--

Diversité des ressources de nidification proposées (suite)

<b>Mise en œuvre</b>	<b>Pour les plus motivés...</b>
<p><b>Prérequis :</b> <u>1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</u></p> <p><b>Objectifs :</b> <u>Evaluer l'effet d'un changement de la ressource de nidification proposée à la place des lambourdes dans le TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</u></p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><u>1. Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII que l'on aura garni d'une ressource de nidification différente des lambourdes. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</u></li><li><u>2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</u></li><li><u>3. Si les tiges ou galeries sont occupées, les placer dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</u></li><li><u>4. Noter la date du retrait de la tige ou galerie et la modalité (témoin ou autre) ;</u></li><li><u>5. Si possible, placer une nouvelle tige ou morceau de bois vermoulu à la place de celle ou celui précédemment retiré ;</u></li></ol> <p><b>Variables mesurées :</b> <u>nombre de galeries bouchées par lambourde installée</u></p>	<ol style="list-style-type: none"><li><u>1. Si un comportement de nidification est observé dans l'une des tiges ou galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</u></li><li><u>2. Si possible : noter la date de la fermeture de la tige ou galerie occupée par la femelle.</u></li><li><u>3. Si possible :</u><ul style="list-style-type: none"><li><u>• identifier l'abeille sans la déranger ;</u></li><li><u>• la prendre en photo ;</u></li><li><u>• identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</u></li></ul></li><li><u>4. Lorsque la tige ou galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</u></li><li><u>5. Des abeilles-coucous, des mouches ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</u></li><li><u>6. Si possible :</u><ul style="list-style-type: none"><li><u>- Identifier les adultes qui ont émergé à partir des tiges ou galeries récupérées, noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</u></li></ul></li></ol>

## 7. Proximité de ressources florales

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
La présence de ressources florales à proximité du TORII permet-elle d'attirer plus d'abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 TORII témoin</li> <li>au moins 1 TORII par modalité testée</li> <li>Une plante à fleur en pot type bruyère ou autre à floraison longue par modalité testée</li> </ul>	<p><b>Présence de ressources florales (3 possibilités au choix prévoir un plant en pot type bruyère ou autre) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>un plant est placé juste à côté du d'un TORII</li> <li>un plant est placé à 15 mètres du d'un TORII</li> <li>un plant est placé à 30 mètres du d'un TORII</li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>face au sud ; trous de 4, 6 et 8 mm Pas de ressource florale à proximité immédiate</li> </ul>
<b>Hypothèses à vérifier</b>		
H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin		
<b>Mise en œuvre</b>		<b>Pour les plus motivés...</b>
<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</p> <p><b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet de la présence de ressources florales à proximité du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII associé à un pot de plante en fleur placé à une certaine distance. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p><b>Variables mesurées :</b> nombre de galeries bouchées par lambourde installée nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>la prendre en photo ;</li> <li>identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>Des abeilles-coucous, des mouches ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées, noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>

Mis en forme : Police :10 pt

Mis en forme : Police :Non Gras

Mis en forme : Police :Non Gras

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,08 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : -0,07 cm

Mis en forme : Retrait : Gauche : 0,67 cm, Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 1,4 cm + Retrait : 2,04 cm

