

## ISIS Abeilles Bourdons

# Le sort désespéré des bourdons

## The Plight of the Bumblebee

***D'autres pollinisateurs majeurs, en dehors des abeilles, sont également victimes et l'objet d'un grave déclin dans le monde entier, au premier rang desquels les bourdons : les pesticides néonicotinoïdes, qui sont l'un des principaux coupables, doivent être interdits. [Prof Joe Cummins](#)***

**Rapport ISIS 11/02/2011**

La version complète en anglais avec références est intitulée [The Plight of the Bumblebee](#) ; elle est accessible sur le site [www.i-sis.org.uk/Plight\\_of\\_the\\_Bumblebee.php](http://www.i-sis.org.uk/Plight_of_the_Bumblebee.php)

**Le matériel sur ce site ne peut être reproduit sous aucune forme sans la permission explicite. PERMISSION DE REPRODUCTION ET EXIGENCES, S'IL VOUS PLAÎT [CONTACTEZ-ISIS](#). Lorsqu'une autorisation est accordée TOUS LES LIENS doivent rester inchangés**

Il a été écrit une énorme quantité d'articles sur le déclin des abeilles domestiques, *Apis mellifera*, mais peu d'attention a été accordée à d'autres pollinisateurs importants qui ont également été touchés simultanément, en particulier, le **bourdon**, *Bombus terrestris*, qui a connu un déclin significatif au niveau planétaire. Le bourdon, qui est un pollinisateur important, a reçu beaucoup moins d'attention que les abeilles, car le bourdon ne produit pas des quantités commercialisables de miel.

### Le bourdon est-il condamné?

Voici six ans, il est apparu clairement que le bourdon était en grande difficulté en Amérique du Nord. Une enquête sur les espèces de bourdons a abouti à la conclusion suivante [1]: « Le sous-genre bourdon *Bombus* est représenté par cinq espèces en Amérique du Nord. Parmi elles, *B. franklini*, a peut-être déjà disparu, et deux autres espèces, *B. occidentalis* dans l'ouest et *B. affinis* dans l'est, semblent être en forte baisse ». « Pour toutes ces espèces, la perte et la dégradation de leurs habitats, ainsi que l'utilisation intensive des **pesticides** sont des menaces qui pèsent quotidiennement sur les bourdons. Toutefois, des preuves indirectes indiquent que la principale cause de déclin de ces populations de bourdons résulte de l'introduction d'organismes pathogènes exotiques et d'agents pathogènes par les échanges commerciaux des reines et des colonies de bourdons utilisés pour la pollinisation des tomates de serre ».

En 2009, le déclin des bourdons dans le *Midwest* nord-américain a été décrit et l'intensification agricole à grande échelle est indiquée comme en étant la cause [2]. [afin de faire la distinction entre les différentes réalités du sujet, voir la rubrique **Agriculture intensive** dans la partie 'Définitions et compléments' à la suite].

Un rapport de 2010 a montré que l'abondance relative des quatre espèces a diminué jusqu'à 96 pour cent et que leur répartition géographique a été diminuée de 23 à 87 pour cent au cours des 20 dernières années [3]. Il a également montré que les populations en déclin ont, de manière significative, des niveaux plus élevés d'infection par l'agent pathogène à microsporidies *Nosema bombi*, d'une part, et une diversité génétique réduite par rapport à des populations stables des espèces de bourdons qui ne sont pas en déclin, d'autre part. Il a aussi conclu que [3]: « l'augmentation de la prévalence des agents pathogènes et la réduction de la diversité génétique sont, ainsi, les facteurs prédictifs réalistes de la situation alarmante de ce déclin observé en Amérique du Nord, bien que la cause et l'effet restent encore incertains ».

Un certain nombre de causes ont été avancées pour expliquer le déclin des bourdons : il s'agit de l'intensification de l'utilisation des terres cultivées, l'introduction d'abeilles porteuses d'agents pathogènes, des agents pathogènes de l'abeille productrice de miel, la consanguinité des populations, ainsi que l'exposition aux pesticides. Avant de discuter de ces diverses causes, je décris ici le mode de vie du bourdon.

## **Le mode de vie du bourdon**

Le bourdon ressemble à une abeille de grande taille, mais il a un style de vie très différent [4]. La plupart des espèces vivent dans de petites colonies, habituellement souterraines, souvent dans un vieux trou de rongeurs. La reine y pond ses œufs dans un nid creux de mousse ou d'herbe, au début du printemps. Les larves sont nourries de pollen et de miel et se développent pour fournir des 'travailleurs'. Toutes les abeilles meurent à la fin de la saison d'été, sauf les femelles fécondées qui hibernent et produisent de nouvelles colonies au printemps suivant.

Les bourdons forment des colonies qui sont habituellement beaucoup moins étendues que celles des abeilles. Cela est dû à un certain nombre de facteurs, notamment : la petite taille physique de la cavité du nid, une femelle célibataire est responsable de la construction initiale de la niche et de la reproduction qui se passe dans le nid, ainsi que la restriction de la colonie à une seule période annuelle (chez la plupart des espèces de bourdons). Souvent, les nids de bourdons matures contiennent en général moins de 50 individus. Et des nids de bourdons peuvent être trouvés dans de petits tunnels dans le sol, et ouverts par d'autres animaux, ou parmi des touffes d'herbe.

Les bourdons construisent parfois un auvent de cire ("involucre") au-dessus de leur nid pour la protection et l'isolation. Les bourdons ne conservent souvent pas leurs nids pendant l'hiver, bien que certaines espèces tropicales vivent dans leurs nids pendant plusieurs années et leurs colonies peuvent devenir assez importantes, en fonction de la taille de la cavité du nid. Chez les espèces des zones tempérées, la dernière génération de l'été comprend un certain nombre de reines qui passent l'hiver séparément dans des endroits protégés.

Les reines peuvent vivre jusqu'à un an, peut-être plus chez les espèces tropicales. Les nids de bourdons sont d'abord construits par des reines ayant hiverné, au cours du printemps (dans les zones tempérées).

A la sortie de l'hibernation, la reine recueille le pollen et le nectar des fleurs et se met à la recherche d'un nid pour une nidification convenable. Les caractéristiques du site de nidification varient selon les espèces de bourdons : certaines espèces préfèrent faire leur nid dans des trous sous terre et d'autres espèces dans des touffes d'herbe ou directement à même le sol. Une fois que la reine a trouvé un site, elle prépare des alvéoles de cire pour stocker des aliments, et des cellules de cire dans lesquelles les œufs sont déposés lors de la ponte. Ces

œufs éclosent et donnent des larves, ce qui amène les cellules de cire à s'élargir isométriquement, en un bouquet de cellules de couvain.

Après l'apparition du premier et du deuxième groupe de travailleurs, ces derniers prennent en charge la tâche de rechercher de la nourriture ; la reine passe alors le plus clair de son temps à pondre et à prendre soin des larves. La colonie se développe progressivement et s'agrandit et à un moment donné, la population va commencer à produire des mâles et de nouvelles reines. Le moment où cela se produit varie selon les espèces et il est fortement tributaire de la disponibilité des ressources et d'autres facteurs environnementaux.

Contrairement aux travailleurs des insectes sociaux les plus avancés, les travailleurs de bourdons ne sont pas stériles (quant à leur capacité de reproduction) et ils sont capables de pondre des œufs haploïdes (avec un seul jeu de chromosomes) qui se développent en bourdons mâles viables. Seules les reines fécondées peuvent pondre des œufs diploïdes (avec deux jeux de chromosomes) qui arrivent à maturité pour donner des travailleurs et les nouvelles reines.

Les nouvelles reines et les mâles quittent la colonie après leur maturité. Les individus mâles en particulier sont chassés de force par les travailleurs. Loin de la colonie, les nouvelles reines et les mâles vivent à l'extérieur, du nectar et du pollen, et ils passent la nuit sur les fleurs ou dans des trous du sol. Les reines sont finalement accouplées, souvent plus d'une fois, et elles se mettent à la recherche d'un emplacement approprié pour leur diapause (dormance).

Les bourdons visitent généralement les fleurs qui forment des groupes identifiables selon le type de pollinisateur. Ils peuvent visiter des espaces présentant des fleurs, situés jusqu'à 1 ou 2 km de leur colonie. Les bourdons ont aussi tendance à visiter les mêmes ensembles de fleurs tous les jours, aussi longtemps que le nectar et le pollen continuent d'être disponibles, une habitude connue sous le nom de constance florale ou constance pollinisatrice.

Afin de bien se nourrir de nectar, les bourdons peuvent atteindre des vitesses de vol atteignant jusqu'à 15 mètres par seconde (54 km / heure). Une fois qu'ils ont recueilli nectar et pollens, ils reviennent au nid et y déposent leur collecte dans les cellules de couvain, ou dans des cellules de cire pour le stockage de la récolte effectuée. Contrairement aux abeilles, les bourdons ne stockent que l'équivalent de quelques jours de nourriture et ils sont donc beaucoup plus vulnérables en cas de pénuries alimentaires.

## **Reproduction sous terre**

Le déclin des bourdons dans le monde entier a été mis en lumière lors de l'impact de certaines pratiques d'utilisation des terres et cela a exigé une étude plus complète pour déterminer les pratiques agricoles qui pourraient être bénéfiques pour la survie des populations de bourdons [5].

Les pratiques agricoles biologiques ont montré une augmentation de la richesse en espèces de bourdons, par rapport aux autres pratiques agricoles conventionnelles [6]. Les paysages agricoles avec des cultures biologiques peuvent supporter une densité de bourdons de 150 pour cent, en comparaison avec les secteurs conduits avec les pratiques de l'agriculture conventionnelle [7].

Il a été démontré que les espèces de pollinisateurs tels que les bourdons, qui se nichent sous terre, sont affectés négativement par les travaux du sol, et plus fortement que les pollinisateurs qui nichent au dessus du sol [8]. Il est clair que les pratiques de l'agriculture biologique en général aident à la survie des populations d'espèces de bourdons.

## Bourdons et pesticides

Les niveaux d'insecticides qui tuent les abeilles purement et simplement peuvent être beaucoup plus élevés que les niveaux qui interfèrent avec la capacité de recherche de la nourriture chez les abeilles.

Les insecticides du groupe des **néonicotinoïdes** sont utilisés partout dans le monde ; il y a des preuves claires au niveau du laboratoire, que les insecticides néonicotinoïdes (imidaclopride, thiaméthoxam et thiaclopride) portent atteinte à la reproduction et à l'alimentation des bourdons [9].

Les insecticides utilisés pour contrôler les ravageurs sur les cultures de colza canola se sont montrés toxiques pour les bourdons : il s'agit de l'imidaclopride, de la clothianidine, de la deltaméthryne, du spinosad et du novaluron [10].

Il a été observé une plus faible présence des espèces de bourdons dans les bassins de cultures conduites de manière plus intensive, avec des charges plus élevées des pesticides qui y sont appliqués [11].

Il a également été démontré que le **spinosad**, un insecticide dérivé de toxines bactériennes naturelles, interfère avec la recherche de nourriture des bourdons, lorsqu'il est appliqué à des doses sub-létales [12].

Le *Bacillus thuringiensis* aizawai (Xentari) s'est avéré mortel pour le bourdon lorsqu'il est appliqué en mélange dans l'eau. En revanche, le Bt kurstaki (Dipel) ne s'est pas montré toxique pour les bourdons. Il semble clair que les insecticides agricoles sont une menace réelle pour les bourdons [13], et ils devraient être réglementés pour éviter le déclin des bourdons pollinisateurs.

