

## Création du jeu

\* Association Arthropologia,  
Frédéric Vyghen et Hugues Mouret  
**Contenus scientifiques**

\* Université de Lyon,  
Pauline Lachappelle  
**Coordination**

\* Second Degré,  
Sébastien Hovart  
**Conception du jeu**

\* Ludivine Stock  
**Conception graphique  
et illustrations**

\* Renaud Morel  
**Illustrations des abeilles**

\* Performance studio graphique  
**Impression**

Ce jeu a été conçu et réalisé par



Avec l'appui de



# DÉFIS D'ABEILLES

Jeu pédagogique  
réalisé dans le cadre  
du programme  
URBANBEES.

URBANBEES (2010-2014)  
est un programme européen  
Life + Biodiversité pour  
le maintien des abeilles  
sauvages en milieux  
urbains et périurbains.

<http://urbanbees.eu/>

Ce livret, ainsi que le matériel  
associé, vous permettront  
de mettre en place un temps  
de jeu en groupe permettant  
d'aborder la présence des  
abeilles en ville, et ce avec  
un public enfant ou familial  
en particulier.

Un jeu amusant  
sur la vie des abeilles  
en ville!

**JOUEURS**

à partir de 6 ans ;  
pour enfants,  
adolescents et familles

**NOMBRE**

entre 3 et 6 joueurs

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Chaque joueur incarne une abeille femelle qui tente de se reproduire. Pour cela, le joueur va parcourir le plateau pour atteindre une case sur laquelle un nid adapté à son espèce est présent. En cours de route, il va rencontrer des obstacles à contourner en relevant des défis.

Le principe ludique central de ce jeu est celui de la prise de risque. Chaque joueur, lors de son tour, devra décider de prendre

plus de risques ou bien de s'arrêter et de conserver l'avance qu'il a acquise.

Un joueur gagne lorsqu'il a réussi à se reproduire 3 fois. La partie se termine alors.

Lorsqu'un joueur a réussi à se reproduire et que son abeille est éliminée, il recommence du point de départ avec une nouvelle carte rôle.

## MISE EN PLACE

Le plateau de jeu est disposé au centre de la table. Chaque joueur reçoit un pion, qu'il conserve pendant toute la partie et une carte rôle (qu'il pourra changer plusieurs fois en cours de jeu).

Les cartes sont triées par catégories et les 4 paquets placés face cachée à côté du plateau.

On prépare 3 ou 4 grosses boulettes de papier (1/2 page A4 par exemple, pour former une boulette).



Pour chaque joueur :  
un pion et une carte abeille  
(conservée secrète)

Boulettes de papier

## Pollinisation, insectes et abeilles

La pollinisation est le processus de **fécondation des plantes à fleurs** qui consiste au transport du pollen depuis les étamines (organe mâle) jusqu'au pistil (organe femelle) d'une autre fleur de la même espèce.

De nombreux groupes d'insectes participent à la pollinisation des fleurs : hyménoptères, diptères (mouches), coléoptères, lépidoptères (papillons)... Dans certaines régions du monde, certaines espèces d'oiseaux ou de mammifères (comme des chauves-souris) sont également d'excellents pollinisateurs. Il existe même certaines plantes hypogées (qui fleurissent sous terre) dont le pollen est transporté par des vers de terre.

**On distingue plusieurs modes de pollinisation :**

- Pollinisation zoophile : par les animaux ;
- Pollinisation hydrophile : par l'eau ;
- Pollinisation entomophile : transport de pollen par les insectes (largement le plus fréquent) ;
- Pollinisation anémophile : transport de pollen par le vent ;
- Autopollinisation passive : transport du pollen par gravité ou par contact des pièces florales du fait du vent par exemple.

Plusieurs caractéristiques font pourtant des **abeilles sauvages les championnes incontestées de la pollinisation**. La plupart des espèces récoltent le pollen afin de nourrir leurs larves. Pour cela, elles sont dotées de structures de collecte spécifiques et de poils branchus qui piègent les grains de pollen. Par ailleurs, et contrairement à la plupart des autres insectes, les abeilles sont fidèles : lors d'un voyage de récolte, elles visitent les fleurs d'une seule espèce de plante, ce qui augmente considérablement les probabilités de pollinisation.

