

4. Les invertébrés terrestres

Les invertébrés terrestres

Sources de données sur les espèces

A l'échelle du site Natura 2000 :

Le périmètre Natura 2000 n'a pas fait l'objet d'études sur les invertébrés dans son ensemble mais a pu bénéficier d'études ponctuelles menées par des associations comme le GRETIA et de suivis scientifiques réalisés dans le cadre du plan de gestion de la Réserve Naturelle De la Baie de Saint Briec.

Quelques exemples d'études spécifiques :

- Étude sur les invertébrés de la dune de Bon Abri, 2002, GRETIA
- Étude sur les Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, rapport de synthèse des travaux effectués entre 2009 et 2012 par le GRETIA

A l'échelle régionale et nationale :

La source départementale utilisée au niveau des Rhopalocères est le Guide atlas des Rhopalocères Les papillons des Côtes-d'Armor de VivArmor Nature de 2010. L'ouvrage présente une liste commentée des espèces susceptibles d'être rencontrées dans les côtes d'Armor, associée à une représentation cartographique de maille découpée en fonction des UTM du département.

Au niveau régional les sources utilisées sont issues d'associations naturalistes comme l'inventaire des invertébrés continentaux du littoral sableux breton (Gretia, 2013 ; Courtial, 2013) et des dunes de Bretagne (Gretia, 2005).

La liste provisoire des espèces d'Orthoptères déterminantes de Bretagne (Chevrier *et al.*, 2004) a également été une ressource pour ce diagnostic.

Au niveau national, les sources utilisées sont : les Papillons de France par Lafranchis (Lafranchis, 2014), et sur les Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse de Sardet *et al.* (2015).

Les espèces de la DHFF présentes sur le site Natura 2000

Espèces justifiant la désignation natura 2000 :

Le FSD ne fait pas mention d'invertébrés terrestres, mais deux espèces présentes sont inscrites à la Directive Habitat Faune Flore à l'annexe II et à l'annexe IV.

L'annexe II comprend les espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation. L'annexe IV, les espèces d'invertébrés présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte.

La base de données de VivArmor Nature a permis de confirmer la présence du **Lucane Cerf-volant** (*Lucanus cervus*) et de l'**Ecaille Chinée** (*Euplagia quadripunctaria*).

Code EU	Nom vernaculaire	Nom scientifique	DH	Nat	LRN	ZNIEFF	LR Eur.	LR France	LR Br.
1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Anx II & IV	-	-	X	NT	-	-
1078*	Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Anx II & IV	-	-	X	-	-	-

DH : Espèce figurant sur une des annexes de la directive habitats-faune-flore (avec précision des annexes ; les espèces inscrites à l'annexe 5 ne sont pas protégées légalement). **Annexe II** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) - **Annexe IV** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne. Certains groupes taxonomiques sont plus strictement protégés par la Directive HFF que par la Convention tels que les chauves-souris et les cétacés.

Nat : Protection nationale. Arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (JONC du 13 mai 1982) - Titre modifié par Arr. du 31 août 1995, art.1er.

LRN : Livre rouge des invertébrés menacés de France (1995)

Znieff : Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne

LR Eur. : Liste rouge européenne de l'UICN

LR France : Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine (2012), des libellules de France métropolitaine (2016), des éphémères de France métropolitaine (2018)

LR Br. : Liste rouge des invertébrés de Bretagne Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale - Rhopalocère Bretagne (2018)

Catégories Liste rouge IUCN : EX (Eteinte au niveau mondial), EW (Eteinte à l'état sauvage), RE (Disparue au niveau régional), CR (En danger critique), EN (En danger), VU (Vulnérable), NT (Quasi-menacée), LC (Préoccupation mineure), DD (Données insuffisantes), NA (Non applicable), NE (Non évaluée)

4.1 Les Lépidoptères

Les papillons, dont le nom scientifique est Lépidoptères (du grec lépis, lépidos = écailles et pteron = aile), se divisent en Rhopalocères (« papillons de jour ») et Hétérocères (« papillons de nuit »).

