

## Editorial

### Cosimo Lacirignola

Secretary General of the CIHEAM

### Claude Bernhard

Director of Agreenium, the French Institute for Agricultural, Forestry and Veterinary Sciences

Like all sectors of activity, agriculture has opened up to Information and Communication Technologies (ICT). Digital technology is increasingly important in agricultural and rural development strategies. The use of mobile phones and the Internet is a typical example of technologies that have become indispensable, even though they were little adopted by the agricultural world at the turn of the millennium. The adoption of ICTs and related services is thus penetrating an agricultural world that is becoming increasingly connected to modernity and the digital revolution. This even leads to an agricultural revolution in the production methods and practices used to provide food to meet the expectations of increasingly demanding consumers in terms of both quantity and quality.

This also means that professions in agriculture are going through profound changes. Genetics, automation, robotisation and biocontrol are among the major developments that have been taking place in recent years. The farmer is increasingly living as a technician and also as a data manager. In order to develop precision farming and adopt ICTs and digital tools on his own farm, he requires concrete and practical knowledge. Entrepreneur and strategist: today's farmer is far more modern than we think. Thus, the digital revolution underway in the agricultural sector can certainly help to revive the sometimes-tarnished image of this sector among the public and especially among youth. These transformations of the agricultural world caused by the rise of digital power also generate new forms of relations in the different chains and the logistical organisation of the food chain. This leads to changes in production and in the distribution of value.

Digital tools for communication, information, remote monitoring and decision-making support appear simultaneously in many sectors (medicine, humanitarian, domotics, trade, etc.). The agricultural sector is also seduced by the new opportunities provided by this technological progress. All the more so as today, access to ICTs is facilitated by the fall in prices of digital tools. This evolution naturally affects farmers and all the different actors of this sector. It is also important to stress the fact that the development of software to assist in decision-making and the management of agricultural areas enables the integration of many parameters that may offer "tailor-made" solutions for a very wide range of farms. The pooling of data (weather, yields, inputs, soil quality, phenology, animal health etc.) also facilitates the accumulation of information and statistics in this strategic sector. Knowledge of this data, regionally or internationally, could also facilitate decision-making and the monitoring of trends in this strategic sector. However, until now, the collection of accurate data and statistics requires a significant investment of time and capital.

If undeniable opportunities are provided by digital technology, risks and controversies are also generated. The application of ICTs, the use of automatons, robots and drones requires measurements, processes, security, the purchase of equipment and connections (because if the devices are not interconnected, the optimisation of production methods is weak or even of zero value). The shift to data driven agriculture is not simple and cannot be achieved if the necessary times are not allotted. The process is necessarily long and complex, as was the transition to the use of motorised tools and chemical inputs (launched several years ago, the genetic revolution is still in its infancy!). The farmer must get training and complete his skills. He must be able to conduct data analysis and ultimately decide even if decision-making tools (ADOs) are available for the sector.

Lastly, among the difficulties posed there is the famous issue of the ownership of data and agricultural information (big data). These are the subject of operating, acquisition or control strategies. It therefore represents a crucial issue at the heart of the current digital revolution in agriculture. There are also risks of division between those who have the means (financial and intellectual) to adopt these technologies and others but also the potential loss of traditional agricultural know-how if it has now become sufficient to follow the instructions of ADOs.

The digital transformation of agriculture is thus a real challenge for the research-training-innovation continuum. In fact, between research that will make useful tools and data for action available and innovation that will disseminate new practices, training must allow the actors to adapt to changes and to choose the appropriate technical solutions. As technological evolutions are such that their integration in practice requires that all concerned actors mobilise the minimum digital skills to master the tools available. In particular, farmers must avoid digital dependence by maintaining their autonomy vis-à-vis the tools and the digital market. The evolution of training systems concerns not only the training programmes so that digital technologies are well controlled, but also the learning methods because the mastery of digital tools will also involve common uses during the initial training and then continues through lifelong learning (online courses, data management...).

Such global dynamics are spreading in the Mediterranean countries. The agricultural sector is faced with many challenges. The scarcity of resources and the accentuation of climatic constraints are coupled with this fundamental equation: producing more (due to population growth) but better (reduction of losses and waste, environmental protection, qualitative approaches etc.). These challenges require the formulation of many solutions to be implemented in order to reduce risks and enhance food security for populations. The capacity to cover national food needs by external supplies may not be the only answer. Improving agricultural production in the Mediterranean is therefore all the more strategic.

