Le développement de l'agriculture au Sud (sahara) face à la contrainte énergétique : cas de l'Algérie

SAHALI Nouredine¹ et SAHNOUNE Mohand²

Résumé : Nous tenterons dans la présente communication, en premier lieu, de revenir sur les grandes lignes de la politique nationale d'aide à l'investissement agricole lancée en 2000. En deuxième lieu, nous allons procéder à la présentation de la région de Sahara et ses potentialités. Ensuite, nous allons tenter d'analyser l'évolution de l'agriculture saharienne et dresser un bilan relatif à la contribution des régions du sud à la production agricole nationale. Enfin, nous allons présenter le programme des énergies renouvelables en Algérie.

Il ressort de l'analyse faite, une nette évolution en ce qui concerne les superficies plantées ainsi que les quantités produites. A ce titre, la wilaya de Biskra est devenue un pôle des productions maraichères sous serre avec 54% de la production nationale. La wilaya de d'El oued, pour la pomme de terre, occupe la première place avec 1/4 de la production nationale. Par ailleurs, les potentialités naturelles dont dispose cette région constitue un gisement non encore exploité permettant la production des énergies renouvelables. Dans ce domaine un programme ambitieux est mis en place en prévision de la production de 22 000 MW, pour la période 2015-2030. Ce dernier ne peut être que bénéfique pour l'agriculture saharienne qui a besoin davantage d'énergie pour l'irrigation.

Mots clés : politique agricole, régions sahariennes, agriculture saharienne, irrigation agricole, énergies renouvelables.

Abstract: In this paper, we will first attempt to review the main lines of the national agricultural investment aid policy launched in 2000. Secondly, we will present the Sahara region. and its potentialities. Then, we will try to analyze the evolution of Saharan agriculture and draw up a report on the contribution of the southern regions to the national agricultural production. Finally, we will present the renewable energy program in Algeria.

The analysis shows that there is a clear evolution in terms of areas planted and the quantities produced. As such, the wilaya of Biskra has become a pole of greenhouse vegetable production with 54% of national production. The wilaya of El Oued, for the potato, occupies the first place with 1/4 of the national production. In addition, the natural potentialities available to this region is an unexploited deposit allowing the production of renewable energies. In this area, an ambitious program has been set up in anticipation of the production of 22,000 MW for the period 2015-2030. The latter can only be beneficial for the Saharan agriculture which needs more energy for irrigation, which up to now constitutes a major handicap, for its non-existence in certain places and its high cost when it is available.

Key words: agricultural policy, Saharan regions, Saharan agriculture, agricultural irrigation, renewable energies.

Introduction

La production agricole au nord de l'Algérie n'arrive plus à satisfaire les besoins alimentaires de l'ensemble de la population à cause, d'une part de la croissance démographique (1 million de naissance par an) et l'amélioration du niveau de vie et d'autre part, l'exiguïté des SAU³. Ces dernières années, une bonne partie de la production agricole, notamment en ce qui concerne les produits maraichères : pomme de terre, tomate, légumes en général est issue des régions de sud telles que *Biskra*, *El Oued* et *Ghardaïa*. En effet, ces régions connaissent actuellement une dynamique en terme de production (plasticulture notamment) et cela malgré les contraintes naturelles (liées au sol, environnement défavorable et manque des ressources en eau de surface). Ces contraintes ne sont dans la plupart des cas surmonté que grâce aux efforts d'investissement, soutenus par pouvoirs publics avec l'octroi de subventions et de terres en concession.

Cependant, l'exploitation des ressources hydriques souterraines, unique source d'irrigation au niveau de ces régions, nécessite la mobilisation, non seulement d'investissements physiques (forage, canalisation)

---

¹ Maître assistant. FSECG/Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. E-mail: Nouredinesahali@yahoo.fr

² Maître assistant. FSECG/Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. E-mail: Sahnoun.mohand@yahoo.fr

³ La Surface Agricole Utile (SAU) ne dépasse pas 3% de la surface totale du pays.

mais également d'une disponibilité en énergie et cela afin de permettre le fonctionnement du matériel utilisé (pompes). Sur ce plan, les agriculteurs recourent généralement à l'utilisation du Gasoil, en vue de palier l'absence de réseau d'électrification au niveau des zones éparses mais ce procédé exige un coût financier élevé au même titre que le recours à l'électricité est lui aussi très coûteux.

Dans ces conditions, le développement de l'énergie solaire au profit de la consommation domestique mais également pour les besoins de l'activité agricole peut constituer une alternative ou un complément indéniable (mix énergétique) d'autant plus que le pays dispose d'un potentiel avantageux en la matière. Les pouvoirs publics essayent dans ce cadre d'agir à la fois sur la réduction et la disponibilité des sources classiques d'énergie (réseau, tarifs) ainsi que sur l'introduction des nouvelles sources d'énergie, particulièrement le solaire.

Nous tenterons dans la présente communication, de revenir sur les grandes lignes de la politique nationale d'aide à l'investissement agricole avant de procéder à la présentation de la région de Sahara et ses potentialités. A près ce, nous tenterons d'analyser l'évolution de l'agriculture saharienne et dresser un bilan relatif à la contribution des régions du sud à la production agricole nationale. Enfin, nous allons présenter le programme des énergies renouvelables en Algérie.

I. SURVOL DE LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE DES ANNEES 2000

La nouvelle stratégie de développement agricole, contenue dans le Plan National de Développement Agricole (PNDAR) est composée d'un ensemble de programmes financés par des fonds spéciaux du trésor et d'autres dispositifs financiers. Les objectifs assignés à cette politique consistent essentiellement dans la mise à niveau du secteur agricole en raison du retard qu'il a enregistré dans le passé, d'une part et enclenché une dynamique d'investissement et de modernisation, d'autre part. A cet effet, plusieurs programmes ont été arrêtés. Ces derniers touchent plusieurs activités agricoles, regroupées dans le cadre des filières, et les différentes zones géographiques du pays.

1. Les objectifs du PNDAR

L'objectif principal de la nouvelle stratégie, initiée par l'adoption du PNDAR⁴, est d'atteindre un niveau de sécurité alimentaire satisfaisant du pays qui s'appuie sur l'augmentation des capacités de production dans le secteur afin d'améliorer le niveau de couverture de la consommation nationale. Cependant, en raison de la rareté des ressources naturelles viables (en eau et en terres fertiles), il est exigé de rationaliser l'utilisation des ressources existantes dans une perspective d'un développement durable, mais aussi de favoriser l'émergence de productions à avantages comparatifs.