La France compte plus de 250 espèces de Rhopalocères, avec une grande majorité pour le sud. En Bretagne, ce sont 83 espèces qui sont observables. Pour les Côtes-d'Armor, 60 espèces ont été recensées (Guide Atlas des Rhopalocères 2010, VivArmor Nature). Les Hétérocères, moins étudiés, présentent un nombre d'espèces important. Pour les Côtes-d'Armor, ce sont 1300 espèces sont recensées mais la liste ne cesse de croître...

Groupe taxonomique varié, les papillons ont des exigences écologiques. Ils sont de bons bio-indicateurs car ils sont très sensibles aux modifications de leur habitat et de l'éco-système.

Pour le site de Saint Briec Est

D'après les données recueillies, le site Natura 2000 comptabilise près de 53 espèces de Lépidoptères malgré tout les données restent insuffisantes.

Au niveau des hétérocères, une espèce présente un intérêt particulier : l'**Ecaille chinée** (*Euplagia quadripunctaria*). Cette espèce est considérée comme prioritaire sur l'annexe II de la Directive Habitat Faune Flore. Cependant, le groupe d'experts sur les invertébrés de la Convention de Berne considère que seule la sous-espèce *Callimorpha quadripunctaria rhodonensis* (endémique de l'île de Rhodes) est menacée en Europe. En France, l'écaille chinée ne nécessite donc pas la mise en place de mesures de gestion.

Pour les espèces patrimoniales, il est important de citer la présence du Grand Mars changeant (*Apatura iris*), assez peu commun en Bretagne du fait de la régression du Saule (*Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. alba*...) Il fréquente plus généralement les forêts de feuillus matures, avec de petites clairières ou des sentiers bordés de Saules. (TOLMAN, 1999).

Plusieurs observateurs ont pu contacter également l'Azuré porte queue, le Petit argus ou l'Hespérie du Chiendent.

86,9 % des 61 taxons actuellement connus en Côtes d'Armor et 60,92% des 87 taxons connus en Bretagne ont été observés par les naturalistes. Ces chiffres sont intéressants par rapport aux potentialités du site et apportent des éléments confirmant l'importance de la présence de milieux ouverts et de vallons boisés.

Côté hétérocères, le niveau de connaissance est très faible, compte tenu de la diversité spécifique élevée pour ces papillons (environ 1300 espèces en Côtes d'Armor, d'après Alain Cosson, com. pers.).

Menaces et atteintes

- modification des milieux, des paysages, suppression des haies, fermeture des milieux
- utilisation de pesticides
- destruction des plantes hôtes