**La disparition des abeilles implique donc une disparition massive d'une diversité de plantes à fleurs, participant notamment à notre alimentation.**

## Compléments pédagogiques

# Les abeilles



### Sociales ou solitaires ?

Contrairement à *Apis mellifera*, l'abeille des ruches, **toutes les autres espèces d'abeilles sont sauvages et ne font pas de miel**. De plus, la plupart des espèces d'abeilles sauvages sont **solitaires** : chaque femelle construit son propre nid pour y pondre quelques œufs. Chaque œuf est enfermé dans une cellule larvaire qui contient les réserves de nourriture nécessaires à son développement complet (un pain d'abeille composé de nectar et de pollen). La nature des matériaux choisis pour la **nidification** varie en fonction des exigences de l'espèce. 70% des abeilles nidifient dans les **sols** ; on parle d'abeilles terricoles. Les autres abeilles (cavicoles) nichent dans toutes sortes de trous aux bonnes dimensions comme des **tiges** creuses ou à moelle tendre. D'autres nidifient dans du **bois** percé et parfois même dans des coquilles d'escargots vides !

## Des espèces différentes

Chaque joueur va incarner dans le jeu une abeille d'une espèce spécifique parmi :



### Andrène

Les **abeilles des sables** nidifient dans le sol. Certaines sont spécialisées tandis que d'autres butinent une grande variété de fleurs. Elles récoltent le pollen sur leurs pattes postérieures caractérisées par des poils bouclés à leur base, appelés flocculi.

### Anthidium

On les appelle aussi **abeilles cotonnières** car elles récoltent les poils de certaines plantes pour fabriquer leurs nids dans des cavités (entre des pierres, briques...). Les femelles de cette famille collectent le pollen à l'aide de leur brosse ventrale dont la couleur diffère généralement du reste du corps.



### Xylocope

Les Xylocopes comptent parmi les plus grandes espèces. Leur corps est entièrement noir avec des reflets bleutés, tandis que leurs ailes foncées présentent des reflets violacés et irisés. Ces espèces solitaires nidifient dans des cavités creusées dans le bois mort, ce qui leur vaut le surnom d'**abeilles charpentières**.

Les dessins d'abeilles figurant sur les cartes sont des illustrations de femelles. Dans la réalité, on distingue souvent les mâles par l'absence de « structures » de récolte de pollen, sur ou dans le corps.

## Tour de jeu d'un joueur

## RÈGLES DU JEU

### 1<sup>ère</sup> étape

Le joueur déplace son pion de la case où il est à une case **adjacente**.

### 2<sup>e</sup> étape

Selon la case sur laquelle le joueur a amené son pion :

**Si la case présente un symbole Route ou Pesticide**, le joueur pioche une carte du paquet correspondant. Il en applique les effets :

- Il s'agit d'une contrainte : il l'applique pour tout le reste de son tour.
- Il s'agit d'une épreuve : il la réalise. **S'il échoue, il remet son pion au départ, remplace sa carte rôle par une nouvelle et termine son tour.** Sinon, il continue avec la 3<sup>e</sup> étape.

**Si la carte présente un symbole nid :**

- Il s'agit du nid correspondant à son espèce : il pioche 2 cartes mâles. Si l'une d'elle correspond à son espèce, il réussit à se reproduire. Il retourne alors sa carte rôle, qui représente maintenant 1 point. Il en pioche une nouvelle, remet son pion sur la case départ et termine son tour.
- Il s'agit d'un autre nid : il passe à la 3<sup>e</sup> étape.

### Épreuves / Contraintes



Pour tout le reste du tour, gardez la main (ici la gauche) en contact avec votre nez.



Pour toute la fin de ce tour, vous devez garder la main droite collée à votre genou.



Inspirez puis faites bzzzz de manière ininterrompue et faites autant de fois le tour de la table qu'indiqué sur la carte. Si votre bzzz s'interrompt, vous repartez du départ avec une autre carte abeille.

