



# Calculateur de l'impact de la pollinisation par les insectes sur les productions agricoles

Notice d'utilisation pédagogique - V.1 - juin 2023

## 1. Origine et enjeux

L'initiative internationale pour la conservation et l'utilisation durable des pollinisateurs a souligné la nécessité d'évaluer les conséquences écologiques et socio-économiques du déclin des pollinisateurs sur la production agricole.

Une méthodologie et un calculateur ont été développés par l'INRAE et la FAO pour évaluer les vulnérabilités nationales au déclin des pollinisateurs. Leur application au niveau d'une exploitation agricole est également possible. Ce travail a été réalisé en 2009 par Bernard Vaissière et Nicola Gallai, tous les deux chercheurs spécialistes de la pollinisation et des évaluations économiques agricoles. En 2023, la Bergerie nationale l'a traduit en français et adapté en vue de son expérimentation en formation dans l'enseignement agricole.

# 2. Objectif de la démarche

Le calculateur permet d'évaluer d'un point de vue technique et économique l'impact des insectes pollinisateurs sur les productions agricoles destinées à l'alimentation humaine. Il s'agit d'un chiffrage en volume et en monétaire du service de pollinisation.

Le calcul de la vulnérabilité du système de production étudié donne des indications sur l'importance des perturbations attendues dans le contexte actuel de déclin des insectes pollinisateurs.

Le calculateur est un outil de diagnostic et de sensibilisation pour appréhender l'importance du service de pollinisation entomophile. Il doit amener à faire évoluer les systèmes de production et engager des actions favorables aux insectes pollinisateurs sur les exploitations agricoles.

L'analyse peut se faire à différentes échelles : pays, département, coopérative, exploitation agricole, parcelle...

L'analyse se fait prioritairement sur une année. Elle peut aussi être réalisée sur plusieurs années.



#### 3. Notions clefs

**Service écosystémique :** la nature apporte de multiples avantages à la société. La pollinisation est un aspect du fonctionnement des écosystèmes qui contribue à la production agricole. Il s'agit d'un service écosystémique de régulation.

**Pollinisation entomophile :** certains insectes se nourrissent du nectar et du pollen des fleurs. En visitant différentes fleurs d'une même espèce, ils assurent le transport de ses gamètes mâles vers ses gamètes femelles. Les principaux groupes de pollinisateurs sont les abeilles, les syrphes et les papillons. Les abeilles sont le groupe le plus important en quantité dans les agroécosystèmes. Au côté de l'abeille domestique (*Apis mellifera*), il existe près de 1000 espèces d'abeilles sauvages en France.

**Déclin des insectes pollinisateurs :** depuis plusieurs dizaines d'années, le nombre d'espèces d'insectes pollinisateurs et la taille de leurs populations diminuent. Dans certains secteurs, cette baisse est de l'ordre de 70 % à 90 %. Les causes sont variées et synergiques : artificialisation des sols, pesticides, simplification de la flore, bouleversement climatique, espèces envahissantes, parasites.

**Niveau d'entomodépendance d'une culture :** en fonction de leurs caractéristiques biologiques les espèces cultivées dépendent plus ou moins de la pollinisation entomophile pour produire des fruits et des graines. Il existe six niveaux théoriques d'entomodépendance allant de 0 % à 95 %. Ils sont établis en fonction des pertes de rendement constatées en l'absence totale d'insectes pollinisateurs.

Besoin de pollinisation en agriculture: l'augmentation des surfaces cultivées, les spécificités de certaines variétés ainsi que les enjeux relatifs à la quantité et la qualité des productions sont à l'origine de besoins importants de pollinisation pour l'agriculture. S'ils ne sont pas satisfaits par les pollinisateurs sauvages ou domestiques, le processus de production ou sa rentabilité sont compromis. Remplacer l'action des pollinisateurs par de la pollinisation manuelle ou mécanique est très coûteux et parfois techniquement impossible.

**Vulnérabilité face au déclin des insectes pollinisateurs :** selon les espèces cultivées, les quantités produites et les prix de vente, les systèmes de productions sont plus ou moins impactés par la diminution du service écosystémique de pollinisation. Cette vulnérabilité s'exprime en pourcentage du chiffre d'affaires global correspondant à l'action des insectes pollinisateurs.



#### 4. Fonctionnement du calculateur

Le calculateur repose sur un tableur Excel. Il comprend la liste des 118 espèces cultivées pour produire l'alimentation humaine. Les fourrages, les semences et les écomatériaux ne sont pas pris en compte. Le ratio moyen d'entomodépendance est indiqué pour chacune des espèces. Il convient d'établir la liste des productions concernées avant de commencer à utiliser le calculateur.