Il y a maintenant des preuves solides qui montrent que des niveaux sub-létaux des pesticides affaiblissent le système immunitaire des abeilles à miel, les rendant beaucoup plus sensibles à des agents pathogènes tels que les parasites *Nosema* [14] (voir aussi l'article [15] **Ban Neonicotinoid Pesticides to Save the Honeybee \***)

\* La version en français s'intitule "Interdiction des pesticides du groupe des néonicotinoïdes pour la sauvegarde des abeilles" par le Dr. Mae-Wan Ho, traduction définitions et compléments de Jacques Hallard ; accessible sur le site <http://yonne.lautre.net/spip.php?article4683>

Il est probable que les bourdons exposés à des concentrations sub-létales d'insecticides du groupe des néonicotinoïdes peuvent également être plus sensibles aux infections, ainsi que plus vulnérables à des troubles du comportement, mais des recherches pertinentes n'ont pas encore été faites. Les parasites et les agents pathogènes peuvent se propager rapidement entre les colonies, ainsi qu'entre des populations d'abeilles et de bourdons.

## Bourçons et virus

Les virus à ARN contribuent à l'effondrement des colonies et ils peuvent aussi élargir la gamme d'hôtes viraux, qui pourrait conduire à un impact plus profond sur la santé de l'écosystème.

Des analyses ont montré que ces virus sont diffusés et dispersés librement par les insectes pollinisateurs via le pollen des fleurs lui-même. Notamment, dans les cas où des ruches d'abeilles touchées par le syndrome d'effondrement CCD, les abeilles ouvrières touchées par le virus israélien de la paralysie aiguë (IAPV), vivant à proximité d'espèces d'hyménoptères pollinisateurs autres que les abeilles, ces dernières portent également le virus IAPV, tandis que les hyménoptères pollinisateurs évoluant près des ruchers sans virus IAPV, n'en présentent pas.

Dans les expériences conduites dans des serres en confinement, le **virus israélien de la paralysie aiguë** (IAPV) pouvait passer des abeilles infectées vers les bourçons et des bourçons infectés vers les abeilles, en une semaine, ce qui démontre que le virus pourrait être transmis d'une espèce à l'autre. Cette étude ajoute à notre compréhension actuelle de l'épidémiologie du virus et peut aider à expliquer les situations présentant des maladies des abeilles et le déclin observé chez les populations de pollinisateurs [16].

Le virus des ailes déformées des abeilles a été observé chez les bourçons chez lesquels il présente une grave menace [17]. Les ouvrières d'abeilles peuvent être mises à contribution par les bourçons, pour la création des nids de ces derniers. Les taux de mise en place des nids chez trois espèces occidentales de bourçons peuvent être considérablement augmentés de deux façons : soit par l'action d'ouvrières d'abeilles, soit par des travailleurs d'une seconde espèce apparentée de bourçons, contribuant ainsi à l'initiation de la colonie [18]. Les co-habitations des abeilles à miel et des bourçons lors de l'établissement des nids, montrent comment les virus peuvent se propager par contact direct entre les genres d'insectes pollinisateurs, aussi lointainement apparentés, comme par exemple les porcs et les populations humaines.

## Les parasites des bourçons

Les abeilles butineuses font la différence entre les fleurs visitées : elles discriminent bien certaines fleurs gratifiantes, par rapport à d'autres fleurs (non-gratifiantes) sur la base des couleurs et des odeurs.

Une infection expérimentale ou naturelle par un parasite **protozoaire** (*Crithidia bombi*, qui vit exclusivement dans le tractus intestinal), provoque une altération de la capacité des butineuses à apprendre la couleur des fleurs gratifiantes. Les infections parasitaires peuvent donc perturber les voies du système nerveux central qui interviennent dans les processus cognitifs chez les bourçons et, par conséquent, peuvent réduire leur capacité à dépister les ressources florales et à limiter leurs décisions appropriées pour la recherche de leur nourriture. Ces changements de la fonction cognitive, induits par cette infection chez les bourçons, suggèrent une communication entre le système immunitaire et le système nerveux [19].

Un suivi vidéo automatisé a été utilisé pour quantifier les réseaux de contact physique entre les individus au sein des colonies sociales du bourçon *Bombus impatiens*. La structure du réseau a été trouvée afin de déterminer la transmission de pathogènes dans les ruches infectées

artificiellement et naturellement avec *Crithidia bombi* dans les colonies d'insectes sociaux [20].

Le pathogène ***Nosema bombi*** s'est avéré être transmis horizontalement entre les adultes de bourdons, mais la transmission a été relativement faible pour les souches d'agents pathogènes étudiés [21]. [voir les rubriques ***Nosema sp.*** et **microsporidia** dans la partie 'Définitions et compléments' à la suite de cet article].

Les bourdons d'élevage distribués dans le commerce et largement utilisés pour la pollinisation des cultures dans les serres, peuvent s'évader hors des abris serres et se disperser à l'extérieur. En cas d'échappement des bourdons infectés vers l'extérieur, une infection par le parasite de l'intestin *Crithidia bombi* a permis d'envahir plusieurs espèces de bourdons sauvages, évoluant près des serres. Compte tenu des preuves disponibles, il est probable que des déversements de ce pathogène par des bourdons pollinisateurs d'origine commerciale, contribuent au déclin des populations des espèces sauvages de *Bombus* en Amérique du Nord [22].

### **La déficience résultant d'une reproduction en consanguinité et la baisse de l'immunité**

Les petites colonies relativement isolées de bourdons sont soumises à une certaine consanguinité lors du déclin de la population [effet de dérive génétique]. Lorsque la reine s'accouple avec ses frères, les descendants peuvent être soumis à la dépression de consanguinité (diminution de la condition physique et de la vigueur). Cet impact est observé chez les animaux et les plantes. Une étude a montré que la progéniture consanguine du bourdon était plus petite, mais pas très impropre [23], quoique dans d'une autre étude chez la même espèce, il n'a pas été détecté de dépression de consanguinité concernant la taille et la réponse immunitaire [24].

Un mécanisme par lequel les populations appauvries génétiquement risquent de disparaître se trouve à travers l'**immunocompétence** affaiblie et une plus grande sensibilité aux parasites. L'impact du parasitisme va se manifester davantage, poussant les populations menacées vers leur extinction [25].

Les bourdons ont un système nouveau de contrôle immunitaire, appelé prophylaxie dépendante de la densité. Les travailleurs de bourdons adultes présentent une plasticité rapide de leur fonction immunitaire, en réponse au contexte social. La prophylaxie dépendante de la densité ne dépend pas des conditions des larves, et elle est susceptible d'être une réponse généralisée et labile à des conditions de changements rapides des populations d'insectes adultes. La fonction immunitaire augmente chez les travailleurs de bourdon lors du vieillissement de la colonie (avec augmentation de la densité). Cela a des conséquences évidentes pour l'analyse expérimentale de la fonction immunitaire chez les insectes, et aussi de graves implications pour notre compréhension de l'épidémiologie et de l'impact des pathogènes et des parasites dans une structure spatiale des populations d'insectes adultes [26].

### **Le déclin des bourdons et leur sauvegarde**

Le déclin des bourdons a été discuté en 2008 et des remèdes ont été proposés. Les mesures proposées comprennent une réglementation stricte de l'utilisation des bourdons commerciaux

et une utilisation ciblée de systèmes respectueux de l'environnement, afin d'accroître la diversité floristique dans les paysages agricoles [27]. Mais cela ne suffit pas.

Les pesticides agricoles, connus pour affecter le comportement et la résistance aux agents pathogènes de l'abeille, devraient être interdits. Les virus et les parasites qui infectent les bourdons doivent être identifiés et leur propagation devrait être limitée autant que possible. La clé immédiate à la conservation du bourdon est l'élimination des pesticides qui nuisent à leur comportement et la résistance aux pathogènes dans l'environnement des pollinisateurs. Des fermes conduites en agriculture biologique et des zones naturelles sauvages isolées devraient être réservées, comme des refuges pour les insectes pollinisateurs, dont les abeilles.

L'interdiction en milieu urbain de l'utilisation des pesticides 'cosmétiques' permet aussi d'offrir un refuge vital pour les bourdons et les abeilles. Actuellement, les propriétaires sont submergés de conseils pour l'élimination des bourdons et de leurs habitats dans les propriétés urbaines. Les bourdons pollinisateurs, déjà en danger, doivent être protégés des 'Bombuscides' intentionnels [l'application d'insecticides contre les bourdons] par des mesures législatives appropriées.

Les bourdons et les abeilles sont d'inséparables habitants de notre écosystème, et ces deux groupes d'insectes pollinisateurs doivent être préservés.

© 1999-2011 The Institute of Science in Society

[Contact the Institute of Science in Society](#)

**MATERIAL ON THIS SITE MAY NOT BE REPRODUCED IN ANY FORM WITHOUT EXPLICIT PERMISSION. FOR PERMISSION, PLEASE [CONTACT ISIS](#)**

## Définitions et compléments en français :

### **Agriculture intensive** - Aricles de Wikipédia

L'**agriculture intensive** est un [système de production agricole](#) axé sur l'accroissement de la **productivité** physique. Cet accroissement de productivité physique s'exprime par un accroissement du volume de production rapporté aux quantités de moyens utilisés.

### **Agriculture et productivité** [[modifier](#)]

En fonction des moyens mobilisés on peut avoir une productivité physique par unité de main d'oeuvre (UTH, pour *unité de travail humain*) ou une productivité physique par unité physique ou économique exploitée (productivité par hectare de surface agricole, par unité de surface dans un bâtiment d'élevage ou dans une serre, par quantité de capital immobilisé). En fait la productivité est une notion inhérente au système technique utilisé, ce qui impose de le définir préalablement. Ainsi, à rebours de la productivité des systèmes agricoles intensifs conventionnels, [Michel Griffon](#)<sup>1</sup> met en avant une productivité qui est le résultat de moyens écologiques mis en œuvre, il développe dans ce sens l'idée d'*agricultures écologiquement intensives* fondées sur la mobilisation de technologies ayant globalement un effet positif sur l'environnement. Dans cette approche on pourra consulter aussi l'article [Micro-agriculture biointensive](#). [[voir l'article ci-après](#)]

La productivité physique ne doit pas être confondue avec la productivité en valeur fondée sur la valeur de la production rapportée aux moyens économiques engagés même si les deux se recourent et encore moins avec la [rentabilité](#).

En fonction des moyens mis en œuvre et surtout de l'importance de la main d'œuvre engagée, **l'agriculture intensive** peut se rencontrer dans deux systèmes opposés :

- l'agriculture traditionnelle d'une part,
- l'agriculture moderne d'autre part.

Photo - L'intensification de l'agriculture moderne a été permise par la mécanisation associée au remembrement et par l'utilisation d'intrants (semences, engrais, pesticides)

Photo - Serre en Espagne

**Aux origines de l'intensification : systèmes agricoles traditionnels et intensification**  
[\[modifier\]](#)

---

Un trait essentiel des systèmes agricoles traditionnels et intensifs est l'importance du travail humain (nombre d'UTH engagées par unité foncière). La ressource rare est le foncier. La main d'œuvre est abondante et/ou faiblement rémunérée. Ceci se traduit par **une productivité élevée du foncier et une productivité faible de l'UTH**.

**Le cas de l'agriculture chinoise** [\[modifier\]](#)

---

Le système agricole traditionnel chinois est intensif (forte productivité par unité foncière), son caractère traditionnel historique s'exprimant dans l'importance de la main d'œuvre engagée au sein de très petites ou de microexploitations. En 1957, on comptait 130 millions d'exploitations familiales, avec en moyenne 6 personnes et 1,7 hectare par famille. En 1958, elles furent transformées en 26000 communes populaires, puis, 3 ans après, en 6 millions d'équipes de production. Après les réformes engagées en 1978, les paysans ont repris le contrôle de leurs terres. On compte aujourd'hui 250 millions d'exploitations familiales employant, en moyenne, 1,4 personne sur moins d'un demi-hectare<sup>2</sup>.

Ce système est aujourd'hui déstabilisé par l'industrialisation et l'attractivité urbaine qui en résulte comme cela s'est produit dans le passé dans les pays développés occidentaux.

Parallèlement, on constate le développement à grande vitesse d'une agriculture moderne intensive, notamment dans le secteur de l'élevage industriel (porcs et volailles).