Chaque joueur joue à son tour. Lorsque son tour est terminé, le joueur suivant, dans le sens des aiguilles d'une montre, joue son tour.

### 3<sup>e</sup> étape

Le joueur peut maintenant décider de terminer son tour. Toutes les contraintes le concernant prennent fin ; il remet les cartes dans les paquets en question ; son pion reste là où il est et on passe au joueur suivant. Si le joueur ne souhaite pas terminer son tour, il reprend à la 1<sup>ère</sup> étape en conservant toutes les contraintes qu'il a déjà accumulées.

### Fin de partie

La partie prend fin lorsqu'un joueur a réussi à se reproduire 3 fois. Il est alors déclaré vainqueur. Alternativement, on pourra jouer en se donnant un temps de jeu limité (20 minutes par exemple) à l'issue duquel le joueur ayant réussi à se reproduire le plus de fois l'emporte.

## Les abeilles

Les abeilles sont des **insectes** et possèdent par conséquent 6 pattes, 2 antennes et un corps formé de 3 parties : tête, thorax et abdomen. Le thorax porte les pattes et les deux paires d'ailes. Elles sont classées dans l'ordre des **hyménoptères** qui regroupe d'une part des insectes munis d'une « taille de guêpe » (étranglement entre le thorax et l'abdomen) : les apocrites (abeilles, fourmis, guêpes, sphégyiens...) et d'autre part les symphytes (appelées parfois mouches à scie) dépourvus de taille de guêpe.

Contrairement aux guêpes, qui prélèvent de la « viande » sur les cadavres ou chassent pour nourrir leurs larves, les abeilles sont devenues **herbivores** : elles se nourrissent et nourrissent leur progéniture uniquement avec du **pollen** et du **nectar**. Toutes les femelles possèdent des structures de récolte et de transport du pollen (scopae), à l'exception des abeilles du genre *Hylaeus* (Colletidae) qui transportent pollen et nectar mélangés dans leur jabot. Par ailleurs, les « abeilles

coucou » n'en possèdent pas non plus, car elles ne collectent pas de pollen : ce sont des espèces parasites, elles pondent leurs œufs dans le nid d'autres abeilles.

On distingue des abeilles à **langue courte** et des abeilles à **langue longue**. Globalement, les abeilles à langue courte butinent les fleurs à corolle ouverte, dont le nectar est facilement accessible, alors que les abeilles à langue longue peuvent également visiter des plantes dont la corolle est plus profonde. D'autres critères comme la disposition des **nervures alaires** (formes dessinées sur la membrane des ailes), la forme des appendices, la présence et la forme des structures de récolte permettent également de distinguer différents groupes.

Mais la **grande diversité des abeilles** rend la plupart des espèces difficiles à déterminer et une observation minutieuse de caractères précis est généralement indispensable.

## Compléments pédagogiques

Les routes, en particulier lorsque la vitesse est grande, représentent des barrières souvent difficiles et parfois impossibles à franchir pour la faune. La mise en place de haie sur talus en bord de routes permet d'inciter une partie de la faune, notamment les animaux volants (oiseaux, insectes) à relier les strates végétales par le haut ; ils passent ainsi au-dessus du trafic.



## Les routes

Par ailleurs, la grande majorité des véhicules utilisent encore des combustibles fossiles et émettent donc des gaz, mais également des effluents sur la chaussée. Ces produits s'accumulent dans le sol et le stérilisent. Ainsi, nombre de fleurs naturellement adaptées à ces milieux pauvres voient leurs graines dans l'incapacité de germer. S'engouffre alors massivement une petite plante tout à fait adaptée à

ce type de milieux dégradés, stérilisés : l'Ambroisie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), une plante au pollen allergisant. Sa pullulation est donc causée par des pratiques humaines qui déséquilibrent les milieux, lui permettant de germer et de se développer rapidement et abondamment, notamment sur les bords de route comme dans les champs intoxiqués par l'agriculture intensive.



## Types de cases et de cartes

Sur chaque case du plateau de jeu figure un dessin.



Les dessins inscrits dans un triangle correspondent à des dangers : route à traverser ou terrain traité par des pesticides.

A ces cases correspondent des cartes portant le même dessin au dos.



