



Protocoles QUADRIL (version du 23/06/2021)

Nicolas Mabon Chargé de Mission Culture Scientifique
et Education au Développement Durable
DSDEN d'Indre-et-Loire - Mission Sciences 37

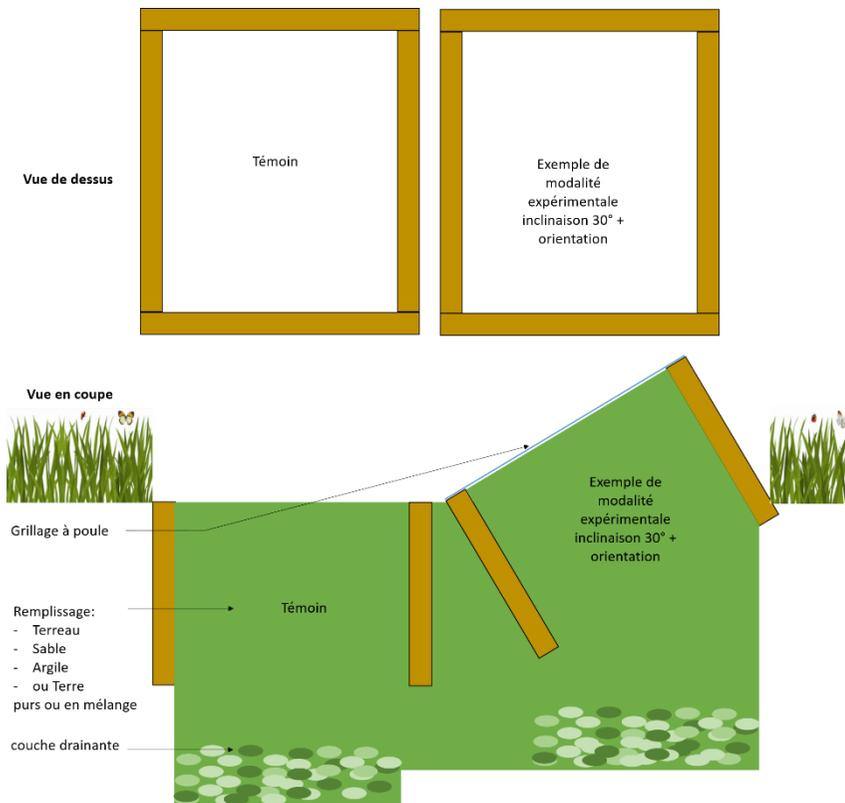
cpdculturescientifique@ac-orleans-tours.fr

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

1. Témoin QUADRIL

QUADRIL est un cadre de bois conçu pour l'accueil et l'observation de la nidification d'abeilles sauvages terricoles. Le modèle de base du QUADRIL servira de point de comparaison (témoin) à l'aune duquel l'efficacité d'autres aires de nidification, de conception ou d'usage différents, pourra être évaluée scientifiquement par les élèves. QUADRIL n'est pas, a 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 terricoles et permettre ainsi aux élèves d'accéder à l'observation de différentes espèces.

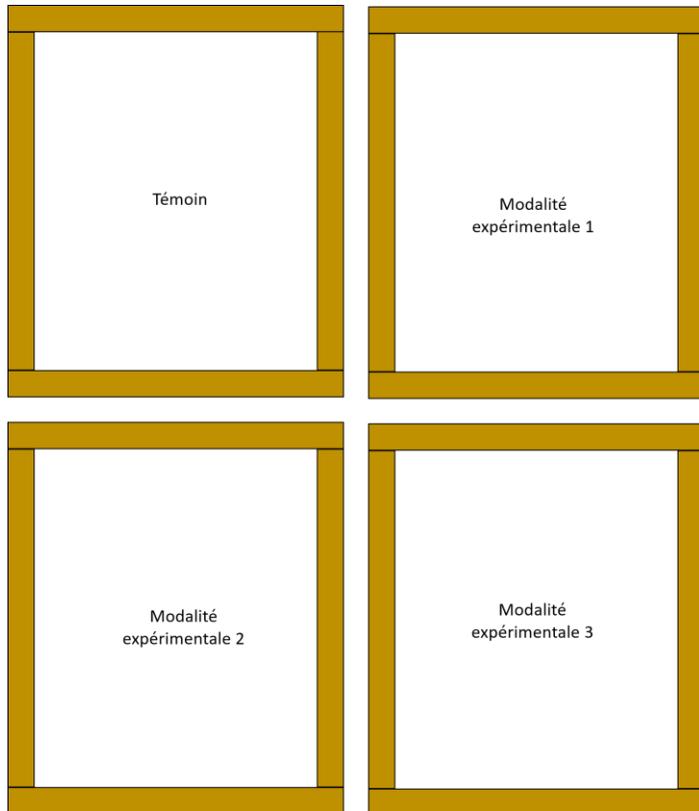


Chaque établissement scolaire partenaire du projet sera invité à assembler et à installer au moins un QUADRIL témoin :

