

Facteurs influençant l'adoption de l'innovation en agriculture en Algérie. Cas de deux cultures stratégiques : le blé dur et la pomme de terre

Amel Bouzid^{1,*}, Karima Boudedja¹, Foued Cheriet², Mehdi Bouchetara¹ et Ahmed Mellal¹

¹ Centre de recherche en économie appliquée pour le développement (CREAD), rue Djamel Eddine El-Afghani–El Hammadia BP 197, Rostomia, Bouzaréah Alger, Algérie

² UMR MOISA, Univ Montpellier, Institut Agro, Montpellier, France

Résumé – Cet article tente de répondre à la question suivante : au-delà des caractéristiques de l'exploitation agricole, quels sont les autres facteurs qui influencent les différents types d'innovation dans les filières stratégiques de l'agriculture algérienne ? En effet, la politique algérienne actuelle ambitionne de moderniser les filières stratégiques pour accroître la production, substituer la production nationale à l'importation et augmenter le volume des exportations. Ce travail de recherche porte sur l'innovation agricole adoptée par les producteurs de blé dur et les producteurs de pomme de terre. Pour cela, nous avons réalisé une enquête auprès d'une centaine d'agriculteurs et des entretiens qualitatifs auprès d'acteurs locaux du développement et de l'accompagnement agricoles. Les résultats obtenus montrent que le niveau d'innovation dans les techniques agricoles conventionnelles est appréciable : adoption de la rotation des cultures, introduction de nouveaux produits phytosanitaires, de désherbants et de fertilisants pour le blé dur ; adoption de nouvelles variétés, introduction de nouvelles machines et techniques de plantation pour la pomme de terre. Par contre, les innovations en matière de marketing, de commercialisation ou de techniques durables sont inexistantes pour le blé dur, alors que certaines innovations en matière d'organisation et de marketing sont observées chez les producteurs de pomme de terre. Globalement, ces derniers présentent une autonomie financière, sont plus jeunes, plus instruits et exploitent de plus grandes superficies que les producteurs de blé dur, ce qui semble expliquer leur propension à innover davantage. Enfin, les résultats suggèrent que les politiques de subvention et de garantie de la commercialisation pour les producteurs de blé dur freineraient l'innovation dans cette filière, alors que la forte concurrence entre régions nord et sud stimulerait l'innovation chez les producteurs de pomme de terre. À l'inverse, le statut non sécurisé du foncier dans cette dernière filière agirait comme un frein à l'innovation et aux investissements de long terme.

Mots clés : innovation / agriculture / Algérie / filières stratégiques / blé dur / pomme de terre / développement durable

Abstract – Factors influencing the adoption of innovation in agriculture in Algeria. Case of two strategic crops: durum wheat and potato. This paper aims to investigate the influencing factors of different types of innovation in Algerian strategic crops. In the framework of the Algerian policy for agriculture modernization, targeting production increase, import substitution, increased export volumes and a new socio-economic configuration of investors in agricultural activity, this research focuses on innovation by durum wheat and potato producers. To this end, we conducted a survey of a hundred farmers in high production areas and a qualitative survey of local stakeholders in development and agricultural support. The results show that the level of innovation in conventional farming techniques is appreciable: adoption of crop rotation, introduction of new plant protection products, weed-killers and fertilizers for durum wheat; adoption of new varieties of potato, introduction of new machines and planting techniques for potato growers. However, innovations in marketing and sustainable techniques are non-existent for durum wheat producers, while some organizational and marketing innovations are observed among potato producers. Overall, potato producers are financially self-sufficient, younger, more educated and exploit larger areas than durum wheat producers, which seems to explain their propensity to further innovate. Subsidies and

*Auteur de correspondance : ambzdz@yahoo.fr

marketing guarantee policies for wheat producers are limiting innovation in this sector, whereas strong competition between northern and southern areas of the country are stimulating innovation among potato producers. Conversely, the unsecured status of land in this sector would act as a brake on innovation and long-term investments.

Keywords: innovation / agriculture / Algeria / strategic branches / durum wheat / potato / sustainable development

1 Introduction

Dans un contexte économique complexe, comme c'est le cas en Algérie, l'innovation en agriculture semble un choix stratégique majeur en termes d'adaptation des acteurs et des organisations aux évolutions des conditions bioéconomiques. L'agriculteur est considéré comme un entrepreneur à part entière (identification et saisie des opportunités, prise de risques, conduite de projet, innovation, etc.).

Les études menées par les structures publiques et internationales et les travaux scientifiques sur l'innovation en agriculture visent à expliquer les motivations des agriculteurs face aux besoins de changement et à déterminer les mesures d'accompagnement favorables à l'adoption des innovations par les agriculteurs. Les travaux menés sur l'innovation agricole dans les pays européens (Diederer *et al.*, 2002), dans les pays méditerranéens (Pouch, 2015 ; Faure *et al.*, 2018) et africains (Gu-Konu, 1999) s'accordent tous sur un point : face au marché, les agriculteurs doivent faire évoluer leurs pratiques et donc, dans la mesure du possible, innover pour rester compétitifs et maintenir leurs activités.

Selon les résultats de ces études empiriques, l'adoption d'une innovation dépend de plusieurs déterminants :

- les variables structurelles de l'exploitation (la surface agricole utile) (Roussy *et al.*, 2015) ;
- le mode d'accès au foncier, qui peut influencer négativement ou positivement la décision d'adoption de l'innovation (Caswell *et al.*, 2001) ;
- les caractéristiques personnelles de l'agriculteur tels que l'âge (Gilly et Zeithaml, 1985 ; Foltz et Chang, 2002 ; Mabah Tene *et al.*, 2013), le niveau d'instruction (Sauer et Zilberman, 2009) et l'expérience professionnelle (Knowler et Bradshaw, 2007 ; Roussy *et al.*, 2015).

Plusieurs travaux montrent que l'adoption des innovations est également influencée par les réformes et les incitations liées au marché (subvention des prix, taxe sur les produits importés, libéralisation des prix, etc.). Les incitations et les réformes qui touchent le marché conduisent selon les contextes à l'adoption d'innovations (Warr, 2008 ; Lançon et Méndez del Villar, 2012) ou au contraire à des comportements de rentiers et donc à une production limitée pour la garantie d'un certain revenu, comme dans le cas de la subvention des prix (Fok *et al.*, 2000) ou de la régulation du marché par le stockage (Hitouche *et al.*, 2019).