On doit à des travaux de recherche d'économistes et historiens d'avoir montré l'ancienneté et les conditions de l'émergence de ce système qui a accompagné et permis une expansion démographique, en particulier le travail réalisé par Li Bozhong sur la [révolution agricole](#) à l'époque des [Tang](#) (618-906) rapporté par Michel Cartier<sup>3</sup>. A l'inverse d'autres systèmes agricoles traditionnels, le système agricole chinois n'a jamais été autarcique mais au contraire fortement inclus dans une économie d'échange et lié à une multiactivité. Tout cela a contribué à faire de la Chine la première économie mondiale en terme de PNB jusque vers 1850, position qu'elle est en train de retrouver<sup>2</sup>.

Les facteurs principaux de cette intensification agricole ont été :

- la priorité aux cultures
- l'utilisation intensive du fumier
- le recours massif à l'irrigation

Les réseaux d'irrigation exigeaient une main d'œuvre très importante tant pour la construction des ouvrages que pour leur entretien. Cette intensification découle de ce que la Chine ne compte que 10,1 % de sa surface en terres arables soit 0,08 ha par habitant alors que ce pourcentage est 27,8 % en Europe avec 0,26 ha de terre arable par habitant et 52,7 % en France avec 0,46 ha par habitant, (valeurs pour 1996<sup>2</sup>).

Aujourd'hui 52 % des terres arables sont irriguées en Chine contre 10 % aux États-Unis<sup>2</sup>.



## **Agriculture moderne et intensification** [[modifier](#)]

---

La notion d'agriculture moderne n'implique pas obligatoirement la mise en œuvre d'une intensification mais plutôt une [optimisation](#) de l'emploi des moyens de production (foncier, travail, capitaux) en fonction des prix des produits livrés sur le marché, optimisation au sens mathématique du terme telle que mise en œuvre initialement dans les travaux pionniers de [Jean Chombart de Lauwe](#) sur la [programmation linéaire](#) appliquée à la gestion de l'exploitation agricole<sup>4</sup>. Le trait dominant de l'agriculture moderne, intensive ou non, est la réduction du coût du travail ou du temps de travail par unité physique de production dans le coût de production, donc **une productivité élevée du travail ou de l'UTH**.

## **Agriculture moderne non intensive ou partiellement intensive** [[modifier](#)]

---

Elle est mise en œuvre en particulier lorsque le coût du foncier est particulièrement bas, situation qui peut se rencontrer dans certains pays. On a dans ce cas **une productivité par hectare faible avec une productivité par UTH élevée**. Par exemple :

### **En productions animales** [[modifier](#)]

---

- L'élevage bovin à viande sud américain, au Brésil, en Argentine et en Uruguay, peut être à la fois extensif (utilisation de grands espaces herbagers avec une faible charge de bétail à l'hectare, très peu de mécanisation et d'intrants), et moderne en ce sens qu'il utilise certains outils de l'élevage moderne (traitements antiparasitaires des animaux, prophylaxies, contention), avec un faible coût relatif de la main d'œuvre, pour obtenir les coûts de production de viande bovine les plus bas sur le marché mondial.
- L'élevage bovin laitier néo-zélandais est souvent considéré comme extensif en ce sens qu'il est essentiellement herbager, avec très peu d'intrants achetés par comparaison avec les systèmes laitiers européens et nord américains qui pratiquent l'intensification fourragère (ensilage de maïs) et le recours aux concentrés alimentaires, tout en étant très moderne par sa rationalité, avec encore un faible coût relatif de la main d'œuvre. En fait la production de l'herbe y est intensive (fertilisation et irrigation). Dans ce système herbager la maîtrise très poussée de la traite mécanique des grands troupeaux contribue à une productivité poussée par unité de main d'œuvre. Au bilan, ce système laitier livre des produits laitiers au prix le plus compétitif sur le marché mondial<sup>5</sup>.

### **En productions végétales** [[modifier](#)]

---

Certains systèmes de production, céréaliers notamment, australiens, nord américains et sud américains, peuvent être à la fois modernes et partiellement extensifs ou peu intensifs ( peu d'intrants par hectare par rapport aux systèmes européens, pas d'irrigation), avec une forte mécanisation donc avec une productivité par hectare moindre, mais avec très peu de main d'œuvre. En Australie (céréaliculture moderne et non intensive ou semi extensive), on produit du blé à raison de 15 à 20 quintaux à l'hectare en moyenne mais sur des exploitations de 4000 à 5000 hectares. En France, dans le Bassin Parisien (céréaliculture moderne et intensive), on produit 80 à 100 quintaux par hectare mais sur des exploitations de 150 à 300 hectares pour le principal<sup>6</sup>.

## **Agriculture moderne intensive** [[modifier](#)]

---

L'agriculture moderne intensive cumule à la fois **une productivité physique élevée du foncier ou des capitaux fixes immobilisés et une productivité élevée des UTH**. C'est en ce sens qu'elle est parfois qualifiée de [productiviste](#), terme en vogue lors de l'[après-guerre](#) dans les [pays totalitaires](#) et [occidentaux](#), mais à connotation parfois péjorative au début du <sup>xxi</sup>e siècle.

Elle fait appel :

- à des équipements achetés apportés par la technique moderne : [machinisme](#)

[agricole](#), [irrigation](#) et [drainage](#) des sols, [culture sous serre](#) et [culture hors-sol](#), etc.,

- à des agrofournitures achetées : semences, engrais, produits de traitement des cultures, produits de l'industrie de l'alimentation du bétail, etc.,
- à des techniques très diversifiées développées par l'enseignement technique agricole, par les organismes techniques de [développement agricole](#) et par la Recherche elle-même (l'[INRA](#), le [CEMAGREF](#) etc. en France), par les services commerciaux aussi des firmes industrielles.

En maximisant les rendements, l'agriculture intensive permet de réduire, à production égale, les surfaces cultivées. A titre d'exemple, en France entre 1989 et 2005, le rendement moyen toutes céréales est passée de 60 à 70 q/ha, permettant une augmentation de la production de 11,3 % et une réduction de 2,7 % du sol consacré à ces cultures, libérant environ 259 000 hectares de terre<sup>7</sup>. C'est l'augmentation des rendements qui a permis, depuis l'après-guerre, d'augmenter sensiblement le taux de [boisement](#) du pays, malgré la stérilisation croissante de surfaces agricoles urbanisées.

## **Histoire** [\[modifier\]](#)

---

L'agriculture intensive a permis, au cours du [xx<sup>e</sup> siècle](#), d'augmenter très fortement les rendements et par voie de conséquence la [production agricole](#), et de diminuer corrélativement les [coûts de production](#). Les gains de [productivité](#) réalisés ont autorisé la très forte diminution de la [population agricole](#) dans les pays développés (elle ne représente plus que 2 à 3 % de la [population active](#)), en répondant aux besoins alimentaires et de fibre (coton) de la population agricole et non agricole et en trouvant de nouveaux marchés via l'[exportations](#) massive d'une partie de la production, contribuant parfois à corriger, en partie au moins, les déséquilibres alimentaires existant sur la planète, mais parfois en les accentuant en cassant les marchés locaux non concurrentiels.

L'industrialisation agricole a fait reculer la pénibilité des [conditions de vie](#) et/ou de travail des agriculteurs, souvent en augmentant leurs revenus, mais avec une forte perte d'emploi agricole.

L'intensification de l'agriculture datant des [années 1960](#) à [1980](#) est aussi connue sous le terme de [révolution verte](#). Elle a assuré la [sécurité alimentaire](#), tant en quantité qu'en qualité, des pays développés et a contribué à améliorer l'approvisionnement de certains pays en voie de développement, notamment l'Inde.

Les pays dits « *en voie de développement* » n'ont souvent pas pu bénéficier des avantages ou des richesses espérées permises par l'agriculture moderne. Les raisons les plus citées en sont des sols et [climat](#) souvent défavorables, l'insuffisance d'eau, de [capital financier](#), de formation adaptée et dans un certain nombre de pays de conditions politiques, économiques ou juridiques défavorables, ou les déséquilibres induits par certaines taxes ou protection de marchés, ou surtout par les subventions massives donnée à l'agriculture industrielle des pays riches.

Photo - [Agronome](#) mesurant la pousse du [maïs](#) et d'autres données  
Agricultural Research Service, [Département d'agriculture](#)

## **Controverse sur les impacts environnementaux de l'intensification** [\[modifier\]](#)

---

L'agriculture intensive est accusée d'être pratiquée aux dépens des considérations [environnementales](#), d'où son rejet par un certain nombre de producteurs et de consommateurs, ce à quoi certains défenseurs de l'intensification arguent que l'agriculture intensive ne peut atteindre ses objectifs de rendement qu'en fournissant aux plantes des conditions optimales de croissance, en compensant la perte de fertilité naturelle du sol par des intrants remplaçant les éléments exportés. Leurs détracteurs répondent que le bilan négatif des exportations de

matière organique se traduit par une perte d'humus, que les [engrais](#) et les [pesticides](#) contribuent à une dégradation des qualités [pédologiques](#) du sol et que le drainage et l'arrosage ont des impacts en amont et en aval (coûts externes) non compensés.

D'autres enfin notent que certaines agricultures traditionnelles avaient développé d'autres formes performantes d'intensification, sans mécanisation ni intrants chimiques, par exemple avec les rizières traditionnelles, le [bocage](#), l'[agrosylviculture](#) ou comme en Amérique en cultivant de petits champs surélevés dans des zones inondables (dans la savanne guyanaise par exemple<sup>8,9</sup>), ou en plantant des [haricots](#) grimpants sur les tiges de maïs (double récolte, la légumineuse enrichissant le sol en azote au profit du maïs), produisant des récoltes comparables ou dépassant parfois celles permises par la mécanisation et les intrants chimiques.

L'intensification et l'agriculture industrielle sont souvent associée (quelquefois à tort) au développement et à l'utilisation des [organismes génétiquement modifiés](#), et ont pu être mises en rapport avec l'apparition croissante de plantes résistantes à des désherbants totaux, ainsi qu'à des crises telles que la [maladie de la vache folle](#), dioxines dans certaines viandes, ou dispersion de virus tels que le [H5N1](#). Les agriculteurs sont cependant souvent également des victimes de crises liées à l'industrialisation, mais aussi parfois induites par des accidents industriels, ou des pollutions urbaines ou de [séquelles de guerres](#) en amont ou en aval de l'agriculture.

### Notes et références [\[modifier\]](#)

---

- ↑ Michel GRIFFON : *Pour des agricultures écologiquement intensives*, 2010, broché, 112 pages, Edts de l'aube, ISBN : 97828115900294
- ↑  a.  b.  c.  et  d. Angus MADISON : L'économie chinoise. Une perspective historique, 2ème ed. révisée et mise à jour, 217 pp, 2007, Publication OCDE. ISBN : 978-92-64-03764-9
- ↑ Michel CARLIER : *Aux origines de l'agriculture du Bas Yangzi*, *Annales, Economie, Sociétés, Civilisation*, 1991, 46, 5, pp 1009-1019 [\[archive\]](#).
- ↑ Jean Chombart de Lauwe : Nouvelle Gestion des exploitations agricoles (avec J. Poitevin et J.C. Tirel), Paris, Dunod, 1963
- ↑ Jean-Luc REUILLON (IE) *Les coûts de production du lait dans le monde in Vivre du lait n° 6 - Résultats économiques et coûts de production*, 3 février 2010 [\[archive\]](#)
- ↑ Jean-Paul CHARVET *L'agriculture peut-elle nourrir le monde ? 2009* [\[archive\]](#)
- ↑ Agreste, statistique agricole annuelle, *Céréales, oléagineux, protéagineux 1989-2005 définitif, 2006 semi-définitif, données disponibles en ligne*
- ↑ [communiqué CNRS intitulé *S'inspirer des techniques agricoles passées : exemple d'un écosystème « durable » en Guyane*] ; Paris, 12 avril 2010
- ↑ Doyle McKey, Stéphen Rostain, José Iriarte, Bruno Glaser, Jago Jonathan Birk, Irene Holst & Delphine Renard ; *Pre-Columbian agricultural landscapes, ecosystem engineers, and self-organized patchiness in Amazonia* ; Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. ([Résumé](#) [\[archive\]](#)) 2010.

