

DEXI-Abeilles : Outil d'évaluation multicritères des systèmes de cultures

PLANTUREUX S.^{1,2}, BOCKSTALLER C.³, CHABERT A.⁴, MICHEL N.^{1,2}, DECOURTYE A.^{5,6}

¹ Université de Lorraine, LAE, UMR 1121, Vandoeuvre-les-Nancy, 54500, France, ² INRA, LAE, UMR 1121, Vandoeuvre-les-Nancy, 54500, France, ³ INRA, LAE, UMR 1121, Colmar, 68021, France, ⁴ ACTA, Marcy l'Etoile, 69280, France, ⁵ ACTA, Avignon, 84914, France, ⁶ UMT PrADE, Avignon, France

RESUME

DEXI-Abeilles est un outil permettant d'évaluer les systèmes de culture (SdC) sur leur intérêt économique (pour l'agriculteur et l'apiculteur), leur intérêt environnemental et leur acceptabilité sociale. Il intègre une évaluation de l'impact des SdC sur les abeilles sauvages et domestiques. DEXI-abeilles a été développé sur la base du système d'évaluation multicritère DEXI. L'élaboration de l'outil s'est appuyée sur une analyse bibliographique et la consultation d'experts apidologues, agronomes et écologues. DEXI-Abeilles permet une évaluation de différents scénarios de SdC grâce à 11 critères agrégés. L'évaluation est réalisée à l'échelle de la rotation entière, et prend en compte les pratiques agricoles intra-parcellaires, mais également la gestion des bordures de champ.

INTRODUCTION

Le programme CASDAR « Polinov » vise à concevoir et évaluer des systèmes de culture (SdC) favorables aux abeilles domestiques et sauvages. L'adoption finale de ces systèmes par les agriculteurs passe par une vérification de leur pertinence économique, et de leur acceptabilité sociale. Dans ce cadre a été élaboré DEXI-Abeilles, un outil d'évaluation permettant de comparer différents scénarios d'évolution des SdC, sur plusieurs critères économiques, environnementaux et d'acceptabilité sociale. Cette problématique d'évaluation « multicritère » des SdC constitue une activité émergente en agronomie (Bockstaller et al., 2008). Elle a par exemple été mise en oeuvre dans l'outil MASC pour évaluer la durabilité de systèmes de culture alternatifs (Sadok et al., 2009).

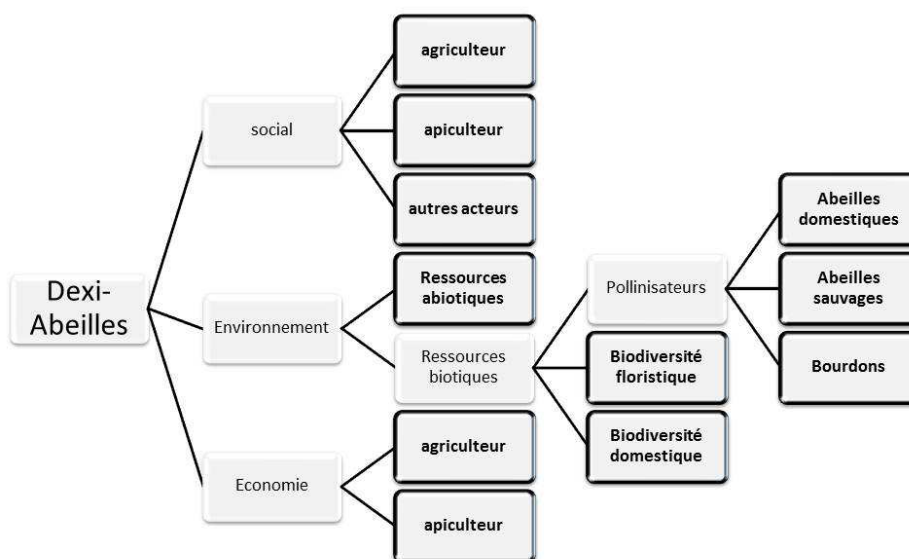


Figure 1: Structure générale de DEXI-Abeilles (critères d'évaluation entourés)