Mis en forme : Police :Non Gras

Mis en forme : Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm

## 8. Protocole Présence d'un auvent

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
La présence d'un auvent sur le TORII permet-elle d'attirer plus d'abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 TORII témoin</li> <li>• au moins 1 TORII <u>par modalité testée dont l'orientation du toit a été changée (pivotement à 90° de l'axe du toit) de manière à créer une « casquette » au-dessus des lambourdes</u></li> </ul>	<p><b>Présence d'un auvent sur le TORII (<u>changer la disposition du toit afin de créer une « casquette » auvent sur le TORII</u> possibilité) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>un auvent est présent sur le TORII équipé d'un auvent</u></li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>face au sud ; trous de 4, 6 et 8 mm Pas d'auvent</u></li> </ul>
<b>Hypothèses à vérifier</b>		
<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin</p> <p>H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>		
<b>Mise en œuvre</b>		<b>Pour les plus motivés...</b>
<p><b>Prérequis :</b> 1 TORII témoin placé face au sud, à au moins 50 cm de hauteur</p> <p><b>Objectifs :</b> Evaluer l'effet de la présence d'un auvent au-dessus du TORII sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p><b>Protocole :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le même jour, installer le TORII témoin et au moins un autre TORII sur lequel on a disposé le toit de façon à créer un auvent. Noter la date de l'installation des TORII dans un cahier ou dans fichier informatique ;</li> <li>2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule</li> <li>3. Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;</li> <li>4. Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;</li> <li>5. Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ;</li> </ol> <p><b>Variables mesurées :</b> <u>nombre de galeries bouchées par lambourde installée</u> <u>nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si un comportement de nidification est observé dans l'une des galeries, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).</li> <li>2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.</li> <li>3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>  </u> identifier l'abeille sans la déranger ;</li> <li>• <u>  </u> la prendre en photo ;</li> <li>• <u>  </u> identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné.</li> </ul> </li> <li>4. Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ?</li> <li>5. Des abeilles-coucou-, <u>des mouches</u> ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.</li> <li>6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>  </u> Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées, noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Mis en forme :</b> Retrait : Gauche : -0,08 cm</p> <p><b>Mis en forme :</b> Retrait : Gauche : -0,07 cm</p> <p><b>Mis en forme :</b> Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm</p> <p><b>Mis en forme :</b> Police : Non Gras</p> <p><b>Mis en forme :</b> Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,56 cm + Retrait : 1,19 cm</p>

## 9. Protocole Effet du TORII sur la pollinisation

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
La <u>présence-proximité</u> d'un TORII a-t-elle un effet sur la pollinisation de plants de fraisiers ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>1 TORII témoin</u></li> <li>• <u>1 fraiser « témoin » en pot</u></li> <li>• <u>1 filet anti-insecte pour le fraisier témoin</u></li> <li>• <u>Au moins 1 fraisier en pot par modalité testée</u></li> <li>• <u>au moins 1 TORII par modalité testée</u></li> </ul>	<p><b>Effet du TORII sur la pollinisation de plants de fraisiers (3 possibilités au choix) :</b></p> <p><del>Des pots contenant deux plants de fraisiers dont on a conservé que les boutons floraux et dont l'un des plants est couvert d'un filet anti insectes sont placés à différentes distances du TORII :</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>un pot-plan de fraisier au niveau à proximité immédiate d'un TORII : 0 mètre</u></li> <li>• <u>un plan de fraisier à 15 mètres d'un TORII</u></li> <li>• <u>un pot à 15 mètres du TORII</u></li> <li>• <u>un plan de fraisier pot à 30 mètres du d'un TORII</u></li> </ul> <p><b>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>un plant de fraisier recouvert d'un filet anti-insecte face au sud</u></li> </ul>
<p><b>Hypothèses à vérifier</b></p> <p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin</p> <p>H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>		Pour les plus motivés...

**Mis en forme :** Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Police :10 pt, Gras

**Mis en forme :** Police :10 pt, Gras

**Mis en forme :** Police :10 pt, Gras

**Mis en forme :** Police :Non Gras

**Prérequis :** 1 TORII fraisier « témoin » en pot, recouvert d'un filet anti-insecte, placé en extérieur face au sud, à au moins 50 cm de hauteur

**Objectifs :** Evaluer l'effet du TORII sur la pollinisation de plants de fraisiers situés à différentes distances de celui-ci.

**Protocole :**

1. Le même jour, installer le TORII témoin et un autre TORII pour lequel on aura placé trois pots contenant deux plants de fraisiers témoin et au moins un fraisier expérimental avec uniquement des boutons floraux (on aura coupé les fleurs, l'un des plants est couvert par un filet anti-insectes) à une certaine trois distances différentes d'un TORII selon la modalité testée (à 0 mètre proximité immédiate, 15 mètres et ou à 30 mètres).