### Voir aussi [\[modifier\]](#)

---

### Bibliographie [\[modifier\]](#)

---

- [Marcel Mazoyer](#), Laurence Roudart: *Histoire des agricultures du monde : Du néolithique à la crise contemporaine*, Paris: Seuil, 2002, [ISBN 2020530619](#)

### Articles connexes [\[modifier\]](#)

---

- [Industrie agroalimentaire](#)
- [Agriculture paysanne](#)
- [Élevage intensif](#)
- [Élevage en batterie](#)
- [Élevage extensif](#)
- [Agriculture extensive](#)
- [Développement agricole](#)
- [INRA](#)

### Liens externes [[modifier](#)]

---

- [The Meatrix : Site critique de l'agriculture industrielle](#)

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture\\_intensive](http://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture_intensive)

### Micro-agriculture biointensive – Article Wikipédia



Cet article **ne cite pas suffisamment ses sources** (juillet 2008). Si vous connaissez le thème traité, merci d'indiquer les passages à sourcer avec    ou, mieux, incluez les références utiles en les liant aux **notes de bas de page**. ([Modifier l'article](#))

La **micro-agriculture biointensive** est un [système agricole](#) visant à produire une [alimentation](#) complète sur une petite surface tout en enrichissant en [humus](#) le sol cultivé. Le but de cette méthode est une production [alimentaire soutenable](#), basée sur un système auto-fertile et autonome en [semences](#).

### Historique [[modifier](#)]

---

Il s'agit d'une méthode développée au [xx<sup>e</sup> siècle](#) par le maître-[horticulteur](#) anglais [Alan Chadwick](#), elle s'inspire en partie de l'[agriculture biodynamique](#) et de la méthode de [maraîchage](#) dite intensive française.

De la biodynamie elle reprend l'absence d'[intrants](#) (créant ainsi des systèmes agricoles autofertiles), le compagnonnage végétal, l'utilisation de certaines préparations à base de [plantes](#), et l'attention au cycle lunaire synodique (lune croissante/décroissante, nouvelle/pleine lune) pour les [semis](#).

De la méthode intensive française elle reprend le travail sur buttes préparées par double-bêchage, et la minimisation de l'espacement des plantes. Les apports propres d'Alan Chadwick concernent d'une part l'usage de variétés-populations ou variétés anciennes (pas d'[hybrides F1](#) ni de variétés issues de la "[révolution verte](#)") et les proportions de surfaces consacrées aux trois grand types de plantes qui y sont cultivées (voir plus bas).

**Un équivalent pour les grandes cultures** est proposé, notamment par l'agronome [Michel Griffon](#) (et directeur général adjoint de l'Agence nationale de la recherche) <sup>1</sup> suite au Grenelle de l'environnement le pari d'une "**agriculture écologique intensive**", qu'en France une association dont le siège est à l'école supérieure d'agriculture d'Angers porte, avec le laboratoire d'agro-écologie. La marque a été déposée, non pour produire un label, mais pour éviter que cette expression soit dévoyée. En Belgique, dans le brabant wallon, La ferme de la Baillerie a lancé "un projet d'agriculture écologique" <sup>2</sup>

### Les grands principes [[modifier](#)]

---

1. **Culture sur buttes avec double-bêchage** (c'est-à-dire travail du sol sur une profondeur

de deux fers de bêche, soit environ 60 cm) initial. Par la suite, lorsque le sol acquiert une bonne structure, on ne le travaille et n'y incorpore le compost qu'en surface, et on l'ameublit sans retournement à l'aide d'une [grelinette](#) ou outil similaire. L'ameublissement du sol en profondeur permet une meilleure aération en même temps qu'une meilleure pénétration de l'[eau](#) (ce qui limite les besoins en arrosage), et permet un développement [racinaire](#) plus profond. Cela permettra aux plantes d'aller chercher plus facilement certains nutriments situés en profondeur, et d'être plantées de façon plus serrée sans qu'elles se gênent au niveau racinaire.

2. **Apports en [matière organique](#) humifiante** ([compost](#), [mulch](#)), cette matière étant produite par les plantes elles-mêmes. Ainsi aucun apport organique extérieur n'est indispensable après la première année de culture.

3. **Semis/plantations en quinconces** pour mieux utiliser l'espace (pas de rangées et de bandes vides entre elles) en respectant les distances de semis/plantation propres à chaque plante. Ce mode de plantation génère un [microclimat](#) plus frais et humide à la surface du sol, ce qui limite les besoins en arrosage. Elle assure par ailleurs une meilleure résistance des plantes au [vent](#).

4. **Association d'espèces à bénéfiques réciproques** (ou "[plantes compagnes](#)"), et rotations des cultures en fonction de leurs besoins en [azote](#). Ces deux pratiques sont bien connues et appliquées dans toutes les pratiques agro-écologiques.

5. **Usage de trois grands types de plantes :**

- les **plantes à grains**, à haute teneur [calorique](#) et [protéique](#) par gramme d'aliment, représentent 60% de la surface cultivée. Ce sont leurs tiges et leurs feuilles qui fourniront de l'humus pour l'ensemble des plantations. Il s'agit donc d'un système autofertile. Ces plantes sont entre autres les [fèves](#), le [sarrasin](#), le [quinoa](#), l'[amarante](#), le [tournesol](#), le [noisetier](#), et toutes les [céréales](#). Bien qu'il ne soit pas une plante à grains, le [topinambour](#) entre aussi dans cette catégorie car il produit une importante [biomasse](#) aérienne.
- les **légumes-racines et [bulbes](#) à forte productivité calorique et protéique** par unité de surface, représentent 30% de la surface cultivée. Ces plantes sont la [pomme de terre](#), la [patate douce](#), l'[ail](#), le [panais](#), le [salsifi](#), la [scorsonère](#), la [bardane](#), le [rutabaga](#), le [navet](#)(si on consomme aussi les fanes), le [poireau](#), l'[oignon](#).
- les **légumes-feuilles, légumes-fruits, [pois](#) et [haricots](#)**, représentent 10% de la surface cultivée.

Ces proportions ont été pensées en fonction des besoins en biomasse pour la production d'humus, ainsi que des besoins alimentaires humains. Pour ce dernier point on veillera en particulier, si on cultive des céréales, à cultiver suffisamment de [fabacées](#) (fèves, haricots, pois) pour compléter leur apport protéique.

6. **Autoproduction de semences**, utilisation de variétés-populations.

7. **Nécessité de mettre en pratique ces 6 choses à la fois**. Le fait de planter serré ne peut donner de bons rendements que si le sol est amendé en humus et ameubli en profondeur. D'un autre côté, les plantes à grains peuvent en effet fournir l'humus nécessaire à l'ensemble des cultures, mais à condition que tout soit planté serré, utilisant ainsi une surface minimale.

## Avantages [\[modifier\]](#)

---

- Elle enrichit le sol en [humus](#) et y permet le développement des êtres vivants associés ([champignons](#), [bactéries](#), [vers de terre](#) etc.)
- Elle fixe une grande quantité de [carbone](#) atmosphérique par unité de surface sous forme d'humus.
- Elle ne nécessite aucun outillage onéreux ou énergivore
- Elle permet une autonomie alimentaire durable, sans [intrant](#), sur une petite surface (440 m<sup>2</sup> en moyenne pour une autonomie alimentaire totale en régime [végétalien](#) et pour une saison de croissance de 6 mois). Il ne s'agit pas d'une méthode réservée aux végétaliens, seulement dans l'idée de minimiser la surface nécessaire pour produire sa nourriture, l'alimentation végétalienne est celle qui demande le moins de surface à cultiver, c'est pourquoi elle est mise en avant dans cette méthode.
- Elle permet de minimiser la part alimentaire de notre [empreinte écologique](#), d'une part du fait de la faible surface cultivée nécessaire, d'autre part du fait de l'absence de transport et de transformation industrielle des aliments.
- De par la faible surface cultivée nécessaire, elle permet de laisser de la place pour le développement d'[écosystèmes](#) sauvages.
- Elle répond à la nécessité de diminuer la surface de terre cultivée pour se nourrir, sachant qu'actuellement la surface moyenne disponible est d'environ 2500 m<sup>2</sup> par personne et que cette surface tend à diminuer.
- L'autoproduction de semences de variétés-populations permet de contribuer à sauvegarder la [biodiversité](#) des plantes cultivées.

## Inconvénients [\[modifier\]](#)

---

- Le double-bêchage initial peut représenter un effort important, notamment si le terrain est compact.
- Il est nécessaire d'appliquer en même temps les différents principes mentionnés ci-dessus.
- Du [compost](#) est nécessaire au départ.

## Notes et références [\[modifier\]](#)

---

1. [↑ our une agriculture écologiquement intensive \[archive\]](#) ; Campagne et environnement]
2. [↑ L'Observatoire indépendant de l'environnement en Brabant wallon. Le journal de l'ASBL "Trop de Bruit" en Brabant wallon 28-01-2009 \[archive\]](#)

## Voir aussi [\[modifier\]](#)

---

- [Écologie - environnement](#)
- [Agriculture durable](#)
- [Agriculture biologique](#)
- [Agriculture biodynamique](#)
- [Permaculture](#)
- [Souveraineté alimentaire](#)
- [Terra preta](#) (ancien mode de fertilisation des terres par les indiens d'Amazonie)
- [Bois raméal fragmenté \(BRF\)](#)

## Liens externes [[modifier](#)]

---

**fr:** [Conférence de John Jeavons](#)

**en:** [Ecology Action](#), organisation promotrice de la micro-agriculture biointensive.

**en:** [Les expériences du CASFS](#), Centre pour l'Agroécologie et les Systèmes Alimentaires Soutenables (Center for Agroecology & Sustainable Food Systems) Université de Californie, Santa Cruz

**en:** [Application dans une ferme communautaire au Nord de la Californie](#)

**en:** [Page sur ce sujet par Bagelhole.org](#), site visant à aider individus et communautés à évoluer vers des modes de vie soutenables et autonomes.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Micro-agriculture\\_biointensive](http://fr.wikipedia.org/wiki/Micro-agriculture_biointensive)

***L'intensification agricole vue comme un bien public mondial : un concept pour la relance du développement des zones cotonnières en Afrique - Michel Fok*** CIRAD - 2010.

Le concept de Biens publics mondiaux (BPM) s'est largement répandu depuis plus de dix ans, mais la situation de leur production a peu évolué. Une telle situation n'est pas surprenante dans la mesure où la plupart des BPM fréquemment évoqués sont en réalité des finalités qui exigent de la durée pour se concrétiser alors que peu d'attention est accordée aux Biens publics mondiaux intermédiaires (BPMI) correspondant à des moyens et conditions indispensables pour atteindre les finalités. L'objectif de cette communication est d'indiquer que **l'intensification agricole** a les caractéristiques d'un BPMI. La démonstration est réalisée à partir du cas de l'intensification de la culture du coton au Mali. Cette intensification est conforme à la définition étendue des biens publics, elle a induit un grand nombre d'externalités positives à la faveur de mécanismes socio-économiques qui ont permis de répercuter partiellement seulement les coûts aux bénéficiaires. L'assimilation de l'intensification agricole à un BPMI doit pousser à réviser les modalités de son financement et surtout à se détourner de la situation actuelle où seuls les paysans, pauvres parmi les pauvres en Afrique cotonnière, sont les seuls à en assumer les coûts. L'identification d'externalités négatives dans le cas étudié permet de souligner et d'expliquer les limites de la théorie des BPM.