L'adoption des innovations peut aussi être expliquée par l'engagement et le professionnalisme de l'agriculteur, et ses capacités à être dans des réseaux. Plusieurs travaux ont montré que la qualité de la relation établie entre l'agriculteur et ses conseillers agricoles, le suivi de formations qualifiantes, l'appartenance à des réseaux et associations professionnels, ont un effet positif sur l'adoption des innovations (Knowler et

Bradshaw, 2007). En effet, le rôle joué par des intervenants externes a été largement étudié. En plus de l'intervention des organismes de recherche (Leeuwis, 2010), il est admis aujourd'hui que l'induction de l'innovation nécessite une diversification des services de conseil agricole, avec une implication des services privés (Eastwood *et al.*, 2017), et cela surtout pour l'introduction de nouvelles technologies ou même de techniques durables (Klerks et Jansen, 2010).

L'Algérie fait face aujourd'hui à des défis multiples pour assurer sa sécurité alimentaire, tout en préservant ses ressources naturelles, la terre et l'eau agricole. De ce fait, certaines filières bénéficient de mesures d'encouragement à la production et d'un soutien public sous forme de subventions : mécanismes de gestion des prix, développement des capacités de stockage et primes pour le stockage et l'énergie. À l'échelle des systèmes de production, les mesures concernent la modernisation et la mise à niveau des exploitations avec subvention des investissements pour l'acquisition d'équipements et de machines agricoles, la mise à disposition de semences, l'octroi de crédits, la bonification des taux d'intérêt et un conseil continu pour l'amélioration des itinéraires techniques (Lamani et Ilbert, 2016).

Confrontée à la rareté des ressources en eau et en terre, la politique agricole algérienne se concentre prioritairement sur la mise en valeur des terres cultivables (ensemble des opérations liées à l'entretien d'un terrain inculte ou manifestement sous exploité, en vue de le faire cultiver par un agriculteur [ANSEJ, 2016]), avec une réduction possible de la surface en jachère estimée à 3,34 millions d'hectares/an, et sur l'économie de l'eau (Bessaoud, 2006). Sur le plan organisationnel, les enjeux se situent au niveau de la structuration des filières et de l'organisation de l'offre. L'atteinte de ces objectifs nécessite également des innovations technologiques, commerciales et organisationnelles. Nous avons mobilisé la définition du concept de l'innovation de l'OCDE (2005) : « *mise en application d'un nouveau produit (marchandise ou service) ou d'un produit ayant subi des améliorations substantielles, ou encore d'un nouveau procédé, d'une nouvelle technique de commercialisation ou d'une nouvelle méthode d'organisation appliquée aux pratiques commerciales, à l'organisation du travail et aux relations extérieures* ».

En Algérie, les travaux de recherche empirique sur la question de l'adoption des innovations par les agriculteurs sont souvent fragmentés ou disparates (Derderi *et al.*, 2015 ; Ould Rebai *et al.*, 2017 ; Naouri *et al.*, 2020). L'originalité de notre travail est que, pour la première fois dans le cas algérien, nous examinons le niveau de diffusion des innovations à grande échelle et nous recherchons une vue globale des dynamiques d'innovation. Par ailleurs, notre travail adopte une approche comparative entre deux filières stratégiques qui bénéficient de soutiens publics différenciés. Notre étude analyse les déterminants de l'adoption de l'innovation dans l'agriculture

en Algérie. Elle cible deux filières aux caractéristiques distinctes : blé dur et pomme de terre. Ce choix est lié au caractère stratégique de ces filières, tel que suggéré par les derniers plans de développement agricole.

Pour la filière blé dur, la production nationale ne couvre en moyenne que 40 % de la demande algérienne, alors que cette filière est très encadrée et contrôlée par l'État, à la fois en termes de consommation (prix administrés, poids de l'office public dans l'importation et dans la gestion de la filière), de transformation, et de production agricole (subventions et prix minimum garanti aux producteurs, exclusivité de la collecte du blé aux coopératives étatiques). Ces différentes mesures permettent d'assurer l'écoulement de la récolte et un revenu stable aux agriculteurs. Ceux-ci restent néanmoins soumis aux aléas climatiques car peu de surfaces céréalières sont irriguées. La faible valeur ajoutée à l'hectare, l'encadrement des prix de vente et le risque climatique expliquent la faible attractivité de cette filière pour les investisseurs en agriculture (Djermoun, 2009 ; Hammadache, 2015).

Inversement, la culture de la pomme de terre bénéficie de moins de soutien et de contrôle des pouvoirs publics. Elle dégage une forte valeur ajoutée pour des entrepreneurs agricoles en majorité locataires, privilégiant l'autofinancement et qui n'hésitent pas à changer de localité après épuisement des ressources (terre et eau). Ils sont surnommés à ce titre « jeunes agriculteurs itinérants » (Derderi *et al.*, 2015 ; Ouendeno *et al.*, 2015 ; Ould Rebai *et al.*, 2017).

Cet article traite des facteurs explicatifs de l'adoption des différents types d'innovation par les agriculteurs. Généralement, deux hypothèses sont émises pour expliquer d'éventuelles différences. La première, « classique », est que le profil des exploitants et les caractéristiques structurelles des exploitations (âge, niveau technique, année d'installation, superficies, statut de l'exploitation) influencent les processus et les types d'innovations agricoles. La deuxième, plus originale, est que les processus d'innovation sont aussi influencés par les mesures de soutien institutionnel (accompagnement et subventions).

Après avoir présenté les aspects contextuels et un état de l'art sur les concepts et théories portant sur l'innovation en agriculture, nous présenterons notre méthodologie. Ensuite, les résultats des processus d'innovation seront discutés, pour chaque filière et à travers une comparaison des déterminants de l'innovation dans les deux filières, afin de dégager les principales implications pour les politiques agricoles publiques.