Tels que explicités dans les textes portant le PNDAR, ces objectifs s'articulent autour⁵ :

- d'une meilleure utilisation des capacités de production et des ressources naturelles ;
- de l'intensification de la production agricole, là où les conditions sont réunies ;
- de l'adaptation des systèmes de production aux spécificités climatiques du pays ;
- de l'extension des terres agricoles utiles (SAU) par la voie de la concession ;
- de la réhabilitation de la vocation naturelle des différentes régions ;
- de la création de l'emploi dans le secteur agricole et l'amélioration des revenus des ruraux.

Pour la réalisation de ces objectifs, le PNDAR a prévu différents programmes d'action.

2. La diversification des programmes contenus dans le PNDAR

La mise en œuvre du PNDAR nécessite une prise en charge d'un vaste champ d'activités agricoles avec entre autres la prise en compte des contraintes agroalimentaires propres à l'Algérie et de la diversité climatique et naturelle des régions du pays. A cet effet, le sud Algérien (Sahara) et les hauts palataux ont bénéficié des programmes adaptés à leurs spécificités naturelles.

Nous pouvons citer entre autres :

Le programme d'adaptation des systèmes de production (reconversion) qui vise l'accompagnement de l'agriculteur

---

⁴ Rapport du CNES, 18ème session, 2001, p.37.

⁵ La circulaire n°332 du 18.07.2000 relative à la stratégie de mise en œuvre du PNDA.

financièrement à travers le soutien des activités agricoles à revenu immédiat (l'opération de reconversion).

Le programme d'intensification de la production (ou programme de développement par filière) dont la mise en place vise l'amélioration de la production et de la productivité ainsi que la valorisation du patrimoine, l'acquisition des équipements et des infrastructures.

Le Plan National de Reboisement (PNR) qui, en vue de mettre un terme à la dégradation des sols et lutter contre la désertification, se fixe comme objectif la restauration des zones forestière menacées ainsi que l'amélioration des taux de boisement au Nord du pays, l'objectif recherché est de passer de 11% à 14%.

Le Programme de Développement des Zones de Parcours et de Protection de la Steppe (PDZPPS) avec lequel l'accent est mis sur la protection de l'écosystème pastoral, l'augmentation de la production fourragère et l'amélioration des revenus des populations locales.

Le Programme de la mise en valeur des terres par la concession à travers lequel il est recherché l'extension de la SAU, avec des actions de mise en valeur qui doivent être économiquement viables, écologiquement durables et socialement acceptables.

Le Programme de Mise en Concession et de Dynamisation au Développement de l'Agriculture Saharienne qui prévoit la réalisation de certaines actions, dont l'introduction de nouveaux matériels d'irrigation, la réfection des réseaux d'irrigation, la réhabilitation du Hoggar avec ses puits traditionnels, le rajeunissement de la palmeraie.

Le Programme de Soutien à l'Investissement et à l'Exploitation Agricole, un nouveau dispositif qui prend en charge des actions d'encadrement de l'activité agricole dans la phase de préparation, d'exécution, de protection et de valorisation des productions.

3. Le mode de financement des programmes : faible articulation subventions-crédits bancaires

La mise en œuvre des programmes du PNDAR s'appuie sur un dispositif de financement public et bancaire. Plusieurs fonds sont créés à cet effet. Il s'agit notamment de deux principaux Fonds:

- *Le Fonds National de Régulation et de Développement Agricole (FNARDA)*, créé en 2000, en remplacement du Fonds National de Développement Agricole (FNDA) dont l'objectif était la prise en charge des actions des programmes de la reconversion, de l'intensification et de la modernisation des filières agricoles.

- *Le fonds national de mise en valeur, par les concessions (FNMVTC)* prend en charge les opérations de mise en valeur réalisées par l'entreprise publique générale des concessions agricoles⁶.

A côté des deux fonds précités, le PNDAR prend en charge sur concours budgétaires le financement d'autres programmes dont⁷ :

- le *Plan National de Reboisement* (inscrit à l'indicatif de la direction générale des forêts soutenu par un prêt de la BIRD pour le programme de l'emploi rural (04 wilayas de l'Ouest du pays) ;
- le *Programme de Développement et de Protection des Zones de Parcours* (inscrit à l'indicatif du Haut-commissariat au Développement de la Steppe (HCDS) ;
- le *Programme de Mise en Valeur au Sud* du pays (inscrit à l'indicatif du Commissariat au Développement des Régions Sahariennes (CDRS).

Cependant, la crise alimentaire mondiale de 2008 a poussé les pouvoirs publics à apporter des améliorations aux dispositifs existants. Ceci c'est traduit par la mis en place d'un nouveau plan dit le PNDAR. Ce dernier, articulé au schéma directeur du secteur agricole pour la période 2008-2025, vise un réaménagement du dispositif de soutien à l'activité agricole, la régulation de la production et la sécurité des revenus des agriculteurs dans les zones défavorisées notamment (Diveco, 2008).

Dans ce cadre, l'accent est désormais mise sur le développement de certaines filières stratégiques telles que : le lait, les céréales et la pomme de terre. L'autre nouveauté, dans la mise en œuvre de ce plan, est que chaque wilaya est tenue de signer un contrat de performance à l'horizon 2014.

---

⁶ Cette entreprise est rééc par la Loi des finances de 1988.

⁷ Document Ministère de l'Agriculture, Op. Cite, p.4.

En parallèle, des projets de proximité de développement rural PPDR sont lancés pour améliorer les conditions de vie des populations rurales à travers notamment la création de postes d'emploi en milieu rural et la valorisation des produits du terroir.

II. LE CONTEXTE GEOGRAPHIQUE DE L'AGRICULTURE SAHARIENNE

Nous allons traiter dans ce point les limites de la zone géographique du Sahara, d'un côté et les potentialités naturelles, particulièrement l'eau sous terraines et les énergies renouvelables, de l'autre.

1. Délimitation géographique des régions sahariennes

L'espace géographique du Sahara algérienne s'étale sur une superficie très vaste qui avoisine 2 millions de Km², correspondant au 4/5 du territoire du pays et d'un cordon frontalier de 5 000 km. Cet espace se trouve au sud de l'Atlas saharien aux frontières méridionales, regroupant 9 wilayas (voir tableau 1). Il est caractérisé par de grandes distances qui séparent les localités aux chefs lieux administratif (la wilaya).