DESCRIPTION DE L'OUTIL DEXI-ABEILLES

DEXI-Abeilles est basé sur un outil mathématique d'analyse multicritère, DEXi, proposé et informatisé par Bohannec et al. (2004). L'élaboration de l'outil consiste d'abord à décrire et décomposer le « problème », en l'occurrence évaluer la durabilité de SdC, sous forme d'un arbre. La figure 1 représente les principales branches de l'arbre DEXI-abeilles. Chaque élément terminal de cet arbre est lui-même décomposé, comme le montre la figure 2 pour l'évaluation de la valeur des SdC pour les abeilles domestiques. A chaque élément de l'arbre est associé un classement (ex : valeur du SdC pour les abeilles domestiques très favorable, favorable, moyenne, défavorable ou très défavorable). Pour agréger les éléments, des règles de décision sont formalisées sous la forme [si ... alors] et des pondérations sont attribuées à chaque élément. La structure de l'arbre, les règles de décisions et les pondérations de DEXi-Abeilles ont été établies à partir de la littérature scientifique et technique, de bases de données (ex : valeur pollinifère et nectarifère des cultures et plantes spontanées) et de la consultation d'experts apidologues, écologues et agronomes. Les éléments terminaux de l'arbre sont les variables d'entrée dont DEXi-Abeilles a besoin pour évaluer la durabilité des SdC. Au final, DEXi-abeilles nécessite 89 variables, dont la plupart sont des informations d'enquête facilement accessibles sur le SdC (exemple : part de cultures principales nectarifères), et moins de 10% des indicateurs INDIGO (Bockstaller et al., 1997), reprenant ainsi la procédure d'évaluation des impacts des SdC sur les ressources abiotiques de l'outil MASC. Les résultats de DEXi-Abeilles peuvent être présentés sous forme synthétique, par un graphique en radar des 11 critères agrégés de durabilité (figure 3).