2 Méthodologie

En nous basant sur les données institutionnelles récentes, issues des publications du ministère de l'Agriculture et des directions régionales des services agricoles sur les filières blé dur et pomme de terre, nous présentons les principales caractéristiques de ces deux filières dans le tableau 1.

Sur le plan méthodologique, afin d'appréhender le processus d'innovation en agriculture, nous avons utilisé la méthode de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation, présentée dans le Manuel d'Oslo (OCDE, 2005). Cette méthode a été adaptée

au contexte algérien et aux deux filières agricoles retenues afin d'identifier les types d'innovation adoptés au sein d'un échantillon d'exploitations agricoles dans deux zones distinctes de production de blé dur et de pomme de terre.

Pour le recueil des données, nous avons élaboré un questionnaire en trois parties à destination des agriculteurs sélectionnés :

- caractéristiques structurelles de l'exploitation ;
- identification des pratiques culturales (espèces cultivées), organisationnelles et comportementales (main-d'œuvre employée, liens avec les institutions, sources d'information, mécanismes de prise de décision, etc.) ;
- caractérisation du type d'innovation (produit, procédé, innovation organisationnelle ou de marketing et son impact, obstacles qui freinent l'innovation).

Les agriculteurs des deux filières ont été interrogés sur l'introduction des mêmes types d'innovation avant 2012 et durant la période 2012–2017.

La méthode d'échantillonnage choisie est basée sur le principe du choix aléatoire raisonné. Ce choix se justifie par l'absence de données actualisées sur les agriculteurs des deux filières dans les zones d'étude. Nous avons sélectionné de manière aléatoire les deux échantillons dans les listes des exploitants enregistrés auprès des chambres d'agriculture de deux wilayas (circonscriptions administratives) et localisés dans les deux zones sélectionnées. 60 céréaliculteurs parmi 1200 (5 %) et 60 agriculteurs de la filière pomme de terre parmi les 160 de la liste (37,5 %), ont été tirés au sort.

L'enquête a été menée en face à face avec ces 120 agriculteurs répartis à égalité dans deux localités : Rahouia dans la Wilaya de Tiaret pour le blé dur et Aïn Soltane dans la Wilaya Aïn Defla pour la pomme de terre. Les entretiens, d'une durée d'une heure et demie en moyenne, ont été réalisés en juin 2018, directement auprès des exploitants.

L'étude a porté sur deux régions du centre de l'Algérie à forte vocation agricole. Les deux wilayas, Aïn Defla et Tiaret, sont situées respectivement à 100 et 360 km au sud d'Alger. Selon les données du ministère de l'Agriculture, en 2018, elles ont été classées premières sur le plan national, respectivement pour la production de pomme de terre et de céréales. Le choix des deux zones retenues dans chaque wilaya est justifié par leurs potentialités avérées en matière de production de blé dur et de pomme de terre. En 2016, la production de Rahouia en blé dur a atteint 10,5 % du total de la production nationale, alors que la zone de Aïn Soltane a fourni 12,5 % de la production nationale de pomme de terre.

Les caractéristiques des deux échantillons traduisent des différences importantes entre les deux filières étudiées (Tab. 2). Dans la filière blé dur, les agriculteurs ont plus de 60 ans et exploitent en grande majorité des terres du domaine privé de l'État avec un statut de concession de long terme (40 ans). Alors que dans la filière pomme de terre, les exploitations sont de plus grande taille (42 % de plus de 100 ha), et cultivées en tant que locataires par des exploitants plus jeunes (la moitié ont moins de 50 ans).

Pour compléter les informations recueillies par questionnaire, une enquête qualitative a été menée en juin 2018, à travers des entretiens semi-directifs, auprès de 8 acteurs du système d'innovation dans les deux filières étudiées : des

Tableau 1. Caractéristiques organisationnelles et institutionnelles des filières blé dur et pomme de terre en Algérie ([MADRP, 2016](#)).
Table 1. Organizational and institutional characteristics of the durum wheat and potato commodity chains in Algeria ([MADRP, 2016](#)).

Caractéristiques	Blé dur	Pomme de terre
Production	Production avec fortes fluctuations et soumise aux aléas climatiques : entre 3 et 6 millions de tonnes/an (2000–2017). Le blé dur représente 51 % de la production de céréales (2000–2017).	La production est passée de 1,2 à 4,6 millions de tonnes/an de 2000 à 2017, soit en moyenne + 5,8 % par an. La pomme de terre occupe le tiers de la superficie en cultures maraîchères (90 000 ha).
Consommation et échanges extérieurs	Consommation de céréales : de 100 kg/hab/an en 1962 à un peu plus de 200 kg en 2018. Les besoins annuels en blé sont estimés à 10 millions de tonnes. Ils sont couverts en moyenne à 60 % par les importations.	Consommation de 25 kg/hab/an en 1970 à 110 kg/hab/an en 2017. Les besoins en plants de pomme de terre sont couverts à 60 %. 100 000 tonnes de semenceaux sont importées.
Soutiens publics et encadrement des prix	Prix d'achat aux producteurs garanti. Collecte de la production réservée exclusivement à des coopératives publiques (CCLS). Encadrement du prix du pain. Forte subvention des prix à la consommation. Programme de renforcement des capacités et d'assistance technique (PERCHAT) : formation des agriculteurs et séances de vulgarisation agricole sur les techniques de production céréalière. Suivi des producteurs de semences par l'Institut technique des grandes cultures (ITGC), qui produit les semences des générations de pré-base et base (G0 à G3) et assure le suivi des producteurs de semences (G2 et G3). Construction de barrages dans les hauts plateaux pour l'irrigation d'appoint du blé dur.	Prix libres. Peu d'encadrement institutionnel (malgré des mécanismes de régulation des stocks). Pratiques spéculatives par les intermédiaires entre les producteurs et le marché. Activité de culture exercée par des agriculteurs-investisseurs « locataires ». Programme de renforcement des capacités humaines et d'assistance technique (PERCHAT) : formation des agriculteurs. Toutefois, il touche peu les producteurs de pomme de terre locataires. Production de semenceaux au stade pré-base et base par la société Agro-développement (SAGRODEV). Programme de recherche de l'Institut national des cultures maraîchères et industrielles (ITCMI) sur les techniques de reproduction de G0, G1 et G2.

représentants de l'administration et du conseil (directions des services agricoles [DSA] des deux wilayas), de la Coopérative des céréales et des légumes secs (CCLS) de la commune de Rahouia, des chambres d'agriculture des deux wilayas et de la Banque agricole du développement rural (BADR). Le but de ces entretiens était de connaître la nature de l'intervention de ces acteurs dans les dispositifs de financement, d'accompagnement, de conseil, de formation et d'accès à l'information, nécessaires à l'innovation agricole.