Les dessins inscrits dans un cercle jaune correspondent à des nids. Il en existe de 3 types. Chaque espèce d'abeille recherche un type de nid particulier :

- du bois mort que les abeilles **Xylocopes** creusent elles-mêmes ;
- des trous dans des murs et autres infrastructures pour les abeilles **Anthidium** ;
- des trous dans la terre, au sol, pour les abeilles **Andrènes**.

## Prise de risque

Lors de son tour, chaque joueur peut essayer de continuer à jouer longtemps pour s'approcher le plus possible de son nid. Cependant, il accumule ainsi des contraintes de plus en plus importantes.

Il a donc de plus en plus de risques de rater une épreuve quand il en rencontrera une et ainsi de perdre toute son avance.

Chaque joueur devra donc apprendre à gérer les risques qu'il prend.



Mettez-vous debout à 2 pas de la table. Les autres joueurs vous lancent autant de boules de papier qu'indiquées sur la carte. Évitez-les sans décoller les pieds du sol. Si une boulette vous touche, vous repartez du départ avec une nouvelle carte abeille.



Même épreuve, en évitant les boules de papier les yeux fermés.

## Compléments pédagogiques

Vous trouverez ci-dessous des informations permettant de comprendre l'intitulé des différentes cartes ainsi que leurs effets. Nous vous encourageons, après la partie, à les lire ensemble afin de comprendre ce qui, dans ce jeu, correspond à la réalité.

## Les pesticides



### Insecticide

Certains insecticides sont foudroyants. De plus, lors des traitements et un certain laps de temps après (ce que l'on appelle « la rémanence »), les milieux restent extrêmement toxiques. La faune, notamment entomologique (les insectes), subit de graves dommages. Concernant les abeilles, leurs larves risquent aussi d'être intoxiquées en s'alimentant de pollen et de nectar de plantes traitées.

### Bombe chimique

Certains insecticides à large spectre (comme les pyréthrinoïdes de synthèse) et des fongicides (type triazole), tous deux largement utilisés en agriculture, composent ensemble un cocktail extrêmement dangereux et rémanent. Il en va probablement de même pour des mélanges qui se font dans le sol et les nappes phréatiques, au gré des écoulements d'eau. Les effets à retardement sont encore très mal connus.



### Neurotoxine

Les insecticides, comme les néonicotinoïdes, perturbent le fonctionnement neuronal des animaux (et des Hommes) et en particulier des insectes. Certains facteurs combinés (molécules toxiques, bactéries, virus...) entraînent des perturbations de la sensibilité gustative et des problèmes de désorientation. Les butineuses d'abeilles mellifères ne retrouvent pas leur nid ou leur ruche et meurent en masse. Le problème est sans doute au moins aussi préoccupant s'agissant des espèces sauvages, mais il n'existe pas d'équivalent au réseau des apiculteurs pour assurer un suivi sérieux.



### OQM

Certaines plantes génétiquement modifiées (comme le maïs Bt) ont un gène de bactérie (dans ce cas celui du Bacille de Thuringe) intégré à leur propre génome. Ainsi tout au long de leur vie, elles expriment dans les différents tissus des molécules insecticides fabriquées par la bactérie. Si les graminées, dont font partie les céréales comme le maïs, n'ont pas besoin d'insectes pour leur pollinisation (anémophiles), plusieurs espèces viennent y prélever leur pitance. Et c'est le cas de certaines espèces d'abeilles. La récolte de ce poison au travers de rosée notamment peut alors compromettre la survie des adultes et le développement des larves.

### Traitements inoffensifs

#### Les traitements de nuit

L'épandage de pesticides est fait de nuit. Étant inactives, les abeilles sont épargnées au moment du traitement. Mais des résidus demeurent toxiques.

#### Les traitements alternatifs

Il peut s'agir, par exemple, d'un extrait de plante utilisé contre les pucerons. Non rémanent, il disparaît avant la floraison et n'affecte pas les abeilles.