Sur le plan du relief quatre zones distinctes le compose. Il s'agit :

- Du *Bas Sahara*, avec une grande dépression qui s'étale sur *Ouargla, Hassi Messaoud, El Oued* et *l'Oued Righ*, dont les points les plus bas, le long du piémont atlastique sont situés dans les chotts à quelques 20 m au-dessous du niveau de la mer. Cette zone abrite la grande partie de la population saharienne⁸ d'une part, et une activité agricole intense, d'autre part.
- De la *dorsale du M'Zab* et les plateaux du sud et du sud-ouest (*Tadmaït*), qui constituent les reliefs majeurs de la zone à 300/400 m d'altitude.
- Des deux grandes zones dunaires (*ergs*) situées l'une à l'ouest et l'autre à l'est. Celles-ci dominent presque la moitié de l'espace saharien et constituent des zones presque entièrement désertiques.
- Des vallées ou dépressions du sud-ouest (*Saoura, Tonat, Gourara, Tidikelt*) qui constituent la deuxième zone, après le bas Sahara en matière de concentration de la population et de l'activité agricole.

Tableau 1 : Zonage des régions sahariennes

<i>Ensembles Morphologiques</i>	<i>Régions Naturelles Sahariennes</i>	<i>Unité administrative (wilayat et communes)</i>
Le bas Sahara	<i>Zibans</i>	Biskra (30 communes)
	<i>Le Souf</i>	El Oued (22 communes)
	<i>Oued Righ</i>	Ouargla (13 communes) et El Oued (08communes)
	<i>Ouargla</i>	Ouargla (08 communes)
La dorsale mozabite	<i>M'Zab</i>	Ghardaïa (13 communes)
	<i>Le pays des Dayas</i>	Biskra (03 communes) et Laghouat (01 commune)
Le bassin de la Saoura – Sahara occidental	<i>Saoura et Tindouf</i>	Béchar (21 communes) et Tindouf (02 communes)
	<i>Piémont des Ksours</i>	Adrar (10 communes)
	<i>Gourara Tonat</i>	Adrar (12 communes)
Le Sahara central	<i>Hoggar</i>	Adrar (02 communes) Tamanrasset (07 communes)
	<i>Tassili des Ajers</i>	Illizi (06 communes)
	<i>Tiddikelt</i>	Adrar (04 communes) Tamanrasset (03 communes)

Source : PDGDRS 1999

2. Les potentialités naturelles : fortes disponibilités des ressources en eau sous terraines et en énergie solaire

Le Sahara recèle d'énormes potentialités en eau sous terraines. D'après l'étude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes⁹ effectuée en1999, celles-ci se distinguent principalement par les aquifères du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal. Les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées à près de 60.000 milliards de m³. D'autres ressources en eau situées dans la périphérie du bassin du Sahara septentrional (Biskra, Laghouat, Bechar, Hoggar et Tassili) sont également

⁸ Se trouvant notamment dans les chefs lieu de 3 wilayas.

⁹ Cité par ZENKHRI Salah, Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, L'agriculture saharienne : Du système oasien traditionnel à l'établissement d'une conception d'économie de marché et de développement durable, Université Mostaganem, Algérie, 2016/2017, pp.38-41.

importantes et se caractérisent surtout par des nappes phréatiques. La nappe du CI ou Albien est un grand réservoir d'eau fossile qui s'étend sur une superficie globale de 840 000 Km² dont 600.000 Km² en Algérie (le reste en Tunisie et en Libye) à plus de 1000 m de profondeur, 1 à 2 g/l de sels, chaude, 60°C). Le CI couvre les 2/3 du Sahara Septentrional avec une réserve de 40.000 Milliards de m³.

La nappe du Complexe Terminal (CT) se localise dans le Sahara occidental et s'étend sur une superficie de 350.000 Km² avec une profondeur oscillant entre 100 et 500 m. Ces eaux sont froides et généralement salées (de 3 à 8 gr/litre). Cette nappe est exploitée dans les *Zibans, Oued Righ, Souf et Ouargla* et représente environ les 7/10^{ème} des ressources de ces régions, soit 20.000 Milliards de m³, les écoulements des eaux de cette nappe convergent vers les Chotts *Melghir et Merouane*, qui constituent les exutoires naturels de la nappe. Au total, les potentialités en eau exploitables sont estimées à 5,2 milliards de m³/an dont 5 milliards de m³/an en eaux souterraines et 0,2 milliard de m³/an en eaux superficielles.

III. L'EVOLUTION DE L'AGRICULTURE SAHARIENNE ENTRE 2000 ET 2015

Nous allons consacrer ce point à l'analyse de l'évolution de l'agriculture saharienne, en se basant sur trois filières essentielles. Ces filières sont : l'arboriculture dont la phoeniciculture, le maraichage sous serre ainsi que la pomme de terre.

11. L'arboriculture au Sahara : une évolution dans la surface plantée et diversification dans la filière

L'évolution des superficies consacrées à l'arboriculture au niveau des wilayas de sud entre 2000 et 2015 est retracée dans les tableaux 2 et 3 ci-après.

Tableau 2 : La situation de la superficie occupée par l'arboriculture au niveau du Sahara en 2000

WILAYA	OLIVIERS		PALMIERS DATTIERS		AGRUMES		FIGIERS		NOYAUX/ PEPINS		SUPERFICIE TOTALE	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ADRAR	0	0	19 150	100	0	0	0	0,0	0	0,0	19 150	100
BISKRA	146	0,6	24 244	96,4	50	0,2	0	0,0	702	2,8	25 142	100
BECHAR	2	0	4 680	97,7	16	0,3	0	0,0	90	1,9	4 788	100
TAMANRASSET	0	0	2 480	93,9	0	0	15	0,6	146	5,5	2 641	100
OUARGLA	0	0	16 717	100	0	0	0	0,0	0	0,0	16 717	100
ILLIZI	2	0,3	609	81	53	7,1	21	2,8	65	8,7	750	100
TINDOUF	0	0	126	100	0	0	0	0,0	0	0,0	126	100
EL-OUED	12	0	26 057	97,8	52	0,2	20	0,1	508	1,9	26 649	100
GHARDAIA	0	0	5 650	89	345	5,4	49	0,8	303	4,8	6 347	100
TOTAL	168 080	35,8	101 820	21,7	46 010	9,8	36 000	7,7	118 090	25,1	470 000	100

Source : Construit par nous même d'après les statistiques du ministère, série B, année 2000.

Les données contenues dans le tableau 2, montrent que la superficie totale plantée par les différentes filières arboricoles, au début du millénaire, occupe une superficie de 470 000 HA à l'échelle nationale. En termes d'importance, l'oléiculture occupe la première place avec 168 080 ha correspondant à près de 36% de superficie totale, suivie en deuxième place par des espèces à noyaux et pépins avec 118 090 ha. Ces dernières représentent 25% de la superficie arboricole. En troisième place vient la phoeniciculture (culture des dattes) avec 101 820 ha correspondant à près de 22% de la superficie totale.