6-2. Supprimer toutes les fleurs ouvertes (car elles sont susceptibles d'avoir déjà été pollinisées) et ne garder que les boutons floraux non ouverts. -Noter la date de l'installation des du TORII et le nombre de bouton floraux laissés par fraisier, dans un cahier ou dans un fichier informatique ;

7. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule

8. Si toutes les galeries d'une lambourde sont occupées, placer la lambourde dans une boîte transparente semi hermétique (couvercle percé) à l'extérieur sous abri, jusqu'à émergence des adultes ;

9. Noter la date du retrait de la lambourde, sa position dans le TORII (1 à 6) et la modalité (témoin ou autre) ;

10-3. Si possible, placer une nouvelle lambourde dont les galeries sont vides à la place de la lambourde précédemment retirée ; Arroser les fraisiers régulièrement afin que le terreau ne se dessèche pas

11-4. Laisser les fraises arriver à maturité (couleur rouge)

**Variables mesurées :** nombre de boutons floraux par fraisier au départ, nombre de galeries bouchées par un opercule par TORII et nombre de fraises normales (=sans déformation) arrivées à maturité sur les plants de fraisier. Variable à calculer : pourcentage de fraises normales par rapport au nombre de boutons floraux initiaux.

7-1. Si un comportement de nidification-pollinisation est observé dans l'une des galeries sur l'un des fraisiers, noter la date et l'heure de l'observation, les caractéristiques de l'abeille (couleur, taille, position des pelotes de pollen) et des informations sur les conditions météorologiques (température extérieure, hygrométrie, météo dominante de la journée).

8. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle.

9-2. Si possible :

- identifier l'abeille sans la déranger ;
- la prendre en photo ;
- identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. déterminer si l'abeille qui a pollinisé un plant de fraisier est la même qui nidifie dans le TORII placé à une certaine distance

10-3. Lorsque la galerie d'une lambourde est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? Laisser les fraises abîmées sur le fraisier et identifier les animaux qui les consomment (limaces, escargots, fourmis, guêpes...)

11-4. Des abeilles-coucous, des mouches ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du TORII ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire.

12. Si possible :

- Identifier les adultes qui ont émergé à partir des lambourdes récupérées
- Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : -0,08 cm, Numéros + Niveau : 1 + Style de numérotation : 1, 2, 3, ... + Commencer à : 1 + Alignement : Gauche + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : -0,07 cm, Numéros + Niveau : 1 + Style de numérotation : 1, 2, 3, ... + Commencer à : 1 + Alignement : Gauche + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : -0,08 cm, Numéros + Niveau : 1 + Style de numérotation : 1, 2, 3, ... + Commencer à : 1 + Alignement : Gauche + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Avec puces + Niveau : 1 + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Soulignement

**Mis en forme :** Normal, Retrait : Gauche : 0,56 cm, Sans numérotation ni puces

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : -0,08 cm, Numéros + Niveau : 1 + Style de numérotation : 1, 2, 3, ... + Commencer à : 1 + Alignement : Gauche + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Normal, Retrait : Gauche : 0,56 cm, Sans numérotation ni puces, Espacement automatique entre les caractères asiatiques et latins, Espacement automatique entre les caractères asiatiques et les chiffres

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : 0,56 cm, Sans numérotation ni puces

**Mis en forme :** Police : Non Gras

**Mis en forme :** Police : Non Gras, Soulignement

**Mis en forme :** Retrait : Gauche : -0,07 cm, Numéros + Niveau : 1 + Style de numérotation : 1, 2, 3, ... + Commencer à : 1 + Alignement : Gauche + Alignement : 0,63 cm + Retrait : 1,27 cm

**Mis en forme :** Police : Non Gras