3 Résultats

Nous présenterons d'abord les caractéristiques et les déterminants de l'innovation dans chaque filière, en soulignant à chaque fois les principales différences entre les deux périodes d'étude (avant 2012, et entre 2012 et 2017) avant d'entamer une comparaison entre les deux filières.

3.1 Caractéristiques de l'innovation dans la filière blé dur

Avant 2012, l'innovation dans les exploitations étudiées est quasiment absente. Toutefois, les quelques innovations introduites sont plus originales que celles introduites entre

2012 et 2017. Par exemple, deux agriculteurs ont introduit la fertigation et trois ont procédé à la fertilisation après analyse du sol. La mécanisation également apparaît avant 2012, même si cela reste dans de faibles proportions. Un seul agriculteur a amélioré la mécanisation du semis, du travail du sol et de la récolte par l'acquisition de nouvelles machines. Un seul agriculteur a eu recours à l'irrigation d'appoint durant cette période.

Durant la période 2012–2017, suite à des actions de vulgarisation intensive de la rotation céréales-légumineuses, du désherbage chimique des céréales, de la fertilisation minérale et des traitements phytosanitaires, le taux d'adoption moyen de ces innovations est de 100 % pour les deux premiers procédés et de 98 % pour les deux derniers. Ces choix sont le fait des agriculteurs, mais font écho aux programmes de conseil technique de la filière : le programme de résorption de la jachère, le financement des engrains par des crédits bonifiés (crédit Rfig accordé en début de campagne aux céréaliculteurs par un guichet unique de la CCLS) et par une subvention publique à 20 %. Ces choix résultent également de la construction progressive de relations étroites et de confiance entre céréaliers, conseillers agricoles et représentants des institutions publiques : Direction des services agricoles, Institut technique des grandes cultures et légumes secs (ITGC) et organismes de financement. Ce niveau d'interaction

Tableau 2. Caractéristiques des exploitations étudiées.*Table 2. Characteristics of the farms studied.*

Variables	Pomme de terre (%, sur 60 exploitations)	Blé dur (%, sur 60 exploitations)
Age du chef de l'exploitation		
20 à 39 ans	25	/
40 à 59 ans	55	/
Plus de 60 ans	20	100
Origine du foncier agricole		
Terres privées	17,5	3,3
Terres privées de l'État**	21,4	96,7
Location***	61,1	/
Surface agricole totale (SAT)		
Moins de 10 ha	/	1,7
Entre 10 et 50 ha	37,3	98,3
Entre 50 et 100 ha	27,1	/
Plus de 100 ha	35,6	/
Niveau d'instruction de l'exploitant		
Sans études	28,3	33,3
Études primaires	8,3	25
Études secondaires	53,3	44
Études universitaires	8,3	6,7

(**) Terres en concession pour une durée de 40 ans.

(***) La location dure au minimum deux ans (accomplissement d'une rotation pomme de terre-blé).

Source : auteurs, à partir de l'enquête innovations agricoles en Algérie, CREAD, juin 2018.

influence le comportement des agriculteurs vis-à-vis des innovations.

Par contre, les céréaliculteurs ne développent que peu de réseaux dans les domaines organisationnels et du marketing : pas de formation, pas d'intégration d'une organisation professionnelle, pas de contractualisation avec une entreprise agroalimentaire, pas de coopération avec d'autres agriculteurs pour l'exploitation de la terre par exemple, etc. Le fait que les céréaliers vendent leur blé à un seul partenaire économique, la CCLS (organisme public), est également à prendre en compte car cela leur garantit la commercialisation de leur production à un prix fixe subventionné. Cela ne les pousse pas à innover pour la commercialisation de leur production. Toutefois, les agriculteurs reconnaissent l'impact de l'adoption des innovations techniques sur la rentabilité économique et le rendement de leurs productions. Par ailleurs, en matière d'accompagnement, les conseillers agricoles et les organismes publics sont cités comme les acteurs institutionnels les plus présents et les principales sources d'information en termes d'innovation agricole.

Enfin, les principaux obstacles à l'innovation cités par les agriculteurs sont pour 50 % d'entre eux la variabilité du climat (années de sécheresse), et pour 41 % d'entre eux les difficultés à accéder au financement, notamment en raison de leur non-affiliation à l'assurance agricole. Toutefois, c'est le régime foncier qui est cité par 78 % d'entre eux comme principal obstacle à l'innovation. En effet, l'instauration, depuis 2010, du droit à la concession de 40 ans renouvelables sur les exploitations agricoles individuelles (EAI) des terres du domaine privé de l'État est vécue comme un recul par les céréaliculteurs interrogés, par rapport au droit à la jouissance perpétuelle dont ils bénéficiaient auparavant.

3.2 Caractéristiques de l'innovation dans la filière pomme de terre

Durant la période 2012–2017, six innovations ont fait l'objet d'une adoption importante par les producteurs de pomme de terre. Plus de 40 % des agriculteurs ont déclaré les avoir adoptées, alors qu'avant 2012, elles n'étaient présentes que chez 20 % des agriculteurs dans le meilleur des cas : introduction de nouvelles variétés (59 %), diversification des variétés (47 %), introduction de nouveaux désherbants (74 %), introduction de nouveaux fertilisants (54 %) et nouveaux traitements (50 %) et nouvelles machines et techniques de plantation (44 %).