La phoeniciculture prédomine l'arboriculture saharienne, elle occupe plus de 99 713 ha ce qui représente plus de 97% de la surface totale arboricole (de l'ordre de 102 310 ha). Les espèces noyaux et pépins viennent en deuxième position avec seulement 1 814 ha représentant moins de 2% de la surface arboricole. La répartition de la surface phoenicicole au sein de la zone étudiée n'est pas homogène. Nous constatons que quatre wilayas en l'occurrence, *El oued* avec 26%, *Biskra* avec 24%, *Adrar* avec 19% et *Ouargla* avec 17% détiennent plus de 86% de l'ensemble des palmiers dattiers. Alors que *Ghardaïa* et *Bechar* ne détiennent respectivement que 6% et 5%.

Tableau 3 : Superficie occupées par les plantations en 2015

WILAYA	OLIVIERS		PALMIERS DATTIERS		AGRUMES		FIGUIERS		NOYAUX / PEPINS		SUPERFICIE TOTALE	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ADRAR	-	-	28 326	100,0	-	-	-	-	-	-	28 326	100
BISKRA	4 245	8,1	42 911	82,3	77	0,1	1 409	2,7	3 483	6,7	52 125	100
BECHAR	1 334	8,3	14 121	87,8	46	0,3	58	0,4	525	3,3	16 084	100
TAMANRASSET	174	2,2	7 003	86,8	182	2,3	65	0,8	646	8,0	8 070	100
OUARGLA	642	2,8	21 977	95,5	28	0,1	109	0,5	257	1,1	23 012	100
ILLIZI	122	7,6	1 254	78	129	8,0	21	1,3	83	5,1	1 608	100
TINDOUF	124	21,7	434	75,7	-	-	10	1,7	5	0,9	573	100
EL-OUED	3 000	7,4	36 680	90,5	26	0,1	-	-	805	2,0	40 511	100
GHARDAIA	1 250	8,7	10 848	75,1	1 063	7,4	209	1,4	1 078	7,5	14 448	100
TOTAL	406 571	43,7	166 893	18,0	67 191	7,2	43 130	4,6	245 855	26,4	929 641	100

Source : Construit par nous même d'après les statistiques du ministère, série B, année 2015.

Après une quinzaine d'années d'efforts d'investissements, nous constatons d'après le tableau 2, une importante évolution dans la surface agricole arboricole et dans la structure des espèces arboricole cultivées.

La surface arboricole globale a enregistré une augmentation de 459 641 ha par rapport à l'an 2000, soit près de 100 % d'évolution. La surface dédiée à la culture d'oliviers occupe toujours la première position avec 406 571 ha avec presque 44% de la surface globale, suivie des espèces à noyaux et pépins avec 245 855 ha et enfin des palmiers dattiers avec 166 893 ha.

Au niveau de la zone d'étude la surface arboricole a connu une augmentation importante, puisqu'elle a atteint 184 757 ha. La phoeniculture a enregistré une augmentation de 65 073 ha, soit une évolution de 65%.

Cependant, la place de la phoeniculture enregistre une régression dans le total de la surface arboricole puisqu'elle ne représente que 88,5% du total arboricole. Cela est dû à l'introduction d'autres filières arboricoles, notamment les espèces à noyaux et pépins au niveau de la wilaya de *Biskra* et la plantation des oliviers dans les wilayas d'*El oued*, *Bechar*, *Biskra* et *Ghardaïa*. Au total, la filière oléiculture enregistre une évolution très importante et s'étale désormais sur une superficie de 10 891ha, soit 6% de la surface arboricole. Les espèces à noyaux et pépins, à leurs tours, ont connu la plantation de 6 882 ha.

2. Evolution des cultures maraichères sous serre

Les cultures maraichères constituent l'un des segments de l'agriculture saharienne qui a connu, visiblement, une forte évolution sur la période de comparaison (2000-20015). Les données chiffrées ci-après nous permettrons de voir cela avec plus concrètement.

Tableau 4 : La production des cultures maraichères sous serre plasticulture dans le sud, en 2000

WILAYA	TOMATES		PIMENTS		POIVRONS		TOTAL	
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)
ADRAR	9,50	5 620	11,95	3 060	5,20	1 330	40,00	13 960
BISKRA	689,24	510 040	437,84	168 560	201,98	90 490	1 370,46	801 820
OUARGLA	9,00	5 620	8,00	2 850	4,00	1 230	103,00	21 300
ILLIZI	0,58	350	0,18	60	0,14	40	1,21	580
EL-OUED	35,38	22 730	12,82	3 860	5,10	1 970	56,22	28 940
GHARDAIA	4,78	3 350	1,82	910	1,50	780	8,21	5 080
TOTAL	1 737,11	1 266 560	778,08	276 750	883,37	325 330	4 349,70	2 224 660
Rendement (Qx/ha)	729,1		355,7		368,3		511,5	

Source : Construit par nous même d'après les statistiques du ministère, série B, année 2000.

Selon le tableau 4, la surface agricole consacrée en 2000 pour la culture maraichère au niveau national est de l'ordre de 4 349 ha. Cette superficie est répartie notamment entre la culture des tomates (1737 ha), poivrons (883 ha) et piments (778 ha). Sur le plan de la production une quantité de 2.224.660 Qx est

récoltée. Celle-ci se répartie comme suit : 1 266 560 Qx de tomates, 325 330 Qx de poivrons et 276 750 Qx de piments. Le Sahara n'a pas connu de résultats probants en ce qui concerne la superficie plantée ou bien les productions récoltées. Cependant, constat ne s'applique pas sur la wilaya de *Biskra* qui a consacré 1 370 ha pour les cultures maraichères sous serre, c'est-à-dire 30% de la superficie nationale consacrée à cette culture et elle a produit 1/3 de la production maraichère totale.

Cependant, la situation a fortement évolué en faveur de ces cultures maraichères en 2015, voir le tableau 5. Cette évolution concerne la superficie plantée ainsi que la production réalisée. En termes de superficie plantée une progression de plus 200% est réalisée, puisqu'elle est de l'ordre de 13 217 ha et en terme de production une quantité de 10 337 756 Qx ce qui constitue une progression de plus 350%.