État de conservation à l'échelle régionale

ANNEE_EVALUATION	NOM_SCIENTIFIQUE_TAXREF	NOM_VERNACULAIRE	EVAL	RESULTAT_EXPLICITE
2018	Aglais io (Linnaeus 1758)	Paon-du-jour	LC	peu concerné
2018	Aglais urticae (Linnaeus 1758)	Petite Tortue	LC	peu concerné
2018	Apatura ilia (Denis & Schiffermüller 1775)	Petit mars changeant	LC	peu concerné
2018	Apatura iris (Linnaeus 1758)	Grand mars changeant	LC	peu concerné
2018	Aphantopus hyperantus (Linnaeus 1758)	Tristan	LC	peu concerné
2018	Argynnis paphia (Linnaeus 1758)	Tabac d'Espagne	LC	peu concerné
2018	Aricia agestis (Denis & Schiffermüller 1775)	Collier-de-coral	LC	peu concerné
2018	Callophrys rubi (Linnaeus 1758)	Thécla de la Ronce	LC	peu concerné
2018	Celastrina argiolus (Linnaeus 1758)	Azuré des Nerpruns	LC	peu concerné
2018	Coenonympha pamphilus (Linnaeus 1758)	Fadet commun	LC	peu concerné
2018	Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy 1785)	Souci	LC	peu concerné
2018	Gonepteryx rhamni (Linnaeus 1758)	Citron	LC	peu concerné
2018	Hamearis lucina (Linnaeus 1758)	Lucine	CR	en danger critique
2018	Hipparchia semele (Linnaeus 1758)	Agreste	NT	quasi menacé
2018	Lasiommata megera (Linnaeus 1767)	Mégère	LC	peu concerné
2018	Lampides boeticus (Linnaeus 1767)	Azuré porte-queue	LC	peu concerné
2018	Limnitis camilla (Linnaeus 1764)	Petit Sylvain	LC	peu concerné
2018	Lycaena phlaeas (Linnaeus 1761)	Cuivré commun	LC	peu concerné
2018	Maniola jurtina (Linnaeus 1758)	Myrtil	LC	peu concerné
2018	Melanargia galathea (Linnaeus 1758)	Demi-Deuil	LC	peu concerné
2018	Ochlodes sylvanus (Esper 1777)	Sylvaine	LC	peu concerné
2018	Papilio machaon Linnaeus 1758)	Machaon	LC	peu concerné
2018	Pararge aegeria (Linnaeus 1758)	Tircis	LC	peu concerné
2018	Pieris brassicae (Linnaeus 1758)	Piérïde du Chou	LC	peu concerné
2018	Pieris napi (Linnaeus 1758)	Piérïde du Navet	LC	peu concerné
2018	Pieris rapae (Linnaeus 1758)	Piérïde de la Rave	LC	peu concerné
2018	Polygonia c-album (Linnaeus 1758)	Robert le diable	LC	peu concerné
2018	Polyommatus icarus (Rottemburg 1775)	Azuré de la Bugrane	LC	peu concerné
2018	Pyronia tithonus (Linnaeus 1771)	Amaryllis	LC	peu concerné
2018	Quercusia quercus (Linnaeus 1758)	Thécla du Chêne	LC	peu concerné
2018	Thymelicus acteon (Rottemburg 1775)	Hespérie du Chiendent	LC	peu concerné
2018	Thymelicus lineola (Ochsenheimer 1808)	Hespérie du Dactyle	LC	peu concerné
2018	Thymelicus sylvestris (Poda 1761)	Hespérie de la Houque	LC	peu concerné
2018	Vanessa atalanta (Linnaeus 1758)	Vulcain	LC	peu concerné
2018	Vanessa cardui (Linnaeus 1758)	Vanesse des Chardons	LC	peu concerné

Données issues du site internet <https://bretagne-environnement.fr>

L'évaluation de la responsabilité biologique de la Bretagne pour une espèce positionne le statut régional de cette dernière dans un contexte de menaces à l'échelle nationale.

Pour les rhopalocères, la responsabilité est très élevée pour la Lucine.

4.2 Les odonates

Les Odonates sont plus connus sous le nom de libellules. Ils se divisent en deux groupes : les Zygoptères (« petites libellules ») et les Anisoptères (« grosses libellules »). Les Odonates (ou libellules au sens large) sont des insectes présents à proximité ou près des milieux humides.

Pour le site de Saint Briec Est

Des investigations ont été réalisées par VivArmor Nature dans le cadre des atlas de la Biodiversité et ont apporté des données complémentaires.

Au total on peut faire état de la présence de 11 odonates sur la partie terrestre du site de la Baie de Saint Briec Est avec notamment l'observation du **Cordulégastré annelé** (*Cordulegaster boltonii*, Linnaeus, 1758). Cette donnée date du 13 Septembre 2002, lors d'un inventaire des prés salés, au niveau de La Cage sur la commune de Langueux. (VivArmor Nature)

Les espèces recensées sont communes voire très communes en Côtes d'Armor et plus généralement en Bretagne.

Le site ENS des Dunes de Bon abri a, par contre, été étudié à plusieurs reprises et a dénombré 29 espèces différentes d'odonates.

En comparaison en France, on dénombre 91 espèces

Menaces et atteintes

Dégradations des habitats dues:

- au recalibrage de rivières
- au drainage,
- au comblement des mares,
- aux pollutions,
- à la fermeture des milieux...

