

La Serre des Savoirs : une ontologie pour la représentation des cultures maraîchères

Cérès, R. & Amardeilh, F.

remi.ceres@elzeard.co, florence.amardeilh@elzeard.co, Elzeard R&D, Bordeaux, France.

Les métiers de la production agricole sont en pleine mutation et les exploitations de production légumière et maraîchère font face à nombre de vulnérabilités : économiques, réglementaires, environnementales ou sociales (isolement, compétences, surcharge...). À celles-ci s'ajoutent la pression issue des circuits de distribution accompagnée d'une demande en constante progression des consommateurs pour des produits sains, locaux et durables.

De nombreux travaux scientifiques (Isbell et al. 2017; Paut et al., 2019) ont montré qu'une grande diversité cultivée permet à la fois de mieux gérer les risques dans un contexte climatique et économique fluctuant mais aussi de lutter contre ravageurs/maladies (plus grande stabilité et résilience de l'écosystème) à la fois par diversité dans le temps (rotation) et dans l'espace (assolement et mosaïque cultivée). Mais la grande diversité cultivée et ces pratiques agroécologiques innovantes peuvent augmenter la complexité de gestion, la charge mentale et la charge de travail des producteurs (Morel et Léger, 2015; Dumont et Baret, 2017). Il y a donc une nécessité d'outils pour armer les maraîchers face à cette complexité.

Pour relever ce défi, les services numériques proposés par Elzeard aux producteurs maraîchers reposent sur un principe d'exploitation des **itinéraires techniques de culture**. Pour une variété donnée, l'itinéraire de culture générique doit être adapté par le producteur pour le conformer à son contexte local et intégrer ses propres méthodes. Modéliser les itinéraires techniques permet de créer les « objets » sur lesquels viendront se greffer les services d'aide à la décision optimisés pour la conduite de culture.

Il reste que les connaissances liées aux itinéraires culturaux ne sont que le fruit des expériences des agriculteurs. L'accumulation de données (ce qui a été planté, quand et où, les résultats obtenus...) et le retour d'expérience sont des éléments clefs pour créer des systèmes de planification et d'aide à la décision pour les producteurs. Ces données sont souvent recensées au sein des réseaux d'accompagnement (Chambres d'Agriculture, réseau FNAB ou ITAB) qui éditent ensuite des fiches pratiques, le plus souvent en pdf. Cela est d'autant plus important qu'aucune base de données de référence nationale sur les pratiques et itinéraires de culture en maraîchage diversifié n'a été créée pour centraliser toutes ces fiches et retours d'expérience. Dans le même temps, les applications et services doivent impérativement s'adapter aux contextes et contraintes de production locale et il est donc nécessaire de relier les données de référence aux résultats des expérimentations sur le terrain.

Pour pallier ce problème, il est possible de représenter les connaissances en interconnectant les données entre elles par des liens possédant une sémantique formelle et logique grâce aux technologies du Web Sémantique. Des ressources agronomiques sont disponibles dans ce format sémantique sous forme de bases de connaissances comme GECO (Soulignac et al., 2019) ou de thésaurus et référentiels agronomiques comme Plant Ontology (Avraham et al, 2008), Crop Ontology (Arnaud et al., 2012), AgroVoc (Caracciolo et al., 2013), TaxRef-LD (Michel et al., 2017) ou encore FrenchCropUsage (Roussey, 2018).

Cependant, peu de jeux de données ou de modèles ne décrivent la production légumière ou maraîchère du point de vue agricole. Ainsi, Elzeard développe, en co-construction avec le consortium du projet ANR D2KAB¹, le collectif Mesclun et d'autres partenaires agricoles, un modèle ouvert de représentation sémantique de la gestion de parcelles et d'itinéraires de culture maraîchères, appelée

¹ <http://d2kab.mystrikingly.com/>

La Serre des Savoirs. Cette ontologie du maraîchage a pour objectif de structurer les connaissances d'un portail web permettant l'accès, la diffusion et l'échange des pratiques maraîchères agroécologiques. Elle sera référencée sur le site AgroPortal du LIRMM (Jonquet et al., 2018) selon les principes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable et Reusable). Quant à la base de connaissance développée à partir de cette ontologie, elle a vocation à devenir un bien commun partagé mise au service des différents acteurs de la filière maraîchère.

Références bibliographiques

Arnaud, E., Cooper, L., Shrestha, R., Menda N., Nelson, R.T., Matteis, L., Skofic, M., Bastow, R., Jaiswal, P., Mueller, L., McLaren, G., 2012. Towards a Reference Plant Trait Ontology For Modeling Knowledge of Plant Traits and Phenotypes in: proceedings of the 4th Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development, 4-7 October 2012 , Spain.

Avraham et al, 2008. The Plant Ontology Database: a community resource for plant structure and development stages controlled vocabulary and annotations. *Nucleic Acid Research*, 36:D449-D454

Caracciolo, C., Stellato, A., Morshed, A., Johannsen, G., Rajbhandari, S., Jaques, Y., Keizer, J., 2013. The AGROVOC Linked Dataset. *Semantic Web*, 2013, vol. 4, n. 3, pp. 341-348.

Dumont, Baret, 2017. Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems. *Journal of Rural Studies* 56 (2017) 53-64.

Isbell, F., Adler, P.R., Eisenhauer, N., Fornara, D., Kimmel, K., Kremen, C., Letourneau, D.K., Liebman, M., Polley, H.W., Quijas, S., Scherer-Lorenzen, M., 2017. Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. *J. Ecol.* 105, 871–879. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12789>.

Jonquet C., Toulet A., Arnaud E., Aubin S., Dzalé-Yeumo E., Emonet V., Graybeal J., Laporte M-A., Musen M.A., Pesce V., Larmande P., 2018. AgroPortal: an ontology repository for agronomy. *Computers and Electronics in Agriculture*, 144:126–143, Jan. 2018. See also: <http://agroportal.lirmm.fr/>

Michel, F., Gargominy, O., Terceirie S., Faron-Zucker, C., 2017. A Model to Represent Nomenclatural and Taxonomic Information as Linked Data. Application to the French Taxonomic Register, TAXREF. ISWC 2017 Workshop on Semantics for Biodiversity (S4Biodiv 2017), Oct 2017, Vienna, Austria. pp.1-12.

Morel, K., & Léger, F. (2015). Strategies to manage crop planning complexity in verydiversified direct selling farming systems: the example of organic market gardeners. *Proceedings of the 5th International Symposium for Farming Systems Design*: 93–94.

Paut, R., Sabatier, R., & Tchamitchian, M. (2019). Reducing risk through crop diversification: An application of portfolio theory to diversified horticultural systems. *Agricultural systems*, 168, 123-130.

Roussey, C. FrenchCropUsage: Thésaurus sur les cultures françaises. Le thésaurus décrivant les cultures françaises par leur utilisation au format SKOS. Ce thésaurus est publié sur FAIRsharing.org: DOI: 10.25504 / FAIRsharing.9228fv;

Soullignac, V., Pinet, F., Lambert, E., Guichard, L., Trouche, L., Aubin, S., 2019. GECO, the French Web-based application for knowledge management in agroecology. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 1050–1056.