Concernant l'innovation en matière d'irrigation, 38 % des producteurs de pomme de terre de l'échantillon ont introduit de nouvelles techniques d'irrigation durant la période 2012–2017 (Tab. 3). L'innovation en ouvrages et équipements, qui concernait 17 % des agriculteurs avant 2012, en concerne 31 % entre 2012 et 2017. Enfin, la fertigation, quasiment absente avant 2012, a été adoptée par 41 % des producteurs entre 2012 et 2017. Ce sont la superficie cultivée et le niveau d'instruction de l'agriculteur qui influencent le plus l'adoption de ce type d'innovation. Ainsi, les agriculteurs innovateurs ont des superficies supérieures à 200 ha et un niveau d'instruction correspondant aux cycles secondaire et universitaire. À noter que les producteurs innovent par l'introduction de nouvelles variétés de pomme de terre afin de diversifier l'offre du produit.

Sept innovations organisationnelles et en marketing présentent un taux d'adoption moindre, qui ne dépasse pas 35 % : contrat de vente pour une partie ou l'intégralité de la production (22 %) à travers des initiatives venant des acteurs

Tableau 3. Innovations dans les produits et les procédés adoptés par les producteurs de pomme de terre et de blé dur selon les périodes.
Table . Innovations in products and processes adopted by potato and durum wheat producers over time.

Type d'innovation agricole	Filière Pomme de terre		Filière Blé dur	
	Avant 2012	Entre 2012 et 2017	Avant 2012	Entre 2012 et 2017
Innovation produit (%)				
Nouvelle(s) variété(s) végétale(s)	20	59	/	/
Innovation procédés (%)				
Densité de semis ou de plants plus élevée par hectare	16	15	/	/
Diversification des variétés dans une seule plantation	13	47	/	/
Utilisation de rotations culturales appropriées	18	30	/	100
Nouvelles pratiques de traitement des mauvaises herbes	13	74	/	100
Pratique de la fertigation (fertilisants dans l'eau d'irrigation)	3	41	3,3	3
Nouveaux fertilisants ou pratiques, améliorés ou importants pour l'agriculteur	3	54	/	98,3
Pratiques de fertilisation durable	3	2	5	1,7
Fertilisation sur la base des analyses du sol	5	11	5	5
Nouveaux produits phytosanitaires	10	50	/	98,3
Nouvelles pratiques phytosanitaires durables	3	6	1,6	1,7
Nouvelles machines pour le travail du sol et les façons culturelles	15	22	1,6	1,6
Nouvelles machines ou techniques de semis (ou de plantation)	10	44	1,6	/
Autres équipements de travail du sol nouveaux, sophistiqués ou importants pour l'agriculteur	3	9	1,6	/
Nouvelles machines ou techniques de récolte	2	10	1,6	/
Matériel ou technique de protection des cultures contre les risques naturels	/	1	1,6	/
Nouvelles techniques d'irrigation	17	38	1,6	1,6
Nouveaux instruments de mesure du débit, de l'humidité du sol ou de la consommation en eau	/	4	1,6	/
Techniques de gestion de la salinité	1	6	1,6	/
Autres sources d'eau et ouvrages hydrauliques	11	17	1,6	/
Ressources en eau non-conventionnelles	5	3	1,6	/
Fourrages irrigués (sorgho, luzerne...)	1	5	/	/
Infrastructure de stockage de la production commerciale	1	5	/	/
Techniques de conditionnement	6	13	1,6	/
Nouvelles sources d'énergie	/	2	1,6	/
Equipements économies en énergie	/	1	1,6	/
Recyclage des résidus de l'exploitation	3	1	/	/
Innovation organisationnelle (%)				
Signature d'un contrat de vente pour une partie ou l'intégralité de la production	3	35	/	/
Recours à un expert conseil en agriculture	12	11	/	/
Établissement d'une fiche technique par parcelle ou par animal	7	9	/	/
Adhésion à une association de producteurs pour défendre ses intérêts	5	21	/	/
Nouveau mode de coopération avec les autres agriculteurs	4	27	/	/
	2	32	/	/

Tableau3. (suite).

Type d'innovation agricole	Filière Pomme de terre		Filière Blé dur	
	Avant 2012	Entre 2012 et 2017	Avant 2012	Entre 2012 et 2017
Nouveau mode de financement de l'investissement ou de la production				
Nouveau dispositif d'assurance agricole	4	8	/	/
Nouveau système de comptabilité	2	7	/	/
Nouvelle organisation du travail	2	8	/	/
Nouveau type d'arrangement contractuel concernant l'accès ou l'usage du foncier ou de l'eau	2	9	/	/
Cycles de formations au profit de la main-d'œuvre agricole de l'exploitation	3	3	/	/
Innovation commerciale, communication et marketing (%)				
Démarches de traçabilité des produits de l'exploitation	3	6	/	/
Adaptation de la production en fonction des débouchés	4	20	/	/
Conditionnement des produits au sein de l'exploitation	16	25	/	/
Nouvelle pratique commerciale ou nouveau circuit commercial	3	20	/	/
Engagement ou financement de tiers pour effectuer des tests, des expériences ou des recherches	2	2	/	/
Accueil de stagiaires d'écoles supérieures ou de centres de formation dans l'exploitation	2	8	/	/
Organisation de formations au sein de l'exploitation en engageant un formateur	1	3	/	/
Acquisition ou utilisation d'un ordinateur pour la gestion de la production et de la commercialisation	2	8	/	/
Acquisition ou utilisation d'un logiciel pour la gestion de la production et de la commercialisation	1	3	/	/
Acquisition ou utilisation d'un GPS ou d'autres instruments de mesure électronique	1	1	/	/
Utilisation par le personnel de téléphones ou d'appareils cellulaires financés par l'exploitation	1	7	/	/
Acquisition ou utilisation d'autres nouvelles technologies de l'information et de la communication	1	1	/	/

(/) : absence d'innovation.

Source : auteurs, à partir de l'enquête innovations agricoles en Algérie, CREAD, juin 2018.

de l'aval, appartenance à une association de producteurs pour défendre ses intérêts (35 %), adoption d'un nouveau mode de coopération avec les autres agriculteurs (location d'une partie de la terre, métayage, vente sur pied...) (27 %), adoption d'un nouveau mode de financement de l'investissement ou de la production (crédit fournisseur d'intrants) (32 %), adaptation de la production en fonction des débouchés (introduction de variétés rouges et blanches et des variétés primeurs, de saison et d'arrière-saison) (20 %), conditionnement du produit au sein de l'exploitation (25 %) et nouvelle pratique commerciale ou

nouveau circuit commercial (recherche de débouchés au produit à l'échelle nationale) (20 %).