État de conservation à l'échelle régionale

ANNEE_EVALUATION	NOM_SCIENTIFIQUE_TAXREF	NOM_VERNACULAIRE	Eval	RESULTAT_EXPLICITE
2019	Aeshna cyanea (O. F. Müller 1764)	Aeschne bleue	LC	peu concernée
2019	Aeshna mixta Latreille 1805	Aeschne mixte	LC	peu concernée
2019	Calopteryx virgo (Linnaeus 1758)	Caloptéryx vierge	LC	peu concernée
2019	Chalcolestes viridis (Vander Linden 1825)	Leste vert	LC	peu concernée
2019	Cordulegaster boltonii (Donovan 1807)	Cordulégastré annelé	LC	peu concernée
2019	Ischnura elegans (Vander Linden 1820)	Ischnure élégante	LC	peu concernée
2019	Platycnemis pennipes (Pallas 1771)	Pennipatte bleuâtre	LC	peu concernée
2019	Pyrrhosoma nymphula (Sulzer 1776)	Nymphé au corps de feu	LC	peu concernée
2019	Somatochlora metallica (Vander Linden 1825)	Chlorocordulie métallique	LC	peu concernée
2019	Sympetrum sanguineum (O. F. Müller 1764)	Sympétrum rouge sang	LC	peu concernée
2019	Sympetrum striolatum (Charpentier 1840)	Sympétrum fascié	LC	peu concernée

Données issues du site internet <https://bretagne-environnement.fr>

4.3 Les orthoptères

Des investigations ont été réalisées par VivArmor Nature dans le cadre des atlas de la Biodiversité et des études spécifiques menées par le GRETIA pour le compte du Département des Côtes D'Armor ont permis d'apporter des éléments plus précis sur certains secteurs du site Natura 2000.

Pour le site de Saint Briec Est

Très peu de données concernant les orthoptères sont disponibles sur le territoire de Natura 2000 de la Baie de Saint Briec Est.

Il est important de faire référence à la présence du **Grillon maritime de la Manche** signalé pour la première fois en 1999 par Lieron (Fouillet, 2000) qu'il a observé au niveau du cordon des galets des Rosaires sur la commune de Plérin. Lors des prospections réalisées pour l'Atlas de la Biodiversité sur la commune de Plérin, il a été contacté également en juillet et septembre 2012.

Cette espèce d'intérêt patrimonial est inscrite sur la liste provisoire des espèces déterminantes d'Orthoptères de Bretagne (Chevrier. M et al, 2004) mais également classée en priorité 1 (espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte) dans la liste rouge nationale des Orthoptères (Sardet & Défaud, 2004).

Une autre espèce a également un intérêt pour le site Natura 2000, il s'agit du **Gomphocère tacheté** (*Myrmeleotettix maculatus maculatus*, Thunberg 1815).

Inscrite sur la liste provisoire des espèces déterminantes d'Orthoptères de Bretagne (Chevrier. M et al, 2004) et classée en priorité 3 (espèce menacée à surveiller dans le Nord de la France) dans la liste rouge nationale des Orthoptères (Sardet & Défaud, 2004), cette espèce a été contactée sur une prairie arrière dunaire près du Cordon de galets des Rosaires à Plérin. Cet orthoptère est intéressant car c'est une espèce thermophile (nécessité d'une température élevée pour vivre) et localisée sur des habitats d'intérêt communautaire (Dunes et Landes sèches).

On peut évoquer la présence du **Grillon d'Italie** (*Oecanthus pellucens*) présent au niveau de la pointe du roselier (Observation par Sébastien Théof et Yann Février du GEOCA). C'est une espèce qui peut se contacter à proximité des milieux type « pelouses sèches ».

Le **Criquet Verte-échine** (*Chorthippus dorsatus*) est également présent sur le site Natura 2000, il va être contacté sur des milieux ouverts mésohygrophiles. Sa présence, la encore, est notée au niveau de la prairie dunaire en arrière du cordon de galets des Rosaires en Plérin mais également sur le site de Saint Ilan en Langueux (Natura-LISTES, 2016).

Une observation de 1999, permet de faire état de la présence du **Conocéphale des roseaux** (*Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804)), cette espèce est inscrite sur la liste des Orthoptères menacés en France avec une priorité 1 soit espèce proche de l'extinction. Elle n'a pas été contactée depuis, mais il serait intéressant de pouvoir procéder à la réalisation d'un état des lieux plus précis sur le site Natura 2000 afin d'adapter certaines actions en faveur de la préservation de ces espèces.

Il est à noter également la présence du **Grillon des marais** (*Pteronemobius heydenii*) dans les dunes de Bon abri sur Hillion. Au niveau de son statut, l'espèce est considérée comme rare en Bretagne; elle habite des milieux d'intérêt patrimonial (CHEVRIER, 1999).