- Choisir un emplacement toujours situé en plein soleil, plat et sans végétation ni fleur à proximité immédiate ;
- Y creuser un trou de 27 X 24 X 25 cm (longueur x largeur x profondeur) dans un sol naturel, à la bêche par exemple ;
- Déposer dans le fond du trou une couche drainante de 5 cm à base de pouzzolane, billes d'argiles ou cailloux de 1 à 3 cm de plus grande largeur... ;
- Recouvrir de 5 cm de terre d'excavation ;
- Assembler les 4 planches du QUADRIL en un cadre de 26,6 x 23 x 15 cm avec 8 vis inox 4 x 35 et le disposer sur la couche de terre ;
- Remplir avec la terre d'excavation jusqu'en haut du cadre, en enlevant les matériaux dont la taille est supérieure à celle des matériaux de la couche drainante ;
- Désherber la surface une fois par mois afin qu'elle reste nue.

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

Cette surface témoin de 446 cm² représente environ 1/8^{ème} de la surface des quadras utilisés par les scientifiques pour étudier la faune ou la flore d'un sol. A proximité de cette aire de nidification témoin, différentes modalités pourront être testées, en installant des cadres supplémentaires par exemple.



Exemple de dispositif d'aires de nidification comprenant 4 QUADRIL : 1 témoin et 3 modalités expérimentales

1. Protocole Inclinaison

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
<p>Quel angle de pente est le plus apprécié par les abeilles sauvages ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin posé à plat • au moins 1 QUADRIL par modalité testée 	<p>Inclinaisons du QUADRIL (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • inclinaison de 10° • inclinaison de 20° • inclinaison de 30° • inclinaison de 45° <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A plat, face au sud 	
Hypothèses à vérifier		<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>	
Mise en œuvre		<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat, face au sud Objectifs : Evaluer l'effet d'un changement d'inclinaison du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages. Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont l'inclinaison sera différente du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>	<p>Pour les plus motivés...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucou ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.

2. Protocole Orientation

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
Quelle orientation est la plus appréciée par les abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée 	<p>Orientation du QUADRIL incliné de 30° (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • face au sud • face au Nord • face à l'Est • face à l'Ouest <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A plat, face au sud 	
Hypothèses à vérifier		<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>	
Mise en œuvre		<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat, face au sud.</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet d'un changement d'orientation du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL incliné de 30° et dont l'orientation sera différente du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>	<p>Pour les plus motivés...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucou ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.

3. Protocole Engrillagement

Question posée	Matériel	Modalités étudiées
La présence d'un grillage à mailles carrées (10 x 10 mm) en acier galvanisé améliore-t-elle l'utilisation de l'aire de nidification ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée 	<p>Engrillagement du QUADRIL (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • présence d'un grillage sur 25 % du QUADRIL • présence d'un grillage sur 50 % du QUADRIL • présence d'un grillage sur 75 % du QUADRIL • présence d'un grillage sur 100 % du QUADRIL <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dépourvu de grillage, face au sud
Hypothèses à vérifier		
<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>		
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat, face au sud.</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet de la présence d'un grillage (protégeant des animaux errants) sur une partie ou la totalité du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL incliné de 30° et dont l'orientation sera différente du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucou ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour.

4. Protocole Ensoleillement

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
L'aire de nidification a-t-elle besoin d'être ensoleillée ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée 	<p>Ensoleillement du QUADRIL (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le QUADRIL est toujours placé à l'ombre (présence d'un auvent ou toit, ombre portée d'un bâtiment u d'un arbre...) • le QUADRIL est ensoleillé pendant 25% de la journée de classe soit jusqu'à la première récréation (placé à l'ombre, présence d'un auvent ou toit... le reste du temps) • le QUADRIL est ensoleillé pendant 50% de la journée de classe soit jusqu'à la pause méridienne • le QUADRIL est ensoleillé pendant 75% de la journée de classe soit jusqu'à la récréation de l'après-midi. <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • toujours ensoleillé, face au sud 	
Hypothèses à vérifier			
<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>			
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet de l'ensoleillement du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont l'ensoleillement sera différent du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	

5. Protocole Substrats de remplissage purs

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
<p>Quel substrat de remplissage utilisé pur convient le mieux aux abeilles sauvages ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée • Un matériau au choix : sable, argile, terreau, gravier 	<p>Substrat pur de remplissage du QUADRIL (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le QUADRIL est rempli uniquement avec du sable • le QUADRIL est rempli uniquement avec de l'argile • le QUADRIL est rempli uniquement avec du terreau • le QUADRIL est rempli uniquement avec du gravier <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rempli avec la terre d'excavation, face au sud et à plat 	
<p>Hypothèses à vérifier</p>			
<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>			
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud rempli avec la terre d'excavation. Objectifs : Evaluer l'effet du remplissage en substrat pur du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages. Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont le substrat pur de remplissage sera différent du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	