La wilaya de Biskra devenue, actuellement, un pôle de production des cultures maraichères, elle a enregistré des résultats très importants sur le plan de l'extension des superficies plantées ainsi que sur le plan de l'amélioration des rendements à l'hectare. A cet effet, la superficie plantée est de l'ordre de 5 587 ha ce qui représente 42% de la superficie totale des produits maraichers sous serre en Algérie. Par ailleurs, la production de Biskra est de l'ordre de 5 584 116Qx ce qui représente plus de 54% de la production globale. Enfin, les rendements moyens à l'hectare réalisés pour les tomates, poivrons et les piments sont supérieurs à la moyenne nationale. A titre d'exemple, les rendements des tomates est de près de 1000 Qx/h alors que la moyenne nationale est de 782 Qx/ha.

Les facteurs qui sont à l'origine de ces réalisations importantes pour les productions maraichères au niveau national, mais surtout dans la wilaya de *Biskra* sont multiples. Le premier facteur réside dans le caractère spéculatif de ces cultures à forte valeur ajoutée, d'autant plus que cela a coïncidé avec l'amélioration du pouvoir d'achat des citoyens qui a connu, de son côté, une nette amélioration, durant la même période. Le second facteur est lié à l'encouragement des agriculteurs pour investir dans ce créneau via l'octroi de subventions dans le cadre de la politique agricole. Le troisième facteur, est inhérent à la valeur intrinsèque des différents produits maraichers. La qualité de ces produits a permis leur commercialisation à l'international, même si la quantité exportée chaque année n'est pas très importante.

Tableau 5: Superficie occupées par les cultures maraichères sous serre plasticulture en 2015

WILAYA	TOMATES			PIMENTS		
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement Qx/ha	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement Qx/ha
ADRAR	7,32	3 869	528,6	14,50	3 851	265,6
BISKRA	2 189,00	3 071 910	1 403,3	1 231,87	894 213	725,9
BECHAR	1,24	938	756,5	0,08	16	200,0
TAMANRASSET	2,55	2 209	866,3	0,70	434	620,0
OUARGLA	7,60	5 110	672,3	11,58	2 277	196,6
ILLIZI	0,52	130	250,0	0,14	28	200,0
TINDOUF	5,56	5 004	900,0	0,52	260	500,0
EL-OUED	63,00	63 000	1 000,0	80,00	40 000	500,0
GHARDAIA	0,70	358	511,4	0,44	207	470,5
TOTAL	4 492,43	5 107 029	1 136,8	1 911,14		668,5

WILAYA	POIVRONS			TOTAL		
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement Qx/ha	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement Qx/ha
BISKRA	841,95	609 502	723,9	5 587,00	5 584 116	999,5
BECHAR	0,08	20	250,0	1,68	1 041	619,6
TAMANRASSET	0,28	140	500,0	5,58	3 054	547,3
OUARGLA	2,49	500	200,9	469,09	259 327	552,8
ILLIZI	0,02	4	200,0	1,03	256	248,5
TINDOUF	3,16	1 580	500,0	11,92	8 492	712,4
EL-OUED	42,00	21 000	500,0	204,00	142 000	696,1
GHARDAIA	0,26	100	384,6	2,08	800	384,6
TOTAL ALG	2 140,48			13 217,06	10 337 756	782,2

Source : Construit par nous même d'après les statistiques du ministère, série B, année 2015.

3. La pomme de terre : exemple de la dynamique agraire saharienne

La pomme de terre constitue un produit de large consommation en Algérie. Jusqu'à une date récente, la wilaya d'*Ain defla* (au nord) de part la fertilité de ses terres, était pionnière dans la culture de ce produit. Au début de l'an 2000, la superficie consacrée à la production de la pomme de terre est de 72 690 ha dont seulement 1495 ha relevant du Sahara (2%). Au total une quantité de 12 076 900 Qx est produite durant l'année 2000 dont moins de 500 000Qx (3%) sont produites au Sahara¹⁰.

Tableau 6 : Superficie occupées par la culture de pomme de terre en 2000

WILAYA	PRIMEURS		SAISON		ARRIERE SAISON		TOTAL	
	Superficie (ha)	Production (QX)	Superficie (ha)	Production (QX)	Superficie (ha)	Production (QX)	Superficie (ha)	Production (qx)
ADRAR	290	29 780	10	900	0	0	300	30 680
BISKRA	21	1 540	32	4 800	152	31 160	205	37 500
BECHAR	0	0	12	1 345	13	2 550	25	3 895
TAMANRASSET	0	0	67	15 070	0	0	67	15 070
OUARGLA	0	0	0	0	35	4 160	35	4 160
EL-OUED	20	3 370	220	40 630	582	87 380	822	131 380
GHARDAIA	32	5 920	0	0	0	0	32	5 920
TOTAL	3 480	475 920	45 590	8 027 450	23 620	3 573 530	72 690	12 076 900
Rendement National (Q x/ha)		136,8		176,1		151,3		166,1

Source : Construit par nous même d'après les statistiques du ministère, série B, année 2000.

En 2015, la culture de la pomme de terre a fortement évolué (voir tableau7). La superficie qui lui a été réservée a plus que doublée puisqu'elle a atteint 153 313 ha au niveau national. Au sahara, la wilaya d'*El oued* a enregistré une forte extension de la superficie cultivée, avec 33 000 ha consacrée à la plantation de la pomme de terre, ce qui représente plus de 1/5 de la superficie totale consacrée à cette culture.

De même pour les quantités produites, une quantité de 45 395 769 Qx est récolté à l'échelle nationale. Cela signifie que la production à presque quadruplé entre 2000 et 2015. La wilaya d'*El oued* seule a produit presque 11 000 000 Qx ce qui représente près de ¼ de la production globale en 2015 et l'équivalent de 91% la production totale en 2000.

Tableau 7 : La culture de pomme de terre dans les principales wilayas productrices au sud en 2015

WILAYA	PRIMEURS			SAISON		
	Superficie (ha)	Production (QX)	Rendement Q x/ha	Superficie (ha)	Production (QX)	Rendement Qx/ha
BISKRA	46	8 800	191,3	-	-	-
OUARGLA	-	-	-	154	45 550	295,8
EL-OUED	-	-	-	11 000	3 850 000	350,0
GHARDAIA	-	-	-	12	4 560	380,0
TOTAL ALG	4 743	1 090 690	230,0	84 599	26 874 681	317,7
WILAYA	ARRIERE SAISON			TOTAL		
	Superficie (ha)	Production (QX)	Rendement Q x/ha	Superficie (ha)	Production (QX)	Rendement Qx/ha
BISKRA	116	25 520	220,0	162	34 320	211,9
OUARGLA	1 512	442 828	292,9	1 666	488 378	293,2
EL-OUED	22 000	7 040 000	320,0	33 000	10 890 000	330,0
GHARDAIA	90	24 300	270,0	102	28 860	282,9
TOTAL ALG	63 971	17 430 399	272,5	153 313	45 395 769	296,1

Source : construit par nous même d'après les statistiques du ministère de l'agriculture, série B, année 2015.