 [039\\_fok.pdf](#) (82.1 KB)

cirad-00471479, version 2 - <http://hal.cirad.fr/cirad-00471479/en/> - From: [Patrick Dugue](mailto:Patrick.Dugue@cirad.fr) <dugue@cirad.fr>

Source : <http://hal.cirad.fr/cirad-00471479/en/>

**Bourdon (insecte)** - Extraits d'un article de Wikipédia

Dans le vocabulaire commun, le mot **bourdon** désigne des insectes, [sociaux](#) ou solitaires, qui ressemblent aux [abeilles](#) dites « domestiques » (et productrices de [miel](#)).

Les scientifiques nomment « bourdon » uniquement des insectes jouant un rôle majeur pour la [pollinisation](#) de nombreuses plantes à fleurs de la [strate herbacée](#). Ces bourdons appartenant à deux tribus d'une sous-famille ([Bombinae](#)) de la famille des [Apidae](#). Cette famille des Apidae regroupe essentiellement des abeilles à vie sociale élaborée réunies<sup>1</sup> en 3 sous-familles :

- les [Apinae](#)
  - un unique genre : *Apis* L, dont l'Abeille domestique ([Apis mellifera](#) L.)
- les [Meliponinae](#) (distribution pantropicale), qui comptent 3 genres :
  - [Melipona](#) Illiger,
  - [Meliponula](#)
  - [Trigona](#) Jurine
    - les [Bombinae](#) qui sont constituées de deux tribus :
      - les [Bombini](#) (bourdons européens, dont [Bombus](#)),
      - les [Euglossini](#) (vivant en Amérique du Sud avec plusieurs genres : [Euglossa](#) Latreille, [Eulaema](#) Lepeletier, [Eufriesea](#)Cockerell, [Exaerete](#) Hoffmanns egg, [Aglae](#) Lepeletier & Serville) ; toutes sont non sociales et 2 genres sont parasites [inquilins](#) (*Aglae* et *Exaerete* Kimsey, 1987).

### Définition floue [\[modifier\]](#)

---

Les abeilles et les bourdons font partie de l'ordre des Hyménoptères. Le terme "bourdon" désigne en premier lieu les espèces du genre [Bombus](#) mais il est assez couramment appliqué aux plus gros membres de la famille des [Apidae](#).

Cependant comme tout nom vernaculaire, la différenciation n'est pas toujours précise, et les termes d'abeille et de bourdon peuvent être attribués à la même espèce suivant les lieux, les époques et les traditions ; c'est ainsi que l'[abeille charpentière](#) est également parfois appelée [bourdon noir](#).

### État des populations, menaces [\[modifier\]](#)

---

Comme beaucoup d'insectes et en particulier de pollinisateurs ([papillons](#) et [abeilles](#) notamment), le bourdon semble affecté par une rapide dégradation de l'environnement depuis quelques décennies.

Certaines espèces régressent beaucoup moins que les abeilles, d'autres ont localement disparu.

Les bourdons n'ont pas fait l'objet de nombreuses études, mais, au Royaume-Uni, une équipe<sup>3</sup> a montré à partir de données des années 1980, que sur 19 espèces de bourdons autrefois communes, seules six demeurent fréquentes. D'autres ont localement disparu et sont ailleurs en forte régression ; à titre d'exemple, [Bombus sylvarum](#) aurait perdu 90 % de ses effectifs au xx<sup>e</sup> siècle, ne survivant plus que dans les zones où des prairies extensives ont été sauvegardées.



## Initiatives pour la sauvegarde des bourdons [modifier]

---

- **Un Observatoire des Bourdons**<sup>4</sup>, porté par le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'association Asterella et Tela Insecta », a vu le jour en 2008. Il propose au grand public d'aider les scientifiques à suivre la biodiversité en comptant les bourdons dans son jardin. Merci de les aider en participant dès maintenant ! Fin 2010, plus de 750 personnes participent activement à ce réseau.
- Des nids à bourdons (à enterrer dans le sol) sont vendus dans le commerce par des sociétés spécialisées, notamment en Allemagne.
- De nombreuses ONG contribuent à sensibiliser le public à l'importance de ne pas utiliser de pesticides dans le jardin, manger bio et conserver des bandes fleuries pour les pollinisateurs, dont le bourdon.
- Des initiatives internationales scientifiques émergent aussi, encouragées par le déclin brutal et très important des populations d'abeilles et de nombreux papillons dans les zones d'agriculture intensive, puis sur de vastes territoires. Certaines portent sur une échelle mondiale, comme le projet élaboré dans le cadre de la convention pour la biodiversité (ex. : le programme Pollinators<sup>5</sup>) ou sur des échelles supranationales telles qu'européennes (European Pollinator Initiative<sup>6</sup>)

Article complet à lire sur [http://fr.wikipedia.org/wiki/Bourdon\\_\(insecte\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Bourdon_(insecte))

## Immunocompétance -

Immunologie allergologie - N. f. *Du latin **competentia** [-compétence], aptitude à effectuer certains actes.* L'immunocompétence est la capacité d'un organisme ou d'une cellule à produire une réaction de défense immunitaire, c'est-à-dire à différencier le soi du non-soi. Les lymphocytes T (LT) et B (LB) deviennent des cellules immunocompétentes après qu'elles aient acquis leur immunocompétence dans la moelle osseuse (LB) ou dans le thymus (LT), c'est-à-dire lorsqu'ils expriment leurs récepteurs spécifiques sur la surface de leur membrane.

Source : <http://www.medicopedia.net/term/12917,1,xhtml#ixzz1E8CcMUvk>

## Microsporidia ou microsporidies -

Les **microsporidia** ou **microsporidies** compte environ 1.100 espèces. Ce sont des parasites intracellulaires de structure simple qui infectent de très nombreux eucaryotes allant des protistes à l'homme (on estime que 8% de la population européenne a été infectée) avec une préférence pour les invertébrés (l'analyse des parasites des nombreux insectes n'étant pas complet, il est probable qu'il existe beaucoup plus d'espèces que celles déjà décrites). Les analyses de phylogénie moléculaire montrent qu'ils sont proches des eumycètes. Plus particulièrement, la présence de régions de synténies entre les génomes de microsporidies et ceux de certains Mucormycotina comme *Rhizopus oryzae*, *Mucor circinelloides* et *Phycomyces blakesleeanus*, régions qui ne sont pas retrouvées chez les autres eumycètes, indiquent une parenté entre les deux groupes. Les microsporidies sont donc des champignons zygomycètes intracellulaires qui ont régressé.

Il faut noter que certaines **microsporidies** ont des spectres d'hôtes très larges et peuvent infecter des vertébrés et des invertébrés. Elles posent de nombreux problèmes dans les élevages d'insectes (les **abeilles** par *Nosema apis* ou les **vers à soie** par *Nosema Bombycis*) mais aussi de poissons etc. Certaines espèces sont des pathogènes opportunistes qui infectent fréquemment les personnes immunodéprimées. Le tableau suivant résume les

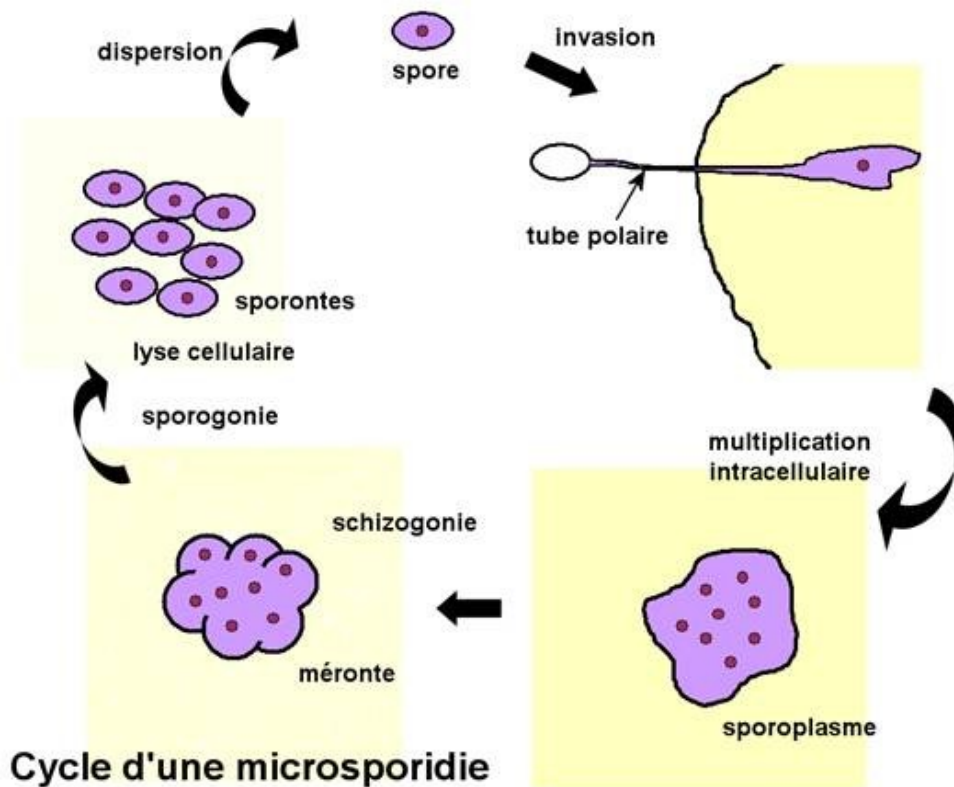
principales infections humaines:

| Genres                 | Espèces             | Réservoir                     | Voies de contamination              | Pathologies                                 | populations à risque              |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <i>Encephalitozoon</i> | <i>cuniculi</i>     | Rongeurs, animaux domestiques | Inhalation, contact direct, aérosol | Hépatites, péritonites                      | immunodéprimés                    |
|                        | <i>hellem</i>       | Perruches                     | ?                                   | Kératoconjunctivites                        | immunodéprimés                    |
| <i>Encephalitozoon</i> | <i>intestinalis</i> | Inconnu                       | Ingestion                           | Diarrhées chroniques, atteintes disséminées | immunodéprimés                    |
| <i>Enterocytozoon</i>  | <i>bienusi</i>      | Porc, primates                | Ingestion                           | Diarrhées chroniques                        | immunodéprimés                    |
| <i>Nosema</i>          | <i>corneum</i>      | Insectes                      | ?                                   | Keratites nécrosantes                       | immunodéprimés + immunocompétents |

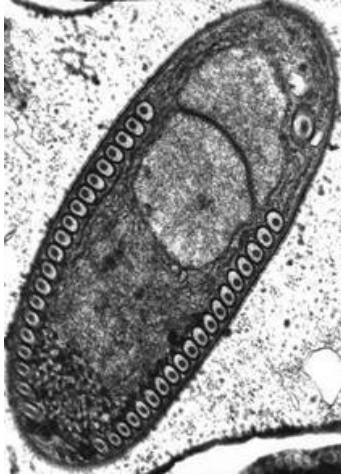
De manière intéressante, certaines espèces pourraient être utilisées comme **bio pesticides** en particulier d'insectes (comme *Nosema locustae* contre les crickets ou *Brachiola algerae* contre les moustiques). Cependant, les études sur ce sujet ont été arrêtées.

***Nosema bombycis*** est la première espèce décrite par Pasteur comme étant responsable de la pébrine, maladie du ver à soie, *Bombyx mori*. Cette maladie causait des ravages importants dans les centres d'élevage de *Bombyx* pour la production de la soie. Pasteur a montré que ces parasites se transmettent à la descendance par la mère au cours de la reproduction et il a mis au point un traitement qui consiste à sélectionner des descendants sans parasites pour initier de nouveau élevage et ainsi "sauver l'industrie française de la soie"!