In this context, Mediterranean countries are taking consideration of all other possible solutions to improve their agricultural production and to improve their food security. Like many other countries in the world, they are giving more attention to continuous innovation in

agriculture. The development of ICTs can therefore also encourage the emergence of a more competitive but also more environmentally friendly and a more modern agriculture in the eyes of society. Nevertheless, despite the rapid expansion of digital technology, not all rural territories and farmers are yet familiar with or connected to these innovations. In its 2016 report on development, the World Bank has pointed out that digital dividends are not equally shared neither geographically, nor socially. The Mediterranean is also concerned by this divide. Nonetheless, this innovation that can be social, technical, economic, institutional or ecological, proves to be as decisive to development in rural areas as in cities.

It would be quite exaggerated to believe that the fashionable concept of “smart cities” does not find resonance in the rural territories that are themselves resilient and capable of inventing solutions to adapt to changes and also to propose new development paths. There is an increasing number of “smart rural areas” around the Mediterranean where good governance is combined with local initiatives through regional and national public policies, corporate social responsibilities, inclusive investment and synergies between research, development needs and value creators within these territories. The growth of information and communication technologies (ICTs) also concerns these rural areas and hence agriculture which is the dominant activity. Little by little, new entrepreneurial forms emerge. These forms are capable of implementing an economic activity that reconciles social innovation and the use of ICTs in rural areas. Small in size, these enterprises are doubly “innovative” (socially and technologically). They are major assets to promote rural and agricultural development that can be adapted to local needs. In other words, one must of course ensure that the increasing use of ICTs in rural areas and in agriculture does not lead to negative consequences at human level in terms of employment and occupation of the inhabitants of these territories.

In the Mediterranean, the prospect of an agriculture without farmers which is aggravated by the aging of agricultural workers everywhere, would be a fearsome socio-demographic scenario in a context where, at the same time, labour markets are not expanding in cities and in other activity sectors. Hence the importance of an innovation that is socially “intensive” in the framework of the technological and digital growth in agriculture, inviting us to build new ties between territories and throughout the agro-food chain. It must be an alternative to the intensive capital solution that is

certainly less responsible in view of the human challenges faced by the Mediterranean. We therefore need to promote several forms of agriculture where the goal of competitiveness is not solely measured by financial performance.

Through the 38<sup>th</sup> Watch Letter, the CIHEAM therefore wishes to provide a regional Mediterranean panorama on innovations in rural areas and the role of ICTs in the agricultural sector. This letter is published in collaboration with Agreenium whose member research organisations and institutions of higher agricultural and veterinary education<sup>1</sup>, are deeply involved in the development of research related to digital agriculture and training. This issue will be resolutely forward-looking and rich in varied experiences in order to contribute to the analysis of the major agricultural and territorial changes underway in this strategic area of the world where progress, the development of digital technology and human inventiveness exist outside the urban world.

---

<sup>1</sup> Members of Agreenium include Agrocampus Ouest, AgroParisTech, AgroSup Dijon, Anses, Bordeaux Sciences Agro, Cirad, Ensfea, Engees, Ensp, Enva, Envt, Ensaf, Inra, Irstea, Montpellier SupAgro, Oniris, Ensala, Enstib and VetAgroSup.

[French version]

Comme tous les secteurs d'activité, l'agriculture s'est ouverte aux technologies de l'information et de la communication (TIC). Le numérique constitue un déterminant de plus en plus important dans les stratégies agricoles et de développement rural. L'usage des téléphones mobiles et d'Internet est l'exemple type de technologies devenues indispensables, alors qu'elles n'étaient que très peu adoptées par le monde agricole au tournant du millénaire. L'adoption des TIC, et des services qui y sont liés, pénètre donc un monde agricole branché sur la modernité et la révolution numérique et digitale. Celle-ci entraîne même une révolution agricole dans les modes de production et les pratiques mises en œuvre pour fournir à des consommateurs de plus en plus exigeants des aliments en quantité et en qualité.

Cela signifie aussi que les métiers en agriculture subissent de profondes mutations. La génétique, l'automatisation, la robotisation ou le biocontrôle constituent autant de grandes évolutions observées ces dernières années. L'agriculteur, de plus en plus, est à la fois un technicien du vivant et un gestionnaire de données. Pour développer une agriculture de précision et adopter sur son exploitation les TIC et les outils numériques, il lui faudra des connaissances concrètes et des savoirs pratiques. Chef d'entreprise, manager, stratège : l'agriculteur aujourd'hui est finalement bien plus moderne que ce que l'on croit. Ainsi, la révolution numérique en cours en agriculture peut assurément contribuer à redorer l'image parfois ternie de ce secteur auprès des opinions publiques et des jeunes en particulier. Ces transformations du monde agricole provoquées par la montée en puissance du numérique engendrent également de nouvelles formes de relations dans les filières et dans l'organisation logistique de la chaîne alimentaire. Cela induit des changements en termes de production et de répartition de valeur.