Cette évolution au niveau de la wilaya d'*El oued* s'explique par plusieurs raisons. La première raison est liée à la volonté des pouvoirs publics de développer cette filière, considérée comme filière stratégique. Ceci par la mise en place d'une politique favorisant, d'une part, l'investissement et d'autre part le stockage et la commercialisation par le biais du dispositif syrpalac(système de régulation des produits à large consommation). La deuxième raison est liée aux rendements élevés à l'hectare 330 Qx/h enregistré, alors que la moyenne nationale n'est que de 296 Qx/h.

¹⁰ De plus la répartition des récoltes tout au long de l'année permet sa disponibilité régulière. La production de la pomme de terre se distingue par l'existence de trois périodes de récoltes : primeurs, saison et arrière saison.

4. Contraintes et problèmes de l'agriculture au sud

Nonobstant les avancées enregistrées dans le domaine de l'agriculture saharienne, particulièrement dans les filières que nous avons traitées, des contraintes demeurent posées. A ce titre, l'implication des pouvoirs publics est indispensable pour résoudre des obstacles multiformes de nature différente. Ces contraintes relèvent, en premier, lieu des difficultés naturelles et en deuxième lieu, du manque et d'insuffisance de moyens technico-économique.

A cet effet, les contraintes naturelles sont liées : à la qualité de la terre qui n'est pas riche en matières organiques, à l'accentuation des phénomènes de salinisation, au déficit hydrique avec en plus du rabattement des nappes, à l'enclavement de certaines Oases, à l'érosion génétique (déperditions de cultivars) et à la fréquence et l'intensité des vents qui entraînent des ensablements. De même, les insuffisances de moyens, constitue un autre handicap qui empêche le développement de l'agriculture saharienne. A cet effet, nous pouvons recenser ce qui suit : faible utilisation de nouvelles itinéraires techniques, manque de formation des agriculteurs, problème de moyens de commercialisation, les contraintes foncières dues à l'indivision ou au morcellement excessif de la palmeraie, défectuosité et vétusté des réseaux d'irrigation, forte présence des maladies tel que le bayoudh et des ravageurs comme les lépidoptères qui menacent les palmiers dattiers.

Par ailleurs, le problème de l'énergie affecte sérieusement l'agriculture saharienne ; qui est en face de deux cas de figure. Le premier cas est lié à la non disponibilité de l'électricité dans plusieurs localités au regard de l'espace très vaste de cette zone, ce qui pénalise l'agriculture par le manque de moyens de pompage de l'eau sous terrains permettant l'irrigation. L'alternative trouvée dans ce cas est l'utilisation du gasoil qui revient très onéreux notamment avec les prix qui ont plus que doublé en l'espace de deux années. Le deuxième cas, quant à lui, l'existence de cette ressource, néanmoins la consommation élevée fait le prix augmente par tranche, ce qui grève considérablement les dépenses d'énergie pour irrigation. En définitif, les coûts élevés de l'énergie (gasoil ou électricité), ne font qu'augmenté les coûts de revient ce qui pose avec acuité la question de la rentabilité des exploitations agricoles. L'alternative, ne peut trouver que dans les énergies renouvelables et cela pour, au moins deux raisons : de faisabilité (installation facile et circonscrit) et de coûts (énergie moins chère).

IV. Les énergies renouvelables en Algérie : un gisement non encore exploité

En raison des conditions climatiques propre aux régions Sahariennes, la disponibilité de l'eau d'irrigation a toujours constitué la principale contrainte au développement et même au maintien des exploitations agricole. Les solutions traditionnelles se basant sur le forage nécessitent, pour une agriculture de masse la disposition de moyens important dont le fonctionnement consomme de forte quantité d'énergie électrique. Pour pallier au problème du coût que subit à la fois l'agriculteur que l'Etat, le recours à des stations à base d'énergie solaire commence à s'imposer comme la solution idoine, dans pays qui dispose d'un potentiel important en cette matière.

1. Disponibilité des potentialités naturelles pour la production en énergies renouvelables

En plus des ressources en eau d'autres ressources existes en abondances dans la région du Sahara tels que l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie géothermique. Le Sahara est très riche en énergie solaire qui bénéficie d'une puissance de rayonnement solaire parmi les plus élevées de la planète. D'après les statistiques du Ministère de l'Energie et des Mines publiées¹¹ en 2005. L'Algérie dispose d'un potentiel de production en énergie solaire évalué à 169 440 TWh /an pour le solaire thermique et de 13.9 TWh /an pour le solaire photovoltaïque, ce qui vaut environ 60 fois la consommation de l'électricité de l'Europe des 15 (estimée à 3 500 TWh). Cependant, Le potentiel de production en énergie éolienne en Algérie est évalué à 35 TWh/an. Même si le domaine saharien de par sa situation dans une zone anticyclonique n'est pas une terre d'élection pour l'énergie éolienne, l'utilisation marginale et très localisée de ce type de ressources reste possible. Enfin, le Sahara dispose des nappes aquifères chaudes ou très chaudes qui permettent la mise en œuvre de l'énergie géothermique. Elle est surtout utilisable pour le chauffage des habitations ou des serres de production en hiver. Cette application est d'ailleurs déjà assez couramment utilisée pour les serres au Sahara.

---

¹¹ ZENKHRI Salah, Op. Cité, pp.42-44.

2. Le programme national des énergies renouvelables pour la période 2011-2030

En Algérie, les pouvoirs publics commencent à intégrer les énergies renouvelables comme nouvelles sources d'énergies, à côté des énergies conventionnelles. L'objectif est d'aller vers un mix énergétique national permettant la préservation des ressources fossiles, la diversification des filières de production de l'électricité mais aussi maître en phase l'économie nationale avec la dynamique mondiale de développement durable (veille technologique).

Le programme national de développement des énergies renouvelable, pour la période 2011-2030, accorde une place primordiale pour ces énergies dans la politique énergétique et économique du pays. En effet, le développement du photovoltaïque et de l'éolien à grande échelle, l'introduction des filières de la biomasse (valorisation des déchets), de la cogénération et de la géothermie, et le développement du solaire thermique, constituent autant de sources d'énergie d'avenir qu'on doit maîtriser dans la perspective de la transition énergétique qui s'impose à tous les pays consommateurs comme producteurs.