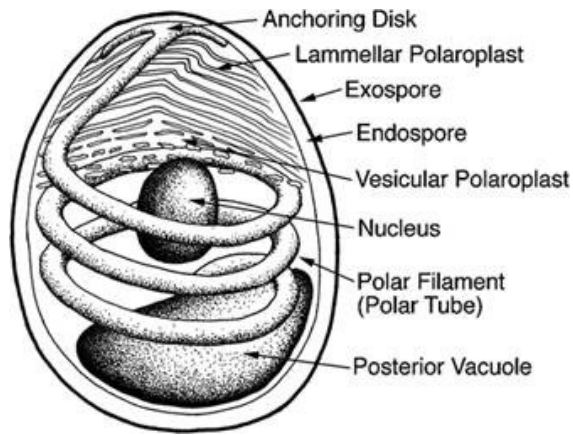
Leur cycle de vie peut être complexe et il existerait une sexualité chez certaines espèces (dont les modalités ne sont pas complètement élucidées), ce qu'atteste la présence de gènes de types sexuel dans le génome de plusieurs espèces. Certaines microsporidies ont besoin de plusieurs hôtes successifs pour accomplir la totalité de leur cycle. Chez *Enterocytozoon bienusi*, la sexualité est inconnue et leur cycle de vie est simple:



Des spores infectieuses sont ingérées:



Spore (microscopie électronique)



Spore (schéma)

D'après Ann Rev.

D'après Wikipedia

Microbiol. doi:10.1146/annurev.micro.56.012302.160854

Elles entrent en contact avec la cellule hôte. Elles extrudent une organelle, appelé le tube polaire qui traverse la membrane de la cellule, permettant l'entrée à l'intérieur du cytoplasme de l'hôte du sporoplasme::

Mécanisme d'extrusion du tube polaire

D'après Ann Rev.

Microbiol. doi:10.1146/annurev.micro.56.012302.160854

Spore, tube polaire et sporoplasme (en bas à droite) de *Nosema tractabile*

D'après <http://www.cob.lu.se/>

Le tout se produit en l'espace de 2 secondes! La spore subit d'abord des modifications morphologiques avec notamment un gonflement de sa vacuole; ceci est dû à l'augmentation de la pression osmotique dans la spore. En effet, la spore qui est imperméable à l'eau est très concentrée en solutés. La spore active hydrolyse certains polymères, ce qui entraîne l'augmentation de la concentration en soluté et qui conduit à un pic de pression osmotique qui va ainsi faire entrer l'eau. Puis une rupture du disque d'ancrage se produit. Le tube polaire est alors expulsé violemment permettant son insertion à travers la membrane plasmique de la cellule hôte. Il y a ensuite passage du sporoplasme, de la spore vers la cellule hôte au travers du tube polaire (Notez la petitesse du tube polaire et la déformation que doit donc subir le sporoplasme!). La mécanique de passage du sporoplasme se fait là encore probablement par pression osmotique. Je rappelle que la transmission des microsopodites peut aussi être verticale

(au cours de la division cellulaire).

Dans la cellule hôte, le sporoplasme subit une multiplication massive soit par mérogonie (fission binaire) soit par schizogonie (fission multiple, représentée dans la figure ci-dessus). Chez certaines espèces, ce processus peut donc donner lieu à des cellules avec plusieurs noyaux (plasmodes) ou à des arrangements plus complexes (plusieurs cellules à plusieurs noyaux). Cette multiplication peut s'effectuer soit en contact direct avec le cytoplasme de la cellule hôte ou bien s'effectuer dans une vacuole appelée parasitophore. Cette prolifération va donner naissance à ce que l'on appelle les mérontes. Ces derniers vont subir une étape de division et de maturation: la sporogonie. Ceux-ci sont à ce stade appelés sporonte. Cette phase permet aux sporontes d'acquérir toutes les structures de la spore (capsule de la spore, tube polaire...). C'est à ce moment que peut se produire la méiose dans certaines espèces. Les spores sont entourées d'une paroi contenant des protéines, des polysaccharides et de la chitine. Elles sont très résistantes aux variations de température, de pH etc. La phase de sporogonie peut également aboutir à un xenoma à la fin de la phase infectieuse. Le xenoma est un complexe dans lequel les microsporidies intracellulaires prennent le contrôle métabolique de la cellule hôte pour augmenter la production de spores:

Article complet à lire sur le site [http://cgdc3.igmors.u-psud.fr/microbiologie/partie1/chap3\\_03\\_chytrids.htm](http://cgdc3.igmors.u-psud.fr/microbiologie/partie1/chap3_03_chytrids.htm)

## Néonicotinoïdes :

Groupe d'insecticides, tel que l'imidaclopride, qui est présent sur le marché de l'agrochimie depuis 1994.

C'est un homologue fonctionnel de l'acétylcholine, il se fixe sur le récepteur cible, le récepteur cholinergique, engendrant une dépolarisation post-synaptique.

Son expansion commerciale est due à son action toxique supérieure à la nicotine. Il possède une faible toxicité pour les mammifères, en effet la répartition anatomique des neurones cholinergiques se concentre dans le système nerveux central chez les insectes. Et les sous unités constituant le récepteur cholinergique sont différentes génétiquement et physiologiquement entre ces deux groupes. La haute hydrophobicité de cet insecticide lui permet un emploi sous forme systémique et sa métabolisation rapide devait le rendre inefficace à la floraison.

Parallèlement à l'utilisation croissante dans l'agriculture de cet insecticide commercial appelé "**Gaucho**", différents problèmes apparaissent en apiculture tels que des comportements anormaux d'abeilles butineuses, une hyperactivité et une agressivité des abeilles gardiennes, des dépopulations, des orphelinages de ruches et une perte croissante de la récolte de miel.

C'est dans cette problématique aux intérêts économiques que des études sur la toxicité de l'imidaclopride et de ses métabolites chez les insectes pollinisateurs, et sur l'ensemble du devenir de ces molécules dans l'environnement, ont été effectuées au laboratoire de toxicologie environnementale de l'INRA d'Avignon. Bibliographie : Vous trouverez ci-dessous quelques documents attestant de l'évolution de ses travaux.

Rapport 2002. Analyse des phénomènes d'affaiblissement des colonies d'abeilles. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments - AFSSA - 12 septembre 2002.

Disponible sur <http://www.afssa.fr/ftp/afssa/based...> ...

Rapport final 2003. Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho®) et troubles des abeilles. Comité Scientifique et Technique de l'Etude Multifactorielle des Troubles des Abeilles. 18 septembre 2003.

Disponible sur <http://www.agriculture.gouv.fr/spip...>

Source : Sylvie Tarantino sur le site suivant

[perso.orange.fr/sylvie.tarantino/Ecotox%20terrestre.html](http://perso.orange.fr/sylvie.tarantino/Ecotox%20terrestre.html)

On peut également se reporter au travail de thèse de Jean-LJuc BRUNET (UMR Ecologie des Invertébrés, Avignon), intitulé « Modes d'Action des Néonicotinoïdes - Etude comparée des mécanismes d'absorption et de métabolisation chez un invertébré, l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.), et chez un vertébré, l'Homme. »

Accessible par le site suivant : Source du document : Unité Mixte de Recherches 406 INRA/Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

Source : Colette Pélissier. E-mail : [colette.pelissier@avignon.inra.fr](mailto:colette.pelissier@avignon.inra.fr)

Les néonicotinoïdes sont des antagonistes des récepteurs acétylcholine (ils remplacent le neurotransmetteur au niveau de la zone post-synaptique)

## ***Nosema sp.***

C'est un agent pathogène qui cause une maladie parasitaire chez les abeilles adultes : la **nosémose**. Cette maladie touche le tube digestif des abeilles. Le responsable était considéré comme un protozoaire : *Nosema apis*. Les symptômes : la maladie apparaît au printemps. Elle se manifeste par une activité réduite et des traces de déjection sur la planche d'envol et la paroi intérieure de la ruche. On peut remarquer que les abeilles malades ont des difficultés pour voler et peuvent être facilement retrouvées par grappe sur les brins d'herbe.

Les causes de la nosémose : la maladie est plus fréquente dans les régions où les hivers sont longs et humides. Pour que le parasite se développe, il faut qu'il y ait présence de miellat dans les provisions d'hiver. Les abeilles sont contaminées par ingestion des spores. Le parasite se reproduit alors dans les cellules de la muqueuse de l'intestin. Prévention et traitements : en prévention, on doit désinfecter les cadres à l'acide acétique à 80 % à raison de 2 litres par mètres cube de volume à traiter. Il existe un unique traitement concernant les colonies encore actives. Il s'agit d'un antibiotique, le Fumidil B, qui traite la forme végétative.

## ***Nosémose : une maladie opportuniste ?*** – Document 'apiterra'

**Définition:** La nosémose est une maladie parasitaire de l'abeille due à un parasite de la classe des **fongidés** (autrefois il était classé dans les Protozoaires). Cette pathologie touche les trois castes d'abeilles et est due à la prolifération dans les cellules intestinales de *Nosema apis* ou *Nosema ceranae*.

**Généralités:** Cette maladie est répandue dans le monde entier, cependant c'est dans les pays tempérés (hivers longs et humides) que les manifestations cliniques sont le plus répandues notamment au printemps. Dans les pays tropicaux et sub-tropicaux, elle pose peu de problèmes.

Le parasite peut être présent sous forme non pathogène dans la colonie (atteinte asymptomatique), ou devenir pathogène (maladie) sous l'influence essentiellement de causes favorisantes.

En France, la nosérose est une maladie réputée contagieuse à déclaration obligatoire.

Etiologie: L'agent causal est un parasite unicellulaire de la classe des Fongidés, *Nosema apis* (et aujourd'hui *Nosema ceranae*), identifié en 1907 par Zander.

Agent Pathogène et cycle: Au cours de son cycle évolutif, *Nosema apis* passe par différents stades. Le cycle est assez complexe et varie selon les conditions du milieu. Le parasite peut se trouver sous deux formes qui correspondent aux deux principales phases de son cycle:

- Stade de morphologie amiboïde: phase végétative et reproductrice du parasite par division cellulaire, dans les cellules intestinales de l'abeille

- Stade de spore: phase passive et de résistance, mais aussi de dissémination. La spore est composée de 3 éléments fondamentaux:

\*L'enveloppe qui lui permet de résister aux attaques extérieures et ainsi survivre, parfois dans des conditions extrêmes, pendant plusieurs années.

\*Le sporoplasme qui est le germe de la spore, il comprend le cytoplasme et le germe amiboïde. La spore de microsporidie présente normalement un noyau, mais celle de *Nosema apis* possède deux noyaux (d'où le nom de diplokarion) ainsi que des réserves nutritives.\*L'appareil d'extrusion: la capsule polaire et le filament polaire. La capsule permet le maintien, l'articulation et l'extrusion du filament polaire. Le filament, quant à lui, s'enroule comme un ressort sur les flancs de la moitié postérieure de la spore. Chez *Nosema apis*, il peut exister jusqu'à 44 spires pour une longueur du filament de 400 µm.

Lorsqu'elles sont ingérées par l'abeille (alimentation, nettoyage), les spores vont germer dans l'intestin moyen où l'environnement leur est favorable. Puis elles pénètrent dans les cellules de la paroi grâce à un filament polaire qui permet la migration du matériel infestant (sporoplasme) dans la cellule épithéliale. *Nosema sp.* se multiplie et croît. Au terme de ce développement, la cellule infectée dégénère et est généralement détruite, ce qui permet la libération de grandes

quantités de spores qui vont réinfecter d'autres cellules ou qui seront évacuées avec les déjections, devenant ainsi une source de contamination importante dans l'environnement de la ruche.

Les spores peuvent résister 5 à 6 semaines dans les cadavres d'abeilles, un an et plus dans les excréments et 2 à 4 mois dans le miel

**Contamination:** L'infestation peut se faire par une spore unique mais on considère généralement qu'il faut entre 20 et 90 spores pour que la maladie apparaisse.

Causes favorisantes: « Nosema apis n'est pas une cause primaire de dysenterie.... N. apis, agissant seul, ne peut déclencher une dysenterie générale dans la colonie. » Marc-Edouard Colin.

« La maladie n'apparaît que si des facteurs environnementaux déclenchent le stress » Jean-Marie Barbançon.

Ainsi, on considère qu'il faut des facteurs extérieurs affaiblissant ou désorganisant la colonie pour que Nosema apis puisse se développer.