6. Protocole Substrats de remplissage en mélange

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
<p>Quel substrat de remplissage utilisé en mélange convient le mieux aux abeilles sauvages ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée • Un matériau au choix : sable, argile, terreau, gravier 	<p>Substrat de remplissage du QUADRIL en mélange (4 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mélange de terre d'excavation et de 25% de matériau • mélange de terre d'excavation et de 50% de matériau • mélange de terre d'excavation et de 75% de matériau <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rempli avec la terre d'excavation, face au sud et à plat 	
<p>Hypothèses à vérifier</p>			
<p>H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin</p>			
<p>Mise en œuvre</p>		<p>Pour les plus motivés...</p>	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud rempli avec la terre d'excavation. Objectifs : Evaluer l'effet du remplissage du QUADRIL avec un mélange de substrats sur l'activité de nidification des abeilles sauvages. Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont le substrat de remplissage en mélange sera différent du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	

7. Protocole Drainage

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
Un drainage est-il nécessaire ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée • Un matériau drainant de type pouzzolane, billes d'argiles ou cailloux de 1 à 3 cm de plus grande largeur 	<p>Epaisseur du drainage (2 possibilités au choix) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pas de drainage sous la terre d'excavation - couche de drainage de 10 cm d'épaisseur (= le QUADRIL est posé directement sur 10 cm de couche drainante) <p>Paramétrage du témoin (pour rappel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le QUADRIL est posé sur 5 cm de couche de drainage recouverts de 5 cm de terre d'excavation 	
Hypothèses à vérifier			
<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>			
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud rempli avec la terre d'excavation.</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet du drainage du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont la couche de drainage sera différente du témoin. L'épaisseur de la couche de terre d'excavation. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : nombre d'entrées de galeries (= nids « occupés ») par aires de nidification QUADRIL</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	

8. Protocole Ressources de nidification

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
Quelle ressource de nidification est la plus appréciée par les abeilles sauvages ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée • Différentes ressources de nidification au choix : coquilles d'escargots vides, tiges creuses, tiges à moelle, bois vermoulu... 	Ressources du nidification du QUADRIL (4 modalités au choix) : <ul style="list-style-type: none"> - Aire de nidification recouverte de coquilles d'escargots vides - Aire de nidification recouverte de tiges creuses - Aire de nidification recouverte de tiges à moelle - Aire de nidification recouverte de bois vermoulu Paramétrage du témoin (pour rappel) : <ul style="list-style-type: none"> • surface nue 	
Hypothèses à vérifier			
H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin			
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud rempli avec la terre d'excavation.</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet des ressources de nidifications disponibles sur le QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont on aura recouvert la surface par une ressource de nidification différente du témoin. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : Nombre de nids occupés dans les différentes ressources par aires de nidification. Nombre d'entrées de galeries dans le sol (= nids « occupés ») par aires de nidification.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	

9. Protocole Densité de ressources florales

Question posée	Matériel	Modalités étudiées	
La présence de plantes à proximité d'une aire de nidification a-t-elle un impact sur son utilisation par les abeilles terricoles ?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 QUADRIL témoin • au moins 1 QUADRIL par modalité testée • 1 à 4 plants de bruyère regroupés au nord de chaque QUADRIL 	Ressources florales à proximité du QUADRIL (4 modalités au choix) : <ul style="list-style-type: none"> - 1 plant de bruyère - 2 plants de bruyère - 3 plants de bruyère - 4 plants de bruyère Paramétrage du témoin (pour rappel) : <ul style="list-style-type: none"> • Aucun plant de bruyère à proximité immédiate 	
Hypothèses à vérifier			
H0 : Il n'y a pas de différence significative avec le témoin H1 : Il y a une différence significative avec le témoin			
Mise en œuvre		Pour les plus motivés...	
<p>Prérequis : 1 QUADRIL témoin placé à plat face au sud rempli avec la terre d'excavation.</p> <p>Objectifs : Evaluer l'effet des ressources florales à proximité du QUADRIL sur l'activité de nidification des abeilles sauvages.</p> <p>Protocole :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le même jour, installer le QUADRIL témoin et au moins un autre QUADRIL dont on aura installé une ressource florale à proximité. Noter la date de l'installation des QUADRIL dans un cahier ou dans fichier informatique ; 2. Arroser régulièrement les plants de bruyère afin qu'ils présentent une floraison prolongée ; 3. Si une activité de nidification est observée, laisser l'abeille pondre ses œufs, jusqu'à fermeture de sa galerie par un opercule <p>Variables mesurées : Nombre d'entrées de galeries dans le sol (= nids « occupés ») par aires de nidification.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si un comportement de nidification est observé dans l'un des QUADRIL, 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). 2. Si possible : noter la date de la fermeture de la galerie occupée par la femelle. 3. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - identifier l'abeille sans la déranger ; - la prendre en photo ; - identifier une fleur sur laquelle elle aurait butiné. 4. Lorsque la galerie est fermée par un opercule, noter son apparence : l'opercule est-il en terre ? en brindilles ? Autre ? 5. Des abeilles-coucous ou des guêpes parasites sont-elles présentes à proximité du QUADRIL ? Si possible, les prendre en photo et/ou les décrire. 6. Si possible : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les adultes qui ont émergé à partir des galeries - Noter les dates des émergences et le nombre de mâles ou de femelles émergés chaque jour. 	