Le programme mis en œuvre prévoit la réalisation pour les besoins du marché national, durant la période de 2015-2030, une quantité de 22 000 MW, dont plus de 4 500 MW seront concrétisées d'ici 2020. La répartition de ce programme par filières technologiques, se présente telle que le montre le tableau ci-après.

Tableau 8 : Répartition des Energies Renouvelables par filières et par phase (en MW)

	1 ^{ère} phase 2015-2020	2 ^{ème} phase 2021-2030	Total
Photovoltaïque	3000	10575	13575
Eolien	1010	4000	5010
CSP	-	2000	2000
Cogénération	150	250	400
Biomasse	360	640	1000
Géothermie	05	10	15
TOTAL	4525	17475	22000

La réalisation du programme permettra d'atteindre à l'horizon 2030 une part de renouvelables de près de 27% dans le bilan national de production d'électricité. La concrétisation de ce programme ne relève pas du ressort exclusif du secteur public, le secteur privé national et étranger est autorisé à investir dans ce créneau. Par ailleurs, l'Etat intervient par différents instruments afin de soutenir financièrement sa mise en œuvre, notamment par le biais du Fonds National des Energies Renouvelables et Cogénération (FNERC). En outre, des initiatives sont prises dans le but d'accompagner les acteurs, sur le plan de la formation et de la recherche. A ce titre, l'institut algérien des énergies renouvelables I.A.E.R est créé pour la formation des cadres ainsi que la mise en place de plusieurs centres de recherche (CREDEG, l'APRUE, le CDER, l'UDES, etc.).

Les investissements dans le domaine des énergies renouvelables seront répartis sur le territoire national en respectant les spécificités naturelles de chaque région. A titre d'exemple, pour la région du sud, la priorité est accordée à l'hybridation des centrales existantes et à l'alimentation des sites épars, au vu des potentialités solaires et éolien. Les terrains visés sont préalablement établis. Le tableau suivant donne un aperçu sur la répartition territoriale de ces investissements.

Tableau 9 : Répartition territoriale des sites d'implantation des centrales Photovoltaïque

Wilaya	Nombre de Sites	Superficie Globale (ha)	Irradiation Solaire GHI (KWh/m ² /an)
BECHAR	09	3350	3.0 – 4.5
BISKRA	09	1450	2.0 – 3.2
DJELFA	04	340	2.9 – 3.4
EL-OUED	08	3194	2.9 – 3.3
NAAMA	06	725	2.7 – 3.8
OUARGLA	18	1916	2.7 – 4.7
GHARDAIA(I)	13	227	3.7 – 4.5

GHARDAIA(II) ¹²	09	200	3.7 – 4.5
TOTAL	76	11402	-

La stratégie de l'Algérie en la matière vise à développer une véritable industrie des énergies renouvelables associée à un programme de formation et de capitalisation des connaissances, qui permettra à terme, d'employer le génie local algérien, notamment en matière d'engineering et de management de projets. Le programme EnR, pour les besoins d'électricité du marché national, permettra la création de plusieurs milliers d'emplois directs et indirects.

L'effet socioéconomique attendu est notable. Les investissements dans le cadre des énergies renouvelables permettront entre autre, l'apparition d'activités nouvelles telles que l'études de potentiel de site et dimensionnement, l'étude et conception de stations éoliennes, l'étude et conception de stations solaires, la planification, suivi et gestion de projet en installation de stations solaire et éolienne, l'installation de systèmes photovoltaïque pour électrification, l'installation de systèmes photovoltaïque pour l'éclairage public, l'installation de systèmes photovoltaïques pour le pompage, maintenance de stations et d'équipements photovoltaïques, etc.

La mise en œuvre de ce programme permettra de créer des opportunités dans plusieurs créneaux, notamment ce qui relève de l'ingénierie et les études, des travaux de réalisation, des travaux d'entretien et de maintenance, de micro activités constituant les réseaux de sous-traitance et de la formation. Cependant, la production industrielle constitue un créneau primordial dans la concrétisation des objectifs du programme, au regard de la diversité des fabrications attendue. A cet effet, cette dernière va prendre en charge la fabrication : de panneaux ou composants, de cellules et leur encapsulation pour le module photovoltaïque, du silicium, d'onduleurs et appareils d'acquisition de données, de transformateurs et les batteries solaires indispensables à la construction de centrales, de miroirs thermiques, d'équipements de fluide caloporteur et de stockage d'énergie, des équipements du bloc de puissance, de mâts et de rotors d'éoliennes, des équipements de la nacelle, de câbles, des éléments connexes à une installation solaire, des équipements solaires : le chauffe eau solaire, les systèmes de climatisation solaire et les pompes solaires.

3. De faibles réalisations comparativement au potentiel national

Malgré le potentiel dont recel le pays, ou précisément le sud en gisement solaire, l'introduction et l'intégration des techniques et de l'exploitation de l'énergie solaire n'est qu'à ses débuts. Les données recueillies auprès des différentes instances responsables montrent l'existence d'un fossé entre le discours officiel et la réalité du terrain.

En matière d'énergie solaire, les réalisations ont portées essentiellement sur des projets pilotes de centrales photovoltaïques implantées au niveau du sud. A titre d'illustration, nous évoquons :

- L'électrification à l'énergie solaire de 906 foyers répartis sur 18 villages isolés du grand sud de l'Algérie, dans les wilayas de Tamanrasset, Adrar, Illizi et Tindouf.
- Plusieurs projets initié dans le cadre de le Fondation Sonatrach-Tassili¹³ dont : projet d'électrification à l'énergie solaire d'un village de torset ; projet de Motorisation de 04 Puits d'Eau de Parcours (Messtni, Tintourha, Adjrou, Arikine, Issindilene) ; projet de Motorisation de 14 Puits d'Eau de Parcours, d'Électrification d'Ecoles et Salles de Soins par Energie Solaire ;
- Plusieurs centrales photovoltaïques dans le cadre de la phase expérimentale du Programme national des énergies renouvelables (2011-2014) dont celles misent en service :
  - 150 MW (dont 25 MW en solaire thermique (CSP), à Hassi R'Mel en en juillet 2011 ;
  - 20 MW de Adrar (Adrar), en octobre 2015 ;
  - 03 MW de Kabertene (Adrar), en octobre 2015 ;
  - 13 MW de Tamanrasset (Tamanrasset), en novembre 2015
  - 09 MW Tindouf (Tindouf), en décembre 2015 ;
  - 06 MW Z.Kounta (Adrar), en janvier 2016 ;
  - 09 MW de Timimoune (Adrar), en février 2016 ;
  - 05 MW de Reggane (Adrar), en janvier 2016 ;

¹² Wilaya déléguée de MENEA.