Les innovations organisationnelles et en marketing sont adoptées surtout par les agriculteurs qui ont de l'expérience dans la culture de pomme de terre: au moins 65 % des innovations proposées sont adoptées par les agriculteurs installés avant 2012, alors que 17 % seulement sont adoptées par ceux qui ont commencé leur activité après 2012. Le niveau d'instruction et la formation en agriculture jouent également un rôle. Les producteurs de pomme de terre qui ont un niveau

secondaire ou universitaire et qui ont suivi une formation en agriculture sont 100 % à avoir adopté au moins une innovation dans le domaine organisationnel et du marketing, alors qu'ils sont seulement 76 % pour les autres.

Enfin, selon les producteurs de pomme de terre, les principaux obstacles à l'innovation sont l'absence ou l'insuffisance du soutien de l'État à cette filière (85 %), le régime de propriété foncière (83 %) et la difficulté d'accès au financement (81 %).

3.3 Comparaison des déterminants de l'innovation dans les deux filières agricoles

Pour ces produits de consommation courante que sont le blé dur et la pomme de terre, l'innovation est recherchée à la fois par les acteurs des deux filières et par l'État, afin de contribuer à réduire l'écart entre la production locale et les besoins des consommateurs (quantités suffisantes en permanence, prix abordables...), ou bien pour rendre attractive la production sur les marchés d'exportation (pour la pomme de terre), en termes de prix et de qualité.

Pour les deux filières, certaines innovations sont fréquemment adoptées, mais il s'agit principalement de nouvelles techniques culturales concernant la rotation des cultures, le désherbage, la fertilisation et les traitements phytosanitaires. Pour la filière blé dur par exemple, elles sont adoptées par l'ensemble des agriculteurs interrogés. Les taux d'adoption dépassent 50 % pour les producteurs de pomme de terre. Pour les céréaliculteurs, cela s'explique par le crédit Rfig (sans intérêt) et le crédit fournisseur qui permet aux agriculteurs de financer les intrants et les équipements agricoles. Pour les producteurs de pomme de terre, l'adoption d'innovations n'est pas liée à une facilité financière car ils n'ont pas recours au crédit dans la zone d'étude.

Pour les techniques de production durables, telles que les pratiques de fertilisation durable (fumure organique, recyclage des résidus de l'exploitation), les équipements économies en énergie (seoir pour semis direct), les nouvelles techniques d'irrigation économies en eau, ou même l'introduction de nouvelles machines ou d'équipements agricoles, les taux d'adoption sont faibles. Pourtant, la pénurie de main-d'œuvre et l'épuisement des sols dans les deux cas d'étude, ainsi que l'impératif d'amélioration de la qualité de la pomme de terre pour l'exportation, devraient encourager ce type d'innovation.

Les innovations en organisation et marketing présentent toutes des taux d'adoption bien inférieurs à 50 % pour les deux filières. Elles sont même quasiment inexistantes pour les céréaliculteurs. Cela est logique dans la mesure où ils bénéficient du soutien de l'État pour la vente de leur blé, ce qui n'encourage pas la diversification des débouchés. Par contre, les producteurs de pomme de terre innovent davantage dans la commercialisation (taux d'adoption des innovations de 20 à 35 %), dans le stockage et le conditionnement des produits, ainsi que dans la recherche de nouveaux débouchés et de nouveaux modes de commercialisation pour leurs produits, car ils ne bénéficient pas d'appui public dans ces domaines.

Une autre différence réside dans le lien fort évoqué par les céréaliculteurs avec les institutions publiques, notamment les conseillers agricoles, considérés comme une source d'information fiable, alors que les producteurs de pomme de terre

privilégiennent les contacts interpersonnels et leurs propres réseaux, notamment entre agriculteurs et avec les agro-fournisseurs (98 %) comme le meilleur moyen d'accès à l'information et aux connaissances. Dans la filière pomme de terre, la rareté des relations avec des organismes publics de conseil agricole et de recherche est un frein important à la diffusion des innovations. Les programmes de l'État se concentrent en amont sur la production de semenceaux et en aval sur la disponibilité des moyens de stockage en cas de surproduction, notamment pour la pomme de terre de saison. À cela s'ajoute la contrainte du financement évoquée par les agriculteurs des deux filières et la variabilité climatique, qui accentuent les risques et qui n'encouragent pas l'investissement dans de nouvelles techniques de production ou de gestion.

Dans le contexte algérien, nos résultats montrent l'importance des effets de la structuration des filières et de la sécurisation de la commercialisation par rapport à des systèmes incitatifs de financement : les subventions des prix et la sécurisation financière des investissements semblent exercer un effet « contre-productif » en termes d'adoption et de diffusion des innovations agricoles. Les institutions de conseil agricole et de recherche semblent ainsi exercer des effets importants sur le niveau et la nature des innovations agricoles adoptées par les acteurs de chaque filière. Cela explique une partie des différences, alors que les spécificités propres aux filières ainsi que les comportements des agriculteurs déterminent les autres différences observées.

Enfin, le régime foncier (système des concessions agricoles) ainsi que l'absence de certains soutiens financiers semblent agir comme un « frein à long terme » pour les innovations agricoles de grande envergure ou nécessitant un investissement conséquent (forages, machines agricoles et infrastructures). Dans la filière pomme de terre, l'émergence des agriculteurs « locataires » semble contourner l'écueil foncier, mais renseigne également sur l'existence de stratégies spéculatives des acteurs.