Les outils numériques de communication, d'information, de contrôle à distance et d'aide à la prise de décisions apparaissent simultanément dans de nombreux secteurs (médecine, humanitaire, domotique, commerce...), l'agriculture est donc naturellement séduite par les nouvelles possibilités offertes par cette évolution technologique. D'autant plus qu'aujourd'hui, l'accès aux TIC est facilitée par la baisse des prix des outils numériques. Cette évolution touche naturellement les agriculteurs et l'ensemble des différents acteurs de ce secteur d'activités. Il faut également souligner que le développement de logiciels

d'aide à la décision et à la gestion de domaines agricoles permet d'intégrer de très nombreux paramètres susceptibles de proposer des solutions « sur mesure » pour une très grande diversité d'exploitations. La mise en commun de données (météo, rendements, intrants, qualité des sols, phénologie, santé des animaux...) facilite aussi l'accumulation d'informations et de statistiques dans ce secteur stratégique. La connaissance de ces données, à l'échelle régionale ou internationale, pourrait faciliter la prise de décisions et le suivi des tendances dans ce secteur stratégique. Jusqu'à présent toutefois, la collecte d'informations et de données chiffrées précises nécessite un investissement de temps et de capital non négligeable.

Si d'indéniables opportunités s'ouvrent grâce au numérique, les risques et les controverses ne sont pas non plus absents. L'application des TIC, l'utilisation d'automates, de robots et de drones, nécessitent des mesures, des processus, des sécurités, des achats de matériel et des connexions (car si les appareils ne sont pas reliés entre eux, finalement, l'optimisation des modes de production est faible, voire nulle). Le passage vers une agriculture pilotée par les données (data driven agriculture) n'est pas simple et ne saurait se réaliser dans des temps réduits. Le processus est forcément long et complexe, comme le fut celui du passage vers l'utilisation d'outils motorisés et d'intrants chimiques (la révolution génétique, lancée il y a plusieurs années en est encore à ses balbutiements !). L'agriculteur doit se former et compléter ses compétences. Il doit être capable de faire de l'analyse de données et de décider in fine, quand bien même se mettent en place des outils d'aide à la décision (OAD) dans le secteur.

Enfin, parmi les difficultés posées reste la fameuse question de la propriété des données et des informations agricoles (big data). Celles-ci font l'objet de stratégies d'exploitation, d'acquisition ou de contrôle. Il s'agit donc d'un enjeu crucial au cœur de la révolution numérique en cours dans l'agriculture. Il y a aussi des risques de fractures entre ceux qui auront les moyens (financiers et intellectuels) d'adopter ces technologies et les autres, mais également de perte potentielle des savoir-faire traditionnels agricoles s'il suffit désormais de suivre les instructions des ODA.

La transformation digitale de l'agriculture constitue ainsi un véritable enjeu pour le continuum recherche-formation-innovation. En effet, entre la recherche qui va permettre la mise à disposition d'outils et de données utiles à l'action, et l'innovation qui va diffuser de

nouvelles pratiques, la formation doit permettre aux acteurs de s'adapter aux évolutions et de choisir les solutions techniques. Car les évolutions technologiques sont telles que leur intégration dans la pratique demande que tous les acteurs concernés mobilisent les compétences numériques minimales pour maîtriser les outils disponibles. En particulier, les agriculteurs doivent éviter de subir une dépendance numérique en gardant une autonomie face aux outils et face au marché du numérique. L'évolution des systèmes de formation concerne non seulement les programmes de formation, pour que les technologies numériques soient bien maîtrisées, mais également les méthodes d'apprentissage, car la maîtrise des outils numériques passera aussi par des usages communs pendant la formation initiale puis tout au long de la vie (cours en ligne, gestion de data...).

De telles dynamiques globales sont en train de se diffuser dans les pays méditerranéens. Les défis à relever pour les agricultures sont nombreux. A la rareté des ressources naturelles et à l'accentuation des contraintes climatiques s'ajoutent cette équation essentielle : produire plus (croissance démographique oblige) mais mieux (réduction des pertes et gaspillages, protection de l'environnement, démarches qualitatives, etc.). Ces défis exigent que de nombreuses solutions soient formulées et appliquées pour réduire les risques et renforcer la sécurité alimentaire des populations. La couverture des besoins alimentaires nationaux par les approvisionnements extérieurs ne peut pas être l'unique réponse. L'amélioration des productions agricoles en Méditerranée est stratégique.