Ces conditions sont:

- Les conditions climatiques avec des hivers longs et humides,
- Les périodes pluvieuses,
- Le confinement,
- Les pesticides, avec ou sans signes d'intoxications (affaiblissement « chronique » et progressif de colonies?)
- Les conditions d'élevage: comme par exemple un hivernage sur miellat riche en mélézitose, qui cristallise dans l'intestin et sensibilise et fragilise les cellules intestinales.
- Les souches et races d'abeilles plus ou moins sensibles.

Il est envisageable que l'association avec d'autres germes pathogènes fasse de la nosérose une pathologie multifactorielle (amibiase des tubes de Malpighi, virus BVY, BQCV, virus filamenteux...)

**Epidémiologie:** La propagation se fait par les spores dans la ruche et entre les colonies.

Dans la ruche: par les échanges entre abeilles, par les activités de nettoyage, par trophallaxie,  
...

Entre les ruches: par dérive, pillage, transhumance, achat d'abeilles....

**Pathogénie:** Les spores après ingestions (cf cycle) arrivent dans l'intestin moyen et lorsque le terrain leur est « favorable » se développe en parasitant les cellules épithéliales. L'infection des cellules intestinales commence à l'extrémité postérieure du ventricule. Puis se développe dans tout le ventricule et le rectum dont les épithéliums sont remplis de spores (on en a trouvé jusqu'à 50 millions dans le ventricule et 200 millions dans le rectum d'abeilles parasitées.

Cette destruction cellulaire associée à la prolifération du parasite est à l'origine de la dysenterie et des symptômes associés au niveau de l'abeille et de la colonie.

- Inflammation du tube digestif et diarrhée.

-Parfois constipation par accumulation de spores dans le tube digestif (abeilles avec un abdomen gonflé)

- Désorganisation de la digestion avec diminution du taux d'acides gras et hypoprotéinémie dans l'hémolymphe, avec comme conséquence une gelée nourricière et royale carencées et donc des troubles du développement.

- Perturbation du métabolisme protidique avec une diminution de la résistance des abeilles (notamment d'hiver) et de leur longévité? D'où l'observation de dépopulation par diminution de la longévité et par la mort suite aux diarrhées.

- Les abeilles jeunes ayant un épithélium pouvant se régénérer, la maladie peut être asymptomatique durant l'été car les abeilles ont une vie plus courte.

**Symptômes:** Il n'y a pas de signes caractéristiques de cette maladie.

Maladie apparaissant le plus souvent au printemps (comme cette année dans le Haut-Rhin)

- Mortalités variables: abeilles mortes devant les ruches ou pertes de ruches,

- Dépopulation,



- Troubles digestifs: diarrhées ( retrouvées parfois sur les parois, couvre cadres, cadres...), constipation (abdomen gonflé),

- Abeilles grimant aux brins d'herbe, ne pouvant plus voler; abeilles traînantes (crawling).

- Sur les reines: il existe des reines infectées par Nosema. Les conséquences pathologiques d'une infection des reines sont variables:

\* Tout d'abord, il peut n'y avoir aucune conséquence pathologique,

\* La nosérose peut entraîner une dégénérescence ovarienne, et donc la stérilité avec comme conséquence un remérage par supersédure,

\* Enfin la reine peut être contaminante si elle est infestée par rejet de spores dans les excréments

Il semble que l'on ne trouve jamais de Nosema dans les oeufs.

### **Diagnostic:**

\* Clinique: Par examen de l'intestin des abeilles. L'intestin des abeilles atteintes est généralement de couleur blanche, alors que celui des abeilles saines est brun-rouge (pollen dans l'intestin): couper la tête d'abeilles mortes et tirer sur l'abdomen pour mettre en évidence l'intestin.

La clinique n'étant pas suffisante, le diagnostic de certitude se fait grâce au laboratoire.

\* Laboratoire: Il se fait par mise en évidence des spores au microscope. Cependant, ce n'est pas parce qu'il y a des spores que l'on est en présence de la maladie. La présence de spores n'est pas suffisante, d'autres éléments sont nécessaire pour affirmer qu'on est en présence d'une Nosérose Maladie. C'est, entre autre, le comptage des spores.

Le comptage des spores se fait à partir de 30 abdomens d'abeilles diluées dans du sérum physiologique. Puis examiné entre lame et lamelle au microscope, on compte le nombre de spores.

**Résultats:** Les résultats donnent le nombre d'abeilles infestées par ruches et le nombre de spores par abeille.

La présence des spores n'est pas une preuve absolue que le parasite soit la cause de la pathologie observée sur les colonies ou sur les pertes constatées. Un examen sur place doit établir si l'apiculteur n'a pas commis d'erreur lors de la mise à l'hivernage, vérifier les cultures alentour, l'usage éventuel de pesticides sur les champs voisins...

Lecture des résultats: sur le degré d'infestation par Nosema:

- Intensité très légère: 0,001 à 1 Million de spores par abeille

- Intensité légère: 1 à 5 Millions de spores par abeille

- Intensité Moyenne: 5 à 10 Millions de spores par abeille

-Intensité semi-sévère: 10 à 20 Millions de spores par abeille

- Intensité sévère: >20Millions de spores par abeille

NB. Envoyer les abeilles dans un emballage perméable à l'air pour éviter la putréfaction des abeilles.

Attention à la nouvelle législation pour les envois médicaux.

Pronostic: Il s'agit d'une maladie très grave dans sa forme épizootique qui est capable de détruire de nombreuses colonies et ruchers.

**Traitement:** Il n'y a pas de traitement médical que l'on a le droit de prescrire en France. La Fumagiline a une action contre les microsporidies, mais n'a pas d'AMM en France.

Des vieilles recettes utilisant des huiles essentielles sont parfois utilisées.

Ainsi, la lutte contre cette maladie se fait essentiellement par la prévention.

**Prévention:**

- Techniques apicoles: l'apiculteur doit tout mettre en oeuvre à son niveau afin de limiter au maximum les facteurs favorisant, notamment lors de la préparation à l'hivernage:

- \* Avoir des abeilles robustes, avec des reines jeunes et prolifiques; renouveler les reines tous les ans ou tous les deux ans maximum, ce qui permettra d'avoir des grappes hivernales de qualité,
- \* Bonne exposition des ruches et ruchers en évitant les emplacements humides et ombragés,
- \* Provision d'hivernage de bonne qualité (éviter miellat) et en quantité suffisante,
- \* Limiter les carences protéiques: traitement de la Varroose « de qualité », apports pollinique (pour constituer des corps gras corrects)
- \* Changer les vieux cadres...
- \* Il faut faire attention au sucre que l'on utilise lors de nourrissage: par exemple le sucre glace du commerce contient de l'amidon qui laisse des résidus dans le tube digestif de l'abeille ce qui est dangereux et peut favoriser le développement de Noséma.

## **Conclusion**

Malgré tout, même les meilleures mesures de prévention et de préparation à l'hivernage prises n'empêcheront pas des cas de nosérose tant cette maladie dépend du milieu extérieur. Ainsi, il a été trouvé des résidus de Clothianidine (Poncho ND) sur les cadavres d'abeilles d'un rucher du Bas-Rhin, à 1 Km de la frontière allemande où ce produit est autorisé. La Clothianidine a-t-elle fragilisé les ruchers du Bas-Rhin, où tout le département a été déclaré infecté par la Nosérose? Y-a-t-il un lien de cause à effet?

(Sources: Jean-Marie Barbançon, Marc-Edouard Colin, Afssa, Wikipédia)

<http://www.apivet.eu/la-nosmose-une-maladie-pr.html>

**Apiterra** agit aux côtés de l'INRA pour la lutte contre les fléaux frappant les abeilles en Europe: [www.apiterra.eu](http://www.apiterra.eu)

Essaims sur cadres, reines, ruches peuplées, paquets d'abeilles disponibles sur [www.eurobeestock.com](http://www.eurobeestock.com)

Tags: [abeilles](#), [lutte contre le varroa](#), [maladie opportuniste](#), [mortalité](#), [nosema Ceranae](#), [nosérose](#)

This entry was posted on Lundi, octobre 4th, 2010 at 9 h 08 min and is filed under Non classé. You can follow any responses to this entry through the RSS 2.0 feed. You can leave a response, or trackback from your own site.

Source : <http://www.apiterra.fr/wp/index.php/978>

## **La nosémose : maladie de l'abeille adulte** – Note Varapiloisir

La nosémose peut être sous 2 formes :

- Forme latente : sans symptôme
- Forme déclarée : avec ou sans symptôme

**Origine causale** : un **protozoaire** nommé *Nosema Apis Zander* qui sporule, se dissémine et se développe dans sa forme végétative. Il vit et se nourrit dans les cellules épithéliales de l'abdomen de l'abeille, attaque les parois intestinales et appauvrit l'hémolymph par destruction protéinique. La sécrétion de gelée royale est de moindre qualité.

Les causes favorisantes de cette pathologie sont nombreuses, encore mal définies et peuvent agir en synergie. Le rapport à l'humidité, au confinement, à l'absence ou à une mauvaise alimentation, une production trop intensive, une pression trop forte du varroa, la promiscuité, une faiblesse génétique des souches sont autant de facteurs favorisant le développement de cette maladie qui est endémique à la ruche. La contagion à l'état latent prend plusieurs mois mais seulement quelques semaines dans un rucher où une seule ruche a déclaré les symptômes.

**La nosémose est très très contagieuse : les abeilles, le miel et le matériel.**

Beaucoup plus active qu'il y a 10 ans, elle sévit de mars à novembre pouvant rester déclarée avec de grosses mortalités devant les ruches plusieurs mois de suite. Les différentes miellées provoquent des régressions puis des reprises ; l'absence de miellée et donc de nourriture cause souvent une recrudescence des symptômes.

Plus aucun traitement officiel n'est préconisé. Il y a donc peu d'espoir pour l'aspect curatif. Après une nosémose déclarée et un traitement ou non au vinaigre de cidre, une désinfection du matériel ruche est plus que nécessaire et de toute façon profitable.

### **Traitement de précaution au vinaigre de cidre**

Réduit considérablement les symptômes mais n'éradique pas complètement les spores. Utiliser 25 cl de vinaigre de cidre mélangé dans 75 cl de sirop (50/50) obtenu par brassage en poids égal (sucre et eau).

En synergie avec la **maladie noire**, la nosémose provoque quotidiennement des centaines d'abeilles mortes et ce pendant des semaines.

Source : <http://www.varapiloisir.com/La-nosemose>

**Nosema sp.** Un parasite protozoaire des insectes butineurs - Photo de *Crithidia bombi* (photo: E.Wehrli, Inst. f. Elektronenmikroskopie). Source <http://www.zi.ku.dk/personal/jjboomsma/zuerich.html>

## **Pesticides** – Introduction à un article de Wikipédia

Le mot **pesticide** a été créé en anglais, sur le modèle des nombreux mots se terminant par le suffixe *-cide* (latin *-cida*, du verbe latin *caedo*, *caedere*, « tuer »), et sur la base du mot anglais *pest* (animal, insecte ou plante nuisible), lequel provient (comme le français *peste*) du

latin *pestis* qui désignait toute espèce de « fléau, calamité ».

Un pesticide ou produit phytosanitaire est une substance émise dans une culture pour lutter contre des organismes [nuisibles](#). C'est un terme générique qui rassemble les [insecticides](#), les [fongicides](#), les [herbicides](#), les [parasitocides](#). Ils s'attaquent respectivement aux [insectes ravageurs](#), aux [champignons](#), aux « [mauvaises herbes](#) » et aux [vers](#) parasites.

Les pesticides englobent donc toutes les substances « [phytosanitaires](#) » ou « [phytopharmaceutiques](#) ».

Dans une acception plus large, comme celle de la réglementation européenne<sup>1</sup>, ce peut être des régulateurs de la croissance, ou des substances qui répondent à des problèmes d'hygiène publique (par exemple les [cafards](#) dans les habitations), de santé publique (les insectes parasites [poux](#), [puces](#) ou vecteurs de maladies telles que le [paludisme](#) et les bactéries pathogènes de l'eau détruites par la chloration), de santé vétérinaire, ou concernant les surfaces non-agricoles (routes, aéroports, voies ferrées, réseaux électriques...).