Au total se sont 18 espèces différentes qui ont pu être observées sur le site de la Baie de Saint Brieuc Est. Le site des Dunes de Bon abri compte 8 espèces différentes d'Orthoptères.

Avec peu de données, le niveau de connaissance des Orthoptères est considéré comme faible.

Menaces et Atteintes:

- Destruction et la surfréquentation du cordon de galets qui entraîne piétinement et déchets
- Modification ou la destruction des habitats due à un nouvel aménagement, ou à une gestion intensive
- Le changement climatique

4.4 Coléoptères

Pour le site de Saint Brieuc Est

On comptabilise une centaine de données pour les coléoptères avec une majorité des observations réalisées sur le site de Bon abri sur la commune d'Hillion grâce aux investigations du GRETIA.

La dune de Bon Abri abrite une population de **Crache Sang maritime** (*Timarcha maritima*) qui à l'état larvaire et adulte, se nourrit exclusivement de **Gaillet des sables** (*Galium arenarium*) (CAUSSANEL, 1970). Cette chrysomète est présente dans l'ouest de la Bretagne. Cette donnée a fait de Bon abri la station de cette espèce la plus au nord-est connue en 2002 pour la Bretagne (TIBERGHIEU, comm. Pers).

Broscus cephalotes (Linnaeus, 1758)

Cette espèce est notée comme rare et très localisée par (Valembert 1997). Elle colonise les terrains sablonneux et arides où elle creuse de profonds terriers. Si on peut la rencontrer parfois à l'intérieur des terres, notamment sur les bords de Loire, on la trouve plus fréquemment sur le littoral (Houlbert & Monod 1909) où elle se cache en journée sous les tas de varechs et les bois échoués.

Houlbert & Monod 1909 citaient cette espèce comme commune sur le littoral breton en 2013 elle a pu être identifiée sur le site d'Hillion.

Opsilia coerulescens (Scopoli, 1763)

Ce longicorne est une espèce diurne, observée du printemps au début de l'été sur les friches à vipérine et notamment les arrières dunes. Cette espèce semble peu commune en Bretagne. Identifiée des dunes grises d'Hillion, il s'agit de la seule mention connue à ce jour en Côtes d'Armor (Gouverneur & Guérard 2011).

Lucane cerf-volant

Dans les observations, une espèce est protégée, il s'agit de la **Lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*). Cette espèce est protégée en France et inscrite à l'annexe II de la Directive européenne Habitat-Faune-Flore et a été contactée sur les communes d'Hillion, de Langueux et de Saint Brieuc.

Le Lucane Cerf volant est peu exigeant, mais il apprécie particulièrement les vieux arbres tels que les chênes. Cette espèce occupe un habitat menacé et très particulier mais il a besoin de conditions écologiques précises pour son développement. Le Lucane pond au pied des vieilles souches de chênes (OGE et Oréade, 2002).

La faible capacité de dispersion, les conditions de ponte et l'âge nécessaire des arbres favorables sont autant de facteurs qui expliquent la vulnérabilité de l'espèce. Elle dépend énormément de l'arbre et de leur environnement immédiat (des arbres proches de quelques centaines de mètres). Les insectes saproxyliques sont très sensibles au fractionnement de leur habitat (MNHN, 2002).

Un rôle écologique fondamental.

L'espèce se nourrit de bois et participe activement à son recyclage.

Le processus de décomposition est fondamental dans la redistribution de l'énergie et des éléments dans le cycle général des écosystèmes. Il est également nécessaire à l'entretien des massifs ou des haies en jouant un rôle sanitaire (élimination d'individus morts ou malades) (Blandin et Luce, 1999, Biotopie, 2003). Elle a une exigence écologique particulière, sa présence peut alors attester d'une certaine stabilité des milieux. Ce sont des témoins d'un bon équilibre des systèmes écologiques présents (Blandin et Luce, 1999).

Menaces et Atteintes:

- Modification ou la destruction des habitats due à une gestion intensive des massifs boisés et à la suppression des haies

Les menaces potentielles

La plupart des espèces d'invertébrés ont leur population en forte régression dans le monde (Collen *et al.*, 2012). De multiples menaces naturelles ou anthropiques peuvent expliquer cette régression.