DÉPART







**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



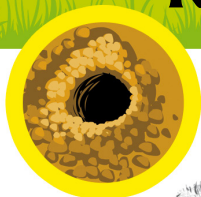
**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



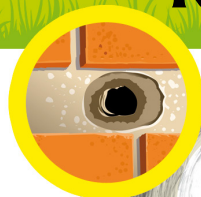
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



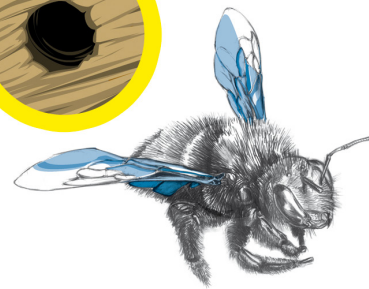
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans du bois ou des tiges** et **un mâle de votre espèce**.



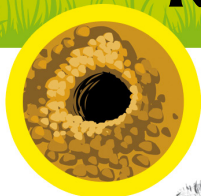
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



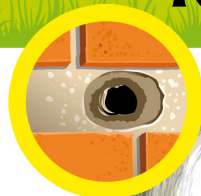
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



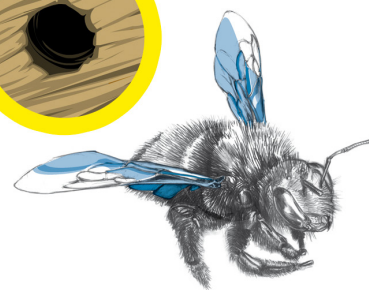
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



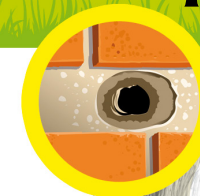
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans du bois ou des tiges** et **un mâle de votre espèce**.



## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



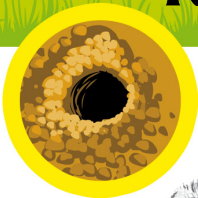
**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



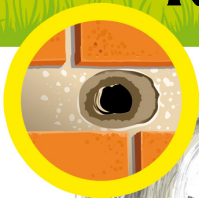
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



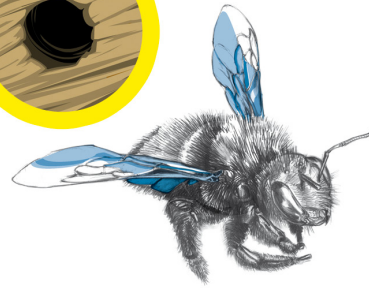
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



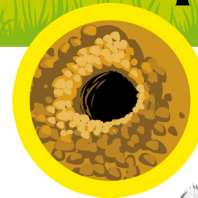
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans du bois ou des tiges** et **un mâle de votre espèce**.



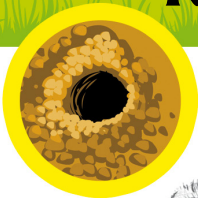
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



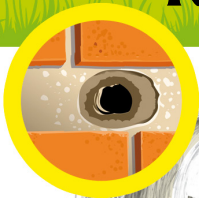
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Andrène**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait en terre** et **un mâle de votre espèce**.



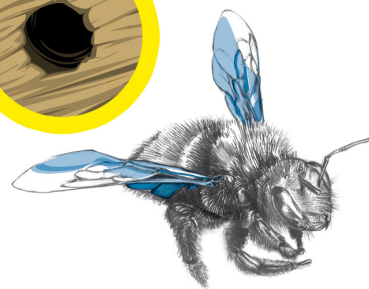
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



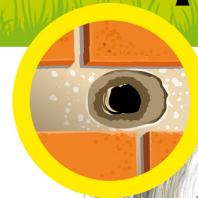
## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans du bois ou des tiges** et **un mâle de votre espèce**.



## RÔLE



Vous êtes une abeille de l'espèce **Anthidium**. Pour vous reproduire, vous cherchez **un nid fait dans des briques** et **un mâle de votre espèce**.