Article détaillé complet sur le site <http://fr.wikipedia.org/wiki/Pesticide>

## **Protozoaire** - D'après Wikipédia

---

En biologie, le terme **protozoaire** (***Protozoa***, du [grec ancien](#) proto- (« premier ») et du suffixe -zoa (« animal »)) désigne les [protistes](#) ([eucaryotes unicellulaires](#)) [hétérotrophes](#) qui ingèrent leur nourriture par [phagocytose](#), contrairement aux deux autres types de protistes.

Les Protozoaires, étant unicellulaires, sont de petits organismes de moins d'un millimètre, pouvant s'associer en [colonies](#).

Ils vivent exclusivement dans l'eau ou dans de la terre humide. Ils sont connus pour être responsables de nombreuses maladies telles que la [malaria](#) et certaines [dysenteries](#) telle que l'[amibiase](#).

Le groupe des protozoaires est [paraphylétique](#). S'il a été par le passé décrit comme un [embranchement](#), il ne constitue plus un [taxon](#) valide dans les [classifications phylogénétiques](#) modernes.

Source de l'article complet : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Protozoaire>

## **Spinosad** - Article Wikipédia

Le **spinosad** est une [substance active](#) de [produit phytosanitaire](#) (ou [produit phytopharmaceutique](#), ou [pesticide](#)), qui présente un effet [insecticide](#).

C'est un produit fermenté dérivé du mélange de deux [toxines](#) ([Spinosyn A](#) et [D](#)) sécrétées par une [bactérie](#) vivant dans le sol, le [Saccharopolyspora spinosa](#).

### **Action** [[modifier](#)]

---

Le spinosad provoque en peu de temps chez l'[insecte](#) une excitation du [système nerveux](#) menant à des contractions musculaires involontaires, à la prostration accompagnée de tremblements et à la [paralysie](#). Il agit rapidement par contact et par ingestion. L'insecte cesse de s'alimenter et la paralysie peut survenir quelques minutes après l'ingestion, la mort s'ensuivant dans un délai de un à trois jours. Pour de meilleurs résultats, comme le produit supprime les [larves](#), il est recommandé de l'appliquer lorsque les seuils d'insectes sont atteints et que l'éclosion des œufs est à son point culminant.

## **Cibles [modifier]**

---

Le spinosad est un insecticide (larvicide) à spectre relativement large homologué pour plusieurs cultures. Il permet de lutter contre :

- le [doryphore](#) de la [pomme de terre](#).
- la [pyrale du maïs](#).
- les larves du [carpocapse des pommes et des poires](#), de la [tordeuse à bandes obliques](#), de l'[enrouleuse triligée](#), de la [tordeuse du pommier](#), de la [tordeuse européenne](#) et du [pique-bouton du pommier](#) attaquant certains fruits à pépins (entre autres, [pomme](#), [poire](#), [coing](#)).
- les larves de la [fausse-arpen-teuse du chou](#), de la [piéride du chou](#) et de la [fausse-teigne](#) des [crucifères](#) attaquant certains légumes (entre autres, [raifort](#), [rutabaga](#), [navet](#), [radis](#)), [chou-fleur](#), [chou commun](#), [brocoli](#), [chou de Bruxelles](#)).
- la [mouche de l'olive](#) (*Bactrocera olea*).

## **Toxicité [modifier]**

---

Le Spinosad est peu toxique pour les [mammifères](#), les [oiseaux](#), les [poissons](#) et les [crustacés](#). Il est cependant très toxique pour les [abeilles](#) : il faut éviter l'application directe et la dérive de l'insecticide sur les abeilles et les colonies d'abeilles, ainsi que sur les cultures en pleine [floraison](#). Le produit est également très toxique pour les [invertébrés](#) aquatiques, nocif pour les [parasitoïdes](#) et les [acariens](#) prédateurs et légèrement nocif pour les prédateurs vivant dans le feuillage.

L'adoption de stratégies adéquates de gestion de la résistance est recommandée, car toute population d'insectes peut contenir des individus qui sont déjà résistants à l'ingrédient actif. L'utilisation répétitive du même produit peut favoriser la prolifération de ces individus. Ainsi, il est fortement recommandé d'utiliser le spinosad (insecticide du groupe 5) en rotation avec un autre insecticide d'un groupe de produits antiparasitaires différent.

## **Réglementation [modifier]**

---

Sur le plan de la réglementation des [produits phytopharmaceutiques](#) :

- pour l'[Union européenne](#) : cette substance active est inscrite à l'annexe I de la [directive 91/414/CEE](#) par la directive 2007/6/CE.
- pour la [France](#) : cette substance active est autorisée dans la composition de [préparations](#) bénéficiant d'une [autorisation de mise sur le marché](#).

## **Noms commerciaux [modifier]**

---

- Entrust 80W (Naturalyte - 2004) a été homologué il y a quelques années aux [États-Unis](#) et bien accueilli par les producteurs biologiques.

- CONSERVE, MUSDO 4, SPY, SUCCESS 4, SYNEÏS APPÂT sont des préparations insecticides autorisées en France et contenant du spinosad.

### Notes et références [modifier]

---

- ↑ Masse molaire calculée d'après [Atomic weights of the elements 2007](#) [archive] sur [www.chem.qmul.ac.uk](http://www.chem.qmul.ac.uk)
- ↑ Masse molaire calculée d'après [Atomic weights of the elements 2007](#) [archive] sur [www.chem.qmul.ac.uk](http://www.chem.qmul.ac.uk)

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Spinosad>

## Virus israélien de la paralysie aiguë - Article Wikipédia

Le **virus israélien de la paralysie aiguë**, ou **virus IAPV** (sigle issu de l'anglais *Israel acute paralysis virus*), est une espèce de virus de la famille des [Dicistroviridae](#).

Ce virus, découvert en Israël<sup>1</sup>, a été détecté (par RT-PCR) pour la première fois chez des abeilles en France en 2008 <sup>2</sup> à partir d'échantillons d'abeilles prélevés dans des ruchers français ayant connu de lourdes pertes et une forte mortalité l'hiver 2007-2008 (de Novembre 2007 à Mars 2008).

Cinq des trente-cinq ruchers étudiés, dans deux régions différentes contenaient des abeilles infectées. Une analyse [phylogénétique](#) des virus a montré que ces isolats français de IAPV étaient étroitement liées à un cluster comprenant les isolats américains et australiens. Néanmoins, la plupart des isolats américains signalés déjà connus pour être associé à des cas de mortalité de colonies ([Colony Collapse Disorder](#) ou CCD) et un isolat d'Israël d'abord isolé en 2004 sur des abeilles mortes ont été inclus dans un autre cluster. L'IAPV n'ayant depuis été détecté que dans seulement 14% des ruchers touchés, il n'a pas été possible d'établir un lien de causalité entre IAPV et ces pertes hivernales <sup>2</sup>.

### Notes et références[modifier]

---

- ↑ Voir [1] [archive]. D'après Diana L. Cox-Foster, et al., « A Metagenomic Survey of Microbes in Honey Bee Colony Collapse Disorder », *Science* **318**, 283 (2007), [en ligne](#) [archive], qui renvoie à E. Maori, E. Tanne, I. Sela, *Virology* **362**, 342 (2007), la première description du virus israélien de la paralysie aiguë fut faite en Israël en 2004.
- ↑  <sup>a</sup> et <sup>b</sup> Blanchard, Philippe, Schurr, Frank, Celle, Olivier, Cougoule, Nicolas, Drajnudel, Patrick, Thiéry, Richard, *First detection of Israeli acute paralysis virus (IAPV) in France, a dicistrovirus affecting honeybees (Apis mellifera)*. (2008) ([télécharger l'étude](#) [archive] sur [ScientificCommons](#))

Source [http://fr.wikipedia.org/wiki/Virus\\_isra%C3%A9lien\\_de\\_la\\_paralysie\\_aigu%C3%AB](http://fr.wikipedia.org/wiki/Virus_isra%C3%A9lien_de_la_paralysie_aigu%C3%AB)

### Le virus IAPV - Extrait d'un article de 'Abeilles perdues'

Le virus IAPV : une étude parue dans la revue Science en 2007 fait état de l'analyse des organismes commensaux des abeilles s'étalant sur une période de trois ans. Ce rapport a

déterminé que le virus Israeli acute paralysis virus of bees (IAPV), initialement décrit par un chercheur israélien, est fortement corrélé avec le syndrome d'effondrement des colonies. Selon l'un des co-auteurs de l'étude, Ian Lipkin : « nos résultats indiquent que l'IAPV est un marqueur significatif du CCD. L'étape suivante est de déterminer si l'IAPV, seul ou de concert avec d'autres facteurs peut induire le syndrome chez des abeilles saines ».

*Science* A Metagenomic Survey of Microbes in Honey Bee Colony Collapse Disorder. 12 October 2007 : Vol. 318. no. 5848, pp. 283 - 287

### ***D'autres facteurs pointés du doigt (Lise Barnéoud)***

En septembre 2007, on croyait enfin découvrir le coupable : un virus pathogène identifié pour la première fois en 2002 en Israël, appelé le virus de la paralysie aiguë israélienne (ou IAPV). De fait, une équipe de chercheurs américains démontrait dans la revue *Science* que les rares abeilles retrouvées dans les ruches abandonnées étaient presque toutes infectées par ce virus, contrairement aux abeilles des ruches saines. Or dans cette étude, toutes les colonies atteintes du syndrome d'effondrement étaient soit importées d'Australie (un des plus grands fournisseurs de reines au monde), soit placées à côtés d'abeilles australiennes. D'où l'hypothèse d'une maladie introduite par les importations australiennes. Les chercheurs ont donc testé directement les abeilles d'Australie. Et là, surprise : la plupart d'entre elles étaient bel et bien infectées sans pour autant être malades.

Pour compliquer un peu plus l'énigme, une étude, à paraître en décembre 2007, démontre que ce virus de la paralysie aiguë israélienne était en réalité présent sur le continent américain avant même le début des importations massives australiennes... Difficile dans ces conditions d'accuser le virus comme seul responsable de ces brusques disparitions.

Ainsi, si le virus IAPV semble être un bon candidat, il ne peut expliquer à lui seul cet étrange syndrome. Et la plupart des spécialistes penchent aujourd'hui pour une explication multifactorielle. Dans la plupart des ruches abandonnées, les scientifiques ont découvert un nombre considérable d'agents pathogènes en tous genres (bactéries, champignons, virus, parasites). Ce qui suggère que, pour une raison ou une autre, ces abeilles possèdent un système immunitaire affaibli. C'est d'ailleurs ce qui pourrait expliquer pourquoi les abeilles australiennes ne disparaissent pas en masse malgré la présence du virus IAPV. En effet, contrairement aux Etats-Unis et à la plupart des autres pays, l'Australie n'est pas contaminée par le redoutable acarien *varroa* connu pour affaiblir considérablement le système immunitaire des abeilles.

[http://www.cite-sciences.fr/francais/ala\\_cite/science\\_actualites/sitesactu.../](http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/science_actualites/sitesactu.../)

Le Monde : Un virus suspecté dans l'effondrement des colonies d'abeilles

Le post : La disparition des colonies d'abeilles menace notre économie

Le nouvel obs : Mystérieuses disparitions d'abeilles : un responsable identifié

Source : <http://abeillesperdues.ouvaton.org/virus.php>

### **Traduction, définitions et compléments :**

Jacques Hallard, Ing. CNAM, consultant indépendant.

Relecture et corrections : Christiane Hallard-Lauffenburger, professeur des écoles honoraire.

Adresse : 19 Chemin du Malpas 13940 Mollégès France

Courriel : [jacques.hallard921@orange.fr](mailto:jacques.hallard921@orange.fr)

Fichier : ISIS Abeilles Bourdons ***The Plight of the Bumblebee*** French version.2



---