¹³ La Fondation Sonatrach Tassili s'inscrit dans le cadre d'actions qui prolongent les efforts déjà engagés par Sonatrach sur l'ensemble du territoire national dans une perspective de développement durable

- 05 MW d'In-Salah (Tamanrasset), en février 2016 ;
- 05 MW d'Aoulef (Adrar), en mars 2016 ;
- 20 MW d'Ain El-Ibel (Djelfa), en avril 2016 ;
- 20 MW de Khnag (Laghouat), en avril 2016 ;
- 15 MW d'Oued El-Kebrît (Souk Ahras), en avril 2016 ;
- 20 MW de Sedrate Leghzal (Nâama), en mai 2016 ;
- 30 MW d'Ain-Skhouna (Saida), en mai 2016.

Tout compte fait, jusqu'en 2017, l'Algérie compte 22 centrales photovoltaïques, d'une capacité totale de 350 MW. Alors que les perspectives de développement et d'ouverture du secteur deviennent de plus en plus importantes avec la dynamique que connaît ce segment à l'échelle internationale ;

Dans le cadre du programme de développement des énergies renouvelables, un appel à investisseurs pour l'installation de centrales de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable de grande capacité, sera lancé par le secteur de l'énergie, en fonction d'une répartition établie des terrains sélectionnés propice à cet effet.

Conclusion générale

L'agriculture saharienne a bénéficié dans le cadre de la politique agricole, amorcée en 2000, de plusieurs actions. Celles-ci, sont contenues dans le programme de mise en valeur au Sud du pays (inscrit à l'indicatif du Commissariat au Développement des Régions Sahariennes (CDRS) ou bien dans d'autres programmes (intensification, reconversion...). Dans ce cadre, un énorme effort d'investissement est effectué par les pouvoirs publics, particulièrement, par le biais du FNRDA. A cet effet, pour la période 2000-2005, le total d'investissement réalisé s'élève à 4 milliards d'euros dont près de 2,3 milliards sont des subventions FNRDA. L'irrigation agricole constitue le domaine le plus financé avec près de 50% de l'enveloppe engagée. L'agriculture saharienne a bénéficié de ces investissements notamment en ce qui concerne l'introduction des techniques de goutte à goutte, le financement des équipements (pompes).

Ces investissements ont permis l'augmentation de la superficie irriguée dans le sud. En outre, les superficies plantées ont enregistré des extensions dans toutes les filières : la phoeniciculture, l'arboriculture, les cultures maraichères et la pomme de terre. De même pour les quantités produites, celles-ci, ont connu des augmentations très importantes. A titre d'exemple, La wilaya d'El oued, pour la pomme de terre occupe la première place avec $\frac{1}{4}$ de la production nationale de cette matière. La wilaya de Biskra, quant à elle, produit l'essentiel des produits maraichères et elle vient d'amorcer, récemment, la commercialisation à l'international.

Par ailleurs, des handicaps de différentes natures demeurent toujours posés. Ces contraintes relèvent, en premier, lieu des difficultés naturelles et en deuxième lieu, du manque et d'insuffisance de moyens technico- économique. Dans ce cadre, le problème de l'énergie affecte sérieusement l'agriculture saharienne de part, son inexistence au regard de l'immensité du Sahara ou bien de son coût excessif lorsqu'elle est disponible. Cela pose véritablement le problème de la rentabilité des exploitations agricoles et leurs capacités d'être compétitives sur le marché.

Au final, les potentialités naturelles dont dispose cette région constitue un gisement non encore exploité permettant la production des énergies renouvelables. Dans ce domaine un programme ambitieux est mis en place en prévision de la production de 22 000 MW, pour la période 2015-2030. Ce dernier ne peut être que bénéfique pour l'agriculture saharienne qui a besoin davantage d'énergie, notamment, pour l'irrigation.

Références :

- BESSAOUD O. 1994, « *L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement (1963-1992)* ». In : Jouve A.-M. (ed.). *Crises et transitions des politiques agricoles en Méditerranée*. Montpellier : CIHEAM, pp. 89-103 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 8)
- BOUAMAR B. 2010, *Le développement agricole dans les régions sabariennes. Etude de cas de la région de Ouargla et de Biskra*. Thèse de Doctorat en Sciences économiques. Université de Ouargla.
- BOULKEDDID T. 2014, *L'utilisation des ressources productives dans l'agriculture algérienne : évolution et perspectives*, Thèse de Magistre en Sciences Economiques, Université de Constantine.
- CDER (Centre de Développement des Energies Renouvelables), 2015, **Compte rendu de la journée d'étude sur les applications du photovoltaïque dans le pompage d'eau et l'agriculture**, Ghardaïa, 8 Avril 2015.
- COTE M. 2011, L'eau au Sahara, nouvelles potentialités et nouvelles interrogations. In: Bensaâd A. (dir.), *L'eau et ses enjeux au Sahara*. Paris: Karthala, pp. 59-69.
- DUBOST D. 1986, *Nouvelles perspectives agricoles au Sahara algérien*, ROMM 41-42, pp. 339-356.
- LAKHDARI F. et DUBOST D. 2011, La situation agricole, vingt ans après les premiers grands projets de mise en valeur du Sahara algérien. In: Bensaâd A. (dir.). *L'eau et ses enjeux au Sahara*. Paris: Karthala, pp. 161-172.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2002, Diagnostic de la situation hydro agricole dans les wilayate d'El-Oued et de Biskra, INSID.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2000 Statistiques, série B.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2015, Statistiques, série B.
- ONS, 2013. *Premiers résultats de l'Enquête Nationale sur les Dépenses de Consommation et le Niveau de Vie des Ménages 2011*.
- SAKER M.L. et DADDI BOUHOUN M. 2006, « *Ressources naturelles sabariennes, gestion et impact sur le développement* », *Annales de la faculté des sciences et science de l'ingénieur*, 1(2), pp 58-62.
- TAYEB O. et YAËL K., 2013, « *Bilan spatialisé de la mise en valeur agricole au Sahara algérien* », *Cybergeo : European Journal of Geography* [Online], Space, Society, Territory, document 632, Online since 19 February 2013, connection on 29 November 2018. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/25732> ; DOI : 10.4000/cybergeo.25732
- ZENKHRI S. 2017, *L'agriculture sabarienne : Du système oasien traditionnel à l'établissement d'une conception d'économie de marché et de développement durable*, Thèse de doctorat en sciences, Université de Mostaganem.