4 Discussion et conclusion

Les premiers résultats de l'étude sur la dynamique d'innovation dans les filières agricoles stratégiques en Algérie ont montré que les producteurs de blé dur et les producteurs de pomme de terre ont adopté des innovations contextuelles, c'est-à-dire favorisées par des programmes nationaux (programmes des services de conseil agricole, dynamique des fournisseurs d'intrants et diversification de la demande (pour la pomme de terre), même si ce ne sont pas de nouvelles techniques. Elles ne concernent que très peu les innovations organisationnelles ou de marketing. Ces résultats rejoignent les travaux de Gilly et Zeithaml (1985), de Foltz et Chang (2002) et de Sauer et Zilberman (2009).

Dans un contexte de rareté des ressources (terre fertile, eau d'irrigation), les pratiques qui garantiraient leur durabilité ne sont pas introduites, car ni l'État qui subventionne les intrants, notamment les engrains, et ne propose pas de programmes de sensibilisation, ni les agriculteurs qui cherchent à intensifier leur production pour maximiser leur profit, ne perçoivent l'intérêt de ce type de techniques. De plus, les céréaliculteurs ne sont concernés par aucune innovation pour améliorer la commercialisation de leur production ou leur réseau.

Cela devrait interroger les décideurs par rapport à la politique adoptée, qui consiste d'une part à garantir un prix de vente fixe et subventionné du blé dur, et qui d'autre part n'intègre pas de subventions et de crédits conditionnés à l'adoption de techniques protectrices de l'environnement, comme c'est le cas par exemple pour les Systèmes de conseil agricole (SCA) dans le cadre de la Politique agricole commune (PAC) en France, et en Europe en général. Par ailleurs, le système de conseil agricole, essentiellement public, ne semble pas en mesure de répondre aux besoins des producteurs de pomme de terre. Cela devrait conduire à diversifier l'offre et à encourager l'instauration d'organismes de conseil privé en complément des institutions publiques. Pour la filière blé dur, le large contrôle d'État de la filière devrait également se traduire par une prise en charge des innovations agricoles par les institutions publiques, à la fois en termes de mise en place et de diffusion au sein de la filière.

Pour la filière pomme de terre, et sur un plan empirique, ces premiers résultats rejoignent ceux des études antérieures montrant le caractère multidimensionnel de l'innovation agricole, combinant aspects techniques et organisationnels (Diederer *et al.*, 2002 ; Sauer et Zilberman, 2009 ; Pouch, 2015). Par ailleurs, ces résultats illustrent l'importance des spécificités socio-économiques, institutionnelles et relevant des profils des exploitants observées dans les contextes de pays émergents ou en développement (Chauveau *et al.*, 1999 ; Mabah Tene *et al.*, 2013).

Nos résultats montrent, qu'au-delà des caractéristiques socio-économiques de l'agriculteur et de l'exploitation, certains déterminants de l'innovation relèvent à la fois des contextes institutionnels et des régimes fonciers. Un soutien public financier fort, couplé à un contrôle des débouchés, n'encourage pas les innovations organisationnelles et en marketing (cas de la filière blé), alors qu'un foncier peu sécurisé n'incite pas aux innovations nécessitant des investissements importants (cas de la pomme de terre). Ce résultat invite à une plus forte contextualisation des études empiriques portant sur les processus d'innovation agricole.

La comparaison des processus d'innovation agricole dans les deux filières permet de constater qu'elles ne bénéficient pas des mêmes mesures d'accompagnement favorisant ou contrignant ces processus d'innovation, mais qu'elles rencontrent certaines contraintes similaires. Ainsi, certaines mesures comme la facilitation d'accès au financement et le développement de mécanismes d'assurance contre les aléas climatiques peuvent concerner les deux filières, alors que d'autres mesures devraient être spécifiques à chaque filière. Certaines caractéristiques structurelles (profil des exploitants, subventions, incitations financières, foncier, etc.) suggèrent des outils ciblés et adaptés aux contextes de chacune des filières agricoles. Ainsi, il serait judicieux de développer des dispositifs de conseil plus ciblés pour les agriculteurs locataires qui exercent dans l'informel.

Le rôle des acteurs institutionnels et de conseil agricole est lui-même interrogé afin de mieux accompagner l'adoption et la diffusion des innovations agricoles, et cela au-delà des innovations techniques et de pratiques culturales. À travers une approche davantage contextualisée, les services de diffusion, de vulgarisation et d'accompagnement des innovations agricoles gagneraient en efficacité.

Le cadre réglementaire du système national d'innovation n'a pas été abordé directement dans ce travail et doit faire l'objet d'une recherche future. L'analyse des effets de ce « socle » institutionnel macroéconomique permettrait de répondre aux questionnements relatifs aux dispositifs de conseil agricole, mais aussi à la recherche, à l'administration et au financement des innovations en agriculture. Enfin, ces analyses méso-économiques doivent être complétées par des investigations à l'échelon des exploitations agricoles pour une détermination plus fine des trajectoires d'innovation agricole. Ces dernières semblent être différentes à la fois selon les caractéristiques structurelles propres des exploitations, mais aussi selon les profils des agriculteurs.

Cela ouvre des perspectives de recherche pour approfondir la question de l'influence de la diversité des exploitations, en termes de caractéristiques socioéconomiques, sur la capacité d'innover des agriculteurs dans les filières peu encadrées. Une seconde perspective suggérée porte sur la diffusion et l'adoption de l'innovation par les agriculteurs : le rôle des acteurs leaders, les actions des institutions publiques, les dispositifs incitatifs, etc. Enfin, malgré l'intérêt de certains résultats, notre analyse n'a porté que sur deux filières et dans le contexte agricole spécifique de l'Algérie. Des analyses empiriques comparatives (autres filières, autres régions) en Algérie, ou des comparaisons avec la situation dans d'autres pays, devraient contribuer à mieux appréhender la question de l'innovation dans des filières agricoles.