Dans ce contexte, les pays méditerranéens considèrent avec la plus grande attention toutes les options possibles concernant les moyens d'améliorer leurs modes de production agricole et de renforcer leur sécurité alimentaire. Ils sont, à l'instar de nombreux Etats dans le monde, tournés vers l'enjeu de l'innovation permanente en agriculture. Le développement des TIC peut donc aussi favoriser l'émergence dans cette région d'une agriculture plus compétitive mais aussi, parallèlement, plus respectueuse de l'environnement et plus moderne aux yeux de la société. Toutefois, en dépit de l'extension rapide du numérique, tous les territoires ruraux et tous les agriculteurs ne sont pas encore familiers ou branchés sur ces innovations. Comme l'a souligné la Banque mondiale dans l'édition 2016 de son rapport 2016 sur le développement, les dividendes du numérique ne sont pas équitablement partagés, ni sur le plan géographique, ni sur le plan social. La

Méditerranée n'échappe pas à ce fossé numérique. Or cette innovation, qui peut être sociale, technique, économique, institutionnelle ou écologique, s'avère en milieu rural tout aussi décisive au développement que celle à l'œuvre dans les villes.

Il serait tout à fait exagéré de croire que le concept en vogue de « villes intelligentes » (smart city) ne trouve aucun écho dans les territoires ruraux, eux-mêmes résilients et capables d'inventer des solutions pour s'adapter aux changements et proposer de nouveaux chemins de développement. Il existe, et leur nombre pourrait sensiblement s'accroître dans les années à venir, des « zones rurales intelligentes » (smart rural areas) tout autour de la Méditerranée, où se conjuguent bonne gouvernance, accompagnement des initiatives locales par des politiques publiques régionales et nationales, responsabilités sociétales des entreprises, investissements inclusifs et synergies entre la recherche, les besoins du développement et les créateurs de valeur au sein de ces territoires. L'essor des technologies de l'information et de la communication (TIC) concernent aussi ces zones rurales et donc l'agriculture, activité qui y est dominante. Peu à peu émergent de nouvelles formes entrepreneuriales capables de mettre en œuvre une activité économique conciliant l'innovation sociale et l'usage des TIC en milieu rural. De petites tailles, ces entreprises doublement « innovantes » (socialement et technologiquement) représentent des atouts majeurs pour favoriser un développement rural et agricole qui puisse être adapté aux besoins locaux. Pour le dire autrement, il faut bien entendu veiller à ce que le recours croissant aux TIC en milieu rural et en agriculture ne provoque pas sur le plan humain des conséquences négatives en terme d'emploi et d'occupation des populations de ces territoires.

En Méditerranée, la perspective d'une agriculture sans agriculteurs, que le vieillissement des actifs agricoles partout à l'œuvre fait déjà planer, constituerait un redoutable scénario sociodémographique dans un contexte où, parallèlement, ne s'élargissent pas les marchés de l'emploi en ville et dans d'autres secteurs d'activité. D'où l'importance d'une innovation qui soit socialement « intensive » dans le cadre de la poussée technologique et numérique en agriculture, invitant à construire de nouveaux liens entre territoires et tout au long de la chaîne agro-alimentaire. Elle doit proposer une alternative à la solution intensive en capitaux assurément moins responsable eu égard aux enjeux humains de la Méditerranée. Il faut promouvoir plusieurs formes d'agriculture, où l'objectif de

compétitivité ne soit pas uniquement mesuré à l'aune de la performance financière.

Avec cette 38e Watch Letter, le CIHEAM souhaite donc dresser un panorama régional méditerranéen au sujet des innovations à l'œuvre en milieu rural et du rôle des TIC dans l'agriculture. Il s'est associé pour ce numéro à Agreenium, dont les membres organismes de recherche et établissements d'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire<sup>2</sup>, s'investissent fortement dans le développement des recherches en lien avec l'agriculture numérique et des formations digitales. Ce numéro sera résolument prospectif et riche d'expériences variées afin de contribuer à l'analyse des grandes évolutions agricoles et territoriales en cours dans cet espace stratégique du monde où le progrès, l'essor du numérique et l'inventivité humaine existent en dehors des mondes urbains.

---

<sup>2</sup> Les membres d'Agreenium sont Agrocampus Ouest, AgroParisTech, AgroSup Dijon, Anses, Bordeaux Sciences Agro, Cirad, Ensfea, Engees, Ensp, Enva, Envt, Ensat, Inra, Irstea, Montpellier SupAgro, Oniris, Ensala, Enstib et VetAgroSup.