Pour chaque espèce cultivée, les données à renseigner sont :

- Quantité produite (en tonnes)
- Prix de vente pour le producteur (en €/tonnes)

Les données sur les quantités produites peuvent être établies sur la base des récoltes, des ventes ou de ratios théoriques à l'hectare.

Les données sur les prix de vente peuvent être établies sur la base de l'enregistrement des ventes, des factures ou des prix de vente moyen du secteur.

La feuille de calcul est protégée afin d'éviter de modifier les données et les formules de calcul. Seules les cases des données à renseigner sont modifiables. Si besoin, vous pouvez ôter la protection de la feuille dans l'onglet révision d'Excel.

Le tableur calcule pour chaque espèce trois indicateurs dans des colonnes dédiées :

#### Valeur économique de la culture (en €) :

Quantité produite x prix de vente

#### Valeur productive des insectes pollinisateurs de la culture (en tonnes) :

Quantité produite x ratio d'entomodépendance

#### Valeur économique des insectes pollinisateurs de la culture (en €) :

Valeur économique de la culture x ratio d'entomodépendance

Une ligne en bas du tableau calcule le total des trois indicateurs toute espèce confondue pour les obtenir au niveau global du système de production.

Un quatrième indicateur global est calculé en fonction de ces résultats.

#### Niveau de vulnérabilité global du système de production (en %) :

Valeur économique des insectes pollinisateurs/valeur économique de la culture x 100

Ce ratio indique la part du chiffre d'affaires issu du système de production perdue si tous les pollinisateurs disparaissaient instantanément.



## 5. Interprétation des résultats

La part des quantités produites par la pollinisation entomophile et leur valeur monétaire formalise et matérialise l'action des insectes pollinisateurs aux seins du système de production. On apprécie leur importance par rapport au total des quantités produites, à la valeur économique de la production et du chiffre d'affaires du système de production.

On identifie les cultures à fort ratio d'entomodépendances et/ou à forte valeur économique qui ressortiront clairement de l'analyse.

Le niveau de vulnérabilité du système de production renseigne sur l'importance des impacts négatifs attendus dans le cadre de la poursuite du déclin des insectes pollinisateurs. Pour bien interpréter ces indicateurs, des liens sont à faire avec le choix des cultures, leur importance dans l'assolement ainsi que les prix de vente pour le producteur.

Le modèle reste cependant théorique puisque la disparition totale de tous les pollinisateurs n'interviendra pas forcément ni instantanément. Tout cela amène cependant à se poser des questions concernant :

- 1. Le maintien ou renforcement du service écosystémique de pollinisation par le biais de changement de pratiques, d'aménagements ou de partenariats favorables aux insectes pollinisateurs.
- 2. L'évolution du système de production : choix des espèces et des variétés, diversification des productions et de l'assolement. L'idée n'étant pas de diminuer les cultures entomophiles pour limiter la vulnérabilité.
- 3. L'évolution des prix ou des modes de commercialisation pour maintenir la valeur ajoutée dans un contexte de baisse de rendement. Des scénarios peuvent être établis pour apprécier la vulnérabilité selon l'évolution des marchés et des coûts de production.

# 6. Intérêt et utilisation pédagogique

La notion de service écosystémique est présente dans plusieurs référentiels de formation dans l'enseignement agricole. Le service de pollinisation en est un bon exemple et le déclin des insectes pollinisateurs à l'origine de problématiques réelles pour la production agricole.

Le potentiel et les modalités d'utilisation pédagogique du calculateur sont donc à étudier en l'expérimentant en formation avec des enseignants et des apprenants. La capitalisation de ses expériences précisera les différentes utilisations possibles, leurs intérêts ainsi que les points de vigilance à avoir.



### 7. Pour aller plus loin

**Evaluation de la contribution économique du service de la pollinisation à l'agriculture européenne.** Bulletin Technique Apicole, 2009, Nicola Gallai, Jean-Michel Salles, Bernard Vaissière. <a href="https://hal.inrae.fr/hal-02661486">https://hal.inrae.fr/hal-02661486</a>

**Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale.** FAO, 2009, Nicola Gallai, Bernard Vaissière. <a href="https://www.fao.org/3/at523e/at523e.pdf">https://www.fao.org/3/at523e/at523e.pdf</a>

#### 8. Personnes ressources

Pour en savoir plus sur le calculateur et son utilisation en formation vos pouvez contacter :

**Jean-Xavier Saint-Guily**, chargé de mission au Département Agricultures et Transitions du CEZ-Bergerie nationale, <u>jean-xavier.saint-guily@bergerie-nationale.fr</u> - 01 61 08 68 52

**Nicola Galai**, Professeur d'Economie, Co-directeur du Master AgrofoodChain, ENSFEA – UMR LEREPS, <u>nicola.gallai@ensfea.fr</u> - 05 61 75 34 75

#### **Réalisation:**

NATIONALE

Juin 2023.

#### En partenariat avec :