Menaces naturelles :

Une des menaces naturelles la plus présente sur le site est la fermeture des milieux.

Depuis l'abandon d'anciennes pratiques agricoles traditionnelles (pâturage, étrépage,...) de certains habitats comme les landes et les prairies, on constate une évolution vers une fermeture.

Cela entraîne la disparition de certaines espèces adaptées aux milieux ouverts plus riches en diversité végétale comprenant plusieurs plantes-hôtes (permettant le cycle de reproduction) et plantes dédiées aux ressources alimentaires.

La fermeture des milieux peut engendrer également le comblement naturel des mares qui jouent un rôle important pour la survie des espèces aquatiques, ou des odonates dont les larves dépendent de la présence de zones humides.

La seconde menace naturelle est l'impact des espèces allochtones invasives sur les espèces autochtones.

Cela se présente sous différentes formes comme la compétition entre les espèces allochtones et les espèces autochtones (pour la ressource alimentaire), ou une compétition territoriale (pour la disponibilité des sites de reproduction).

Il est à noter qu'il existe également une prédation entre espèces. En effet, les espèces allochtones peuvent consommer une espèce autochtone étant incapable de par sa non connaissance du prédateur à se défendre (exemple du Frelon asiatique (*Vespa velutina*)).

A cela s'ajoute, les nouveaux parasites, virus ou bactéries transportés par ces espèces allochtones qui vont se transmettre aux espèces autochtones dont le système immunitaire n'est pas capable de résister à ces agressions (exemple du *Varroa destructor*, acariens introduits et parasites des abeilles).

Espèces introduites présentes sur le site :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Commentaire
Frelon asiatique	<i>Vespa velutina nigrithorax</i>	Invasive avérée
Processionnaire du Pin	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Espèce indigène mais dont la population explose avec l'implantation du Pin

Données issues du Bilan chiffré des espèces exotiques envahissantes en Bretagne de l'Observatoire de l'environnement en Bretagne (OEB), 2019. Invasive avérée : Insecte non indigène ayant dans son territoire d'introduction un impact négatif sur la biodiversité.

Menaces anthropiques :

Les menaces anthropiques sont beaucoup plus diverses.

La première menace et la plus impactante correspond à la destruction des habitats où vivent et se reproduisent les espèces d'invertébrés.

Plus particulièrement, la destruction des zones humides à des fins d'urbanisation ou d'agriculture (70% des zones humides ont disparu dans le monde depuis le XX^{ème} siècle (Gardner *et al.*, 2015)).

Cependant, les espèces de zones humides ne sont pas les seules à pâtir de la destruction de leurs habitats, durant les années 1900, la révolution verte avec le remembrement va jouer un rôle

important. Le paysage évolue et passe d'une composition de multitude petites parcelles diversifiées et séparées par des haies à une composition de grandes parcelles en monoculture qui s'accompagne de la destruction des haies.

Ces évolutions nécessitées pour la mécanisation a conduit à une forte réduction de l'habitat des invertébrés. Ce remembrement accompagné de l'urbanisation a joué un rôle important dans la fragmentation des habitats accompagnée d'une perte de connectivité de ces derniers.

Sans oublier, la suppression des arbres morts nécessaires au cycle biologique des insectes saprophages et saproxylophages.

D'autres impacts viennent du modèle agricole actuel qui pratique la monoculture et l'utilisation de pesticides. Nombre de ces molécules ne sont pas sélectives quant à l'espèce cible et touchent en réalité un vaste ensemble de la faune invertébrée, espèces auxiliaires des cultures (prédateurs des ravageurs, pollinisateurs et décomposeurs).

Pour finir l'une des dernières menaces anthropiques s'avère être le changement climatique. Ce dernier va changer le climat que ce soit au niveau des températures, des quantités de précipitations. Certaines espèces ne seront plus adaptées car les changements seront beaucoup plus rapides que leur faculté d'adaptation. Les invertébrés sont ectodermes, leur activité dépend de la température environnementale et de ses fluctuations. Par exemple, une augmentation moyenne de température de 1°C est susceptible d'augmenter les dépenses métaboliques des ectothermes d'au moins 10 à 30% (Samways, 1994). Certaines espèces vont migrer tout comme d'autres vont disparaître (Prather *et al.*, 2013).