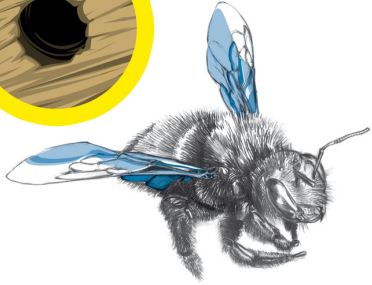
**1**  
**POINT**



**1**  
**POINT**



RÔLE



*Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez un nid fait dans du bois ou des tiges et un mâle de votre espèce.*



MÂLE



**Andrène**



MÂLE



**Anthidium**



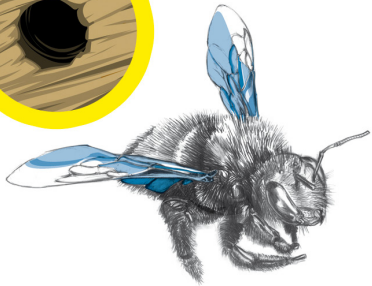
MÂLE



**Xylocope**



RÔLE



*Vous êtes une abeille de l'espèce **Xylocope**. Pour vous reproduire, vous cherchez un nid fait dans du bois ou des tiges et un mâle de votre espèce.*



MÂLE



**Andrène**



MÂLE



**Anthidium**



MÂLE



**Xylocope**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



**PESTICIDE**



## PESTICIDE

### Traitement de nuit

L'épandage est fait de nuit.  
Étant inactive, vous êtes épargnée.

Aucun effet,  
vous continuez à jouer  
normalement.



## PESTICIDE

### OGM!

La plante fabrique elle-même  
des molécules qui vous sont  
très toxiques.



## PESTICIDE

### Insecticide!

La plante fabrique elle-même  
des molécules qui vous sont  
très toxiques.



## PESTICIDE

### Herbicide!

Des herbicides sont épandus  
pendant votre passage,  
vous risquez d'être contaminée.



## PESTICIDE

### Bombe chimique!

Insecticide et herbicide sont  
épandus pendant votre passage,  
vous risquez d'être contaminée.



## PESTICIDE

### Neurotoxine!

Traitement pendant votre passage.  
Vous êtes désorientée et incapable  
de vous nourrir.



## PESTICIDE

### Neurotoxine!

Traitement pendant votre passage.  
Vous êtes désorientée et incapable  
de vous nourrir.







**ROUTE**



**ROUTE**



**ROUTE**



**ROUTE**



**ROUTE**



**ROUTE**



**ROUTE**



# ROUTE

## Traversée tranquille

La circulation est faible, vous traversez tranquillement.

Aucun effet, vous continuez à jouer normalement.



# ROUTE

## Vélos

Il y a de la circulation mais ce ne sont que des vélos, vous traversez tranquillement.

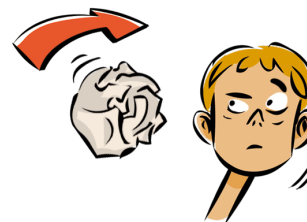
Aucun effet, vous continuez à jouer normalement.



# ROUTE

## Voitures !

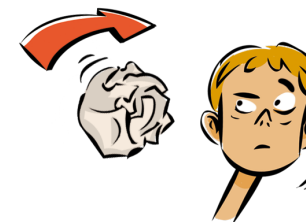
Il y a de la circulation, il va vous falloir éviter les voitures.



# ROUTE

## Voitures !

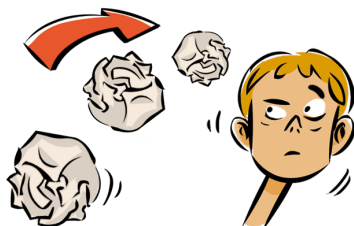
Il y a de la circulation, il va vous falloir éviter les voitures.



# ROUTE

## Camions !

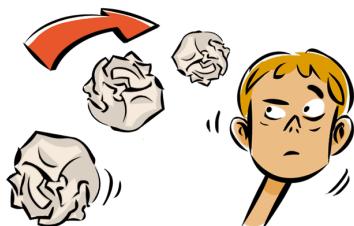
La circulation est dense : il y a beaucoup de camions.



# ROUTE

## Camions !

La circulation est dense : il y a beaucoup de camions.



# ROUTE

## Heure de pointe !

C'est l'heure de pointe, la circulation est très dense.