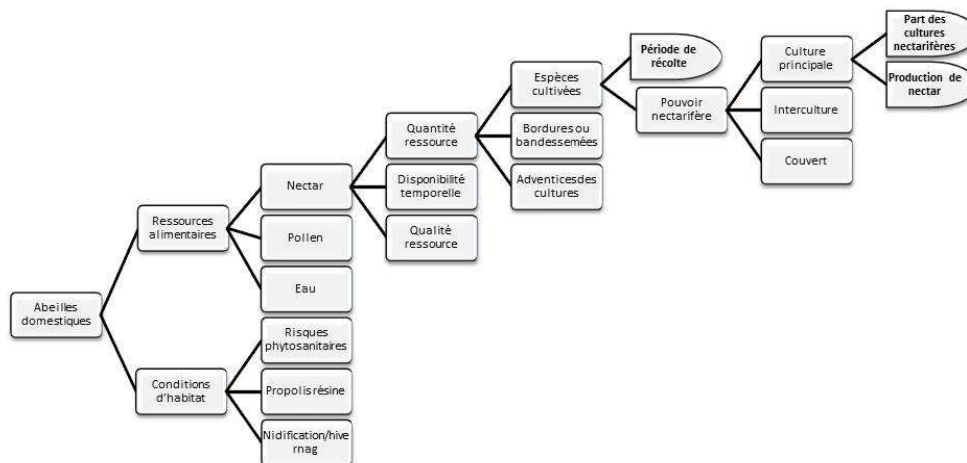


Figure 2: DEXi-Abeilles, détail sur l'évaluation pour les abeilles domestiques

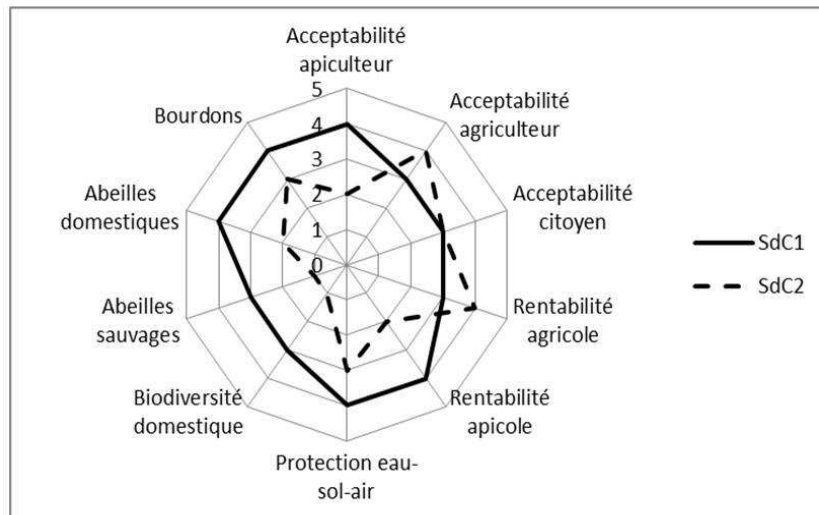


Figure 3: Comparaison multicritère de 2 systèmes de cultures par DEXI-Abeilles

DISCUSSION

Le principal intérêt de DEXI-Abeilles est de fournir une évaluation globale (multicritère) de la durabilité des SdC, à partir d'informations essentiellement qualitatives, faciles d'accès. Dans cette évaluation, les critères d'acceptabilité sociale restent très subjectifs, mais cette subjectivité est prise en compte dans DEXI-Abeilles. Les premières simulations de différents SdC, examinées par des experts, ont montré la cohérence globale de l'outil (Chabert *et al.*, dans cet ouvrage). Les limites de DEXI-Abeilles sont cependant celles provenant des connaissances encore imparfaites des liens entre les pratiques de gestion et leurs impacts agricoles, apicoles et écologiques. Par ailleurs, il est quasiment impossible, sauf en se basant sur de l'expertise, de tester l'effet d'innovations dont les effets n'ont pas encore été étudiés. Au stade actuel de son développement, DEXI-Abeilles permet l'évaluation d'un système de culture, mais ne prend pas en compte explicitement la localisation des parcelles, ni la manière dont différents systèmes de culture sont répartis dans un paysage agricole. Son utilisation requiert en amont le calcul d'indicateurs INDIGO et de marges économiques. DEXI-Abeilles est un outil d'ores et déjà opérationnel. Ses perspectives d'amélioration résident essentiellement dans la prise en compte des dimensions spatiales, mais également dans l'intégration de nouvelles connaissances sur l'impact de la gestion des paysages agricoles sur les abeilles.

BIBLIOGRAPHIE

- BOCKSTALLER C., GALAN M.B., CAPITAINE M., COLOMB B., MOUSSET J., VIAUX P., 2008. Comment évaluer la durabilité des systèmes en production végétale ? In: Systèmes de culture innovants et durables – Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? (Reau R, Doré T eds.), Educagri éditions, pp 29-51.
- BOCKSTALLER C., GIRARDIN P., VAN DER WERF H., 1997. Use of agroecologic indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agronomy*, 261-270.
- BOHANNEC M, ZUPAN B., 2004. A function-decomposition method for development of hierarchical multi-attribute decision models. *Decision Support Systems*, 36, 215–233.
- SADOK W., ANGEVIN F., BERGEZ J.E., BOCKSTALLER C., COLOMB B., GUICHARD L., REAU R., MESSEAN A., DORE T., 2009. MASC, a qualitative multi-attribute decision model for ex ante assessment of the sustainability of cropping systems. *Agron. Sustain. Dev.*, 29, 447–461.