Références

- ANSEJ. 2016. Mise en valeur des terres pour l'agriculture. Fiche technique. Algérie : ANSEJ. https://ansej.dz/images/fiches/agriculture/Mise_en_valeur_des_terres_pour_l_agriculture.PDF.
- Bessaoud O. 2006. La stratégie de développement rural en Algérie. *Options méditerranéennes*, série A 71: 79–89.
- Caswell M, Fuglie KO, Ingram C. 2001. Adoption of agricultural production practices: lessons learned from the US Department of Agriculture Area Studies Project. USA: United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Chauveau JP, Cormier Salem MC, Mollard E. 1999. L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation. Paris : IRD, 362 p.
- Derderi A, Daoudi A, Colin JP. 2015. Les jeunes agriculteurs itinérants et le développement de la culture de la pomme de terre en Algérie. L'émergence d'une économie réticulaire. *Cahiers Agircultures* 24(6): 387–395. DOI: [10.1684/agr.2015.0784](https://doi.org/10.1684/agr.2015.0784).
- Diederer P, Van Meijl H, Wolters A, Bijak K. 2002. Innovation adoption in agriculture: earlyadopters and laggards. *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurale* 67: 29–50.
- Djermoun A. 2009. La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Revue Nature et technologie* 1(6): 45–53.
- Eastwood C, Klerkx L, Nettle R. 2017. Dynamics and distribution of public and private research and extension roles for technological innovation and diffusion: Case studies of the implementation and adaptation of precision farming technologies. *Journal of Rural Studies* 49: 1–12.
- Faure G, Chiffolleau Y, Goulet F, Temple L, Touzard JM. 2018. Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires. Versailles, France : Quae, 259 p.
- Fok M, Kone M, Djouara H, Dolo A. 2000. Combined and changing effects of market incentives, technical innovations and support on

- maize production in Southern Mali. In: *The IAAE 24th International Conference*, IAAE, Berlin, Germany.
- Foltz JD, Chang HH. 2002. The adoption and profitability of rbST on Connecticut dairy farms. *American Journal of Agricultural Economics* 84(4): 1021–1032.
- Gilly MC, Zeithaml VA. 1985. The elderly consumer and adoption of technologies. *Journal of Consumer Research* 12(3): 353–357.
- Gu-Konu EY. 1999. Les concepts d'analyse du processus d'innovation agricole en Afrique. In: Chauveau JP, Cormier-Salem MC, Mollard E, eds. *L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation*. Montpellier, France : IRD.
- Hammadache H. 2015. Réformes des subventions du marché du blé en Algérie : une analyse en équilibre général calculable. Thèse de doctorat. Montpellier, France : Montpellier SupAgro.
- Hitouche S, Pham H, Brabec F. 2019. Facteurs déterminant l'implication des opérateurs dans une politique de stockage incitative : cas du dispositif de régulation Syrpalac en Algérie. *New Medit* 18(1): 65–78.
- Klerks L, Jansen J. 2010. Building knowledge systems for sustainable agriculture: supporting private advisors to adequately address sustainable farm management in regular service contacts. *International Journal of Agricultural Sustainability* 8(3): 148–163.
- Knowler D, Bradshaw B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy* 32(1): 25–48.
- Lamani O, Ilbert H. 2016. La segmentation du marché oléicole. Quelles politiques de régulation du marché d'huile d'olive en Algérie ? *New Medit* 15(3): 19–29.
- Lançon F, Méndez del Villar P. 2012. Effets comparés des politiques publiques sur les marchés du riz et la sécurisation alimentaire en Afrique de l'Ouest : dépasser le débat libéralisation versus protection. *Cahiers Agricultures* 21(5): 348–55. DOI: [10.1684/agr.2012.0586](https://doi.org/10.1684/agr.2012.0586).
- Leeuwis C. 2010. Changing views of agricultural innovation: implication for communicative intervention and science. In: Palis FG, ed. *Research to impact: case studies for rural resource management for irrigated rice in Asia*. Philippines: IFPRI, pp. 15–32.
- Mabah Tene GL, Havard M, Temple L. 2013. Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption agricole sur le maïs à l'Ouest Cameroun. *Tropicultura* 31(2): 137–142.
- MADRP. 2016. Contribution à l'élaboration d'un nouveau modèle de croissance économique à 2035 : stratégie de développement du secteur de l'agriculture, du développement rural et de la pêche 2035. Rapport ministériel. Algérie : MADRP, 74 p.
- Naouri M, Kuper M, Hartani T. 2020. The power of translation: Innovation dialogues in the context of farmer-led innovation in the Algerian Sahara. *Agricultural Systems* 180: 102793. DOI: [10.1016/j.agbsy.2020.102793](https://doi.org/10.1016/j.agbsy.2020.102793)
- OCDE. 2005. Manuel d'Oslo : principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3^e édition. Oslo, Norvège : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). [2019/05/20]. <http://www.oecd.org/innovation/>
- Ouendeno ML, Daoudi A, Colin JP. 2015. Les trajectoires professionnelles des jeunes dans la néo-agriculture saharienne (Biskra, Algérie) revisitées par la théorie de l'agricultural ladder. *Cahiers Agricultures* 24(6): 396–403. DOI: [10.1684/agr.2015.0793](https://doi.org/10.1684/agr.2015.0793).
- Ould Rebai A, Hartani T, Chabaca MN, Kuper M. 2017. Une innovation incrémentielle : la conception et la diffusion d'un pivot d'irrigation artisanal dans le Souf (Sahara algérien). *Cahiers Agricultures* 26(3): 35005. DOI: [10.1051/cagri/2017024](https://doi.org/10.1051/cagri/2017024).
- Pouch T. 2015. L'agriculture et l'enjeu de l'innovation : dimensions générales et éclairage méditerranéen. *CIHEAM Watch Letter* 32: 5.
- Roussy C, Ridier A, Chaib K. 2015. Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences. Working Paper 15(3), Toulouse, France : SMART-LEREKO, INRA, 35 p.
- Sauer J, Zilberman D. 2009. Innovation behavior at farm level – Selection and identification. In: *49th Annual Meeting of the German Association of Agricultural Economics and Sociology*, GEWISOLA, Kiel, Allemagne, 26 p.
- Warr P. 2008. Trade policy and the structure of incentives in Thai agriculture. *ASEAN Economic Bulletin* 25(3): 249–270.

Citation de l'article : Bouzid A, Boudedja K, Cheriet F, Bouchetara M, Mellal A. 2020. Facteurs influençant l'adoption de l'innovation en agriculture en Algérie. Cas de deux cultures stratégiques : le blé dur et la pomme de terre. *Cah. Agric.* 29: 15.