



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture



ÉVALUATION DE L'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE PÉNURIE D'EAU DANS LA RÉGION NENA

APPLICATION DE L'APPROCHE COURBE DE
COÛT D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

CAS DE LA **TUNISIE**

Une publication élaborée dans le cadre de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau
pour la région Proche Orient Afrique du Nord

ÉVALUATION DE L'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE PÉNURIE D'EAU DANS LA RÉGION NENA

APPLICATION DE L'APPROCHE COURBE DE
COÛT D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

CAS DE LA **TUNISIE**

Une publication élaborée dans le cadre de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau

Elaboré par:

Centre National des Études Agricoles (CNEA)

FAO. 2018. *Évaluation de l'approvisionnement alimentaire dans un contexte de pénurie d'eau*. Tunisie. 164 pp.
Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-130826-4

© FAO, 2018



Certains droits réservés. Ce travail est mis à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Internationales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>).

Selon les termes de cette licence, ce travail peut être copié, diffusé et adapté à des fins non commerciales, sous réserve de mention appropriée de la source. Lors de l'utilisation de ce travail, aucune indication relative à l'approbation de la part de la FAO d'une organisation, de produits ou de services spécifiques ne doit apparaître. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si le travail est adapté, il doit donc être sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si ce document fait l'objet d'une traduction, il est obligatoire d'intégrer la clause de non responsabilité suivante accompagnée de la citation indiquée ci-dessous: «Cette traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. L'édition originale [langue] doit être l'édition qui fait autorité.»

Toute médiation relative aux différents en rapport avec la licence doit être menée conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI) actuellement en vigueur.

Documents de tierce partie. Les utilisateurs qui souhaitent réutiliser des matériels provenant de ce travail et qui sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, ont la responsabilité de déterminer si l'autorisation est requise pour la réutilisation et d'obtenir la permission du détenteur des droits d'auteur. Le risque de demandes résultant de la violation d'un composant du travail détenu par une tierce partie incombe exclusivement à l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être acquis par le biais du courriel suivant: publications-sales@fao.org. Les demandes pour usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les demandes relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Photo de couverture: ©FAO/Nikos Economopoulos/Magnum Ph

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	vii
Sigles et acronymes	x
Resumé	xv
Introduction	1
1. Contexte général	3
1.1 Géographie	3
1.2 Climat	4
1.3 Population	9
1.4 Économie, agriculture et sécurité alimentaire.....	10
1.5 Pratiques agricoles face à l'érosion et aux changements climatiques.....	11
2. Les ressources en eau	17
2.1 Le potentiel en ressource hydraulique de la Tunisie	17
2.2 Demande globale.....	23
2.3 Bilan ressources-demandes et changement climatiques	26
2.4 Développement et politique sectorielle environnementale	30
2.5 Cadre institutionnel et structure de gouvernance de l'eau	42
2.6 Les eaux d'irrigation	47
2.7 Infrastructure hydraulique tunisienne	54
2.8 L'agriculture irriguée et la sécurité alimentaire	57
3. Agriculture et déficit alimentaire	75
3.1 Importance économique et sociale du secteur agricole	75
3.2 Systèmes de production et contribution à la sécurité alimentaire.....	79
3.3 Sécurité alimentaire et gestion de l'eau agricole.....	118
Resumé et recommandations	137
Références bibliographiques	143

TABLES

n° 1	Superficies et caractéristiques géographiques de la Tunisie.....	4
n° 2	Principales caractéristiques climatiques de la Tunisie	5
n° 3	Indice bioclimatique d'Emberger	5
n° 4	Évolution de la population de 2000 à 2031	10
n° 5	Evolution des volumes d'eau mobilisés et infrastructure de mobilisation	17
n° 6	Ressources en eau de surface par région (Mm ³ /an).....	18
n° 7	Les eaux de surface par moyen de mobilisation et évolution du niveau d'exploitation en Mm ³ /an.....	18
n° 8	Ressources en eaux souterraines par région en Mm ³ /an	19
n° 9	Ressources et exploitation de la nappe phréatique par région (Mm ³ /an)	19
n° 10	Ressources et exploitation de la nappe profonde par région (Mm ³ /an)	20
n° 11	Ressources et exploitation de la nappe phréatique par région (Mm ³ /an)	20
n° 12	Capacités des stations de dessalement et salinités des eaux des stations de dessalement en Tunisie.....	22
n° 13	Accroissement prévisionnel de la demande en eau et sa répartition entre les secteurs en Mm ³ /an.....	23
n° 14	Répartition des superficies irrigables en intensif selon les sources d'irrigation (1000 ha)	25
n° 15	Bilan ressources-demandes en 2010	26
n° 16	Bilan ressources-demandes en 2020	27
n° 17	Bilan ressources-demandes en 2030	27
n° 18	Évolution des disponibilités par habitant ou niveau de stress hydrique	28
n° 19	Les principaux impacts des changements climatiques sur le bilan des ressources en eau	29
n° 20	Bilan hydrique naturel global en milliards m ³ /an.....	48
n° 21	Évolution de la superficie irrigable par source d'approvisionnement en ha.....	49
n° 22	Répartition des prélèvements par secteur d'usage	52
n° 23	Évolution de la demande en eau par secteur d'usage en Mm ³ /an	54
n° 24	Évolution de la superficie réellement irriguée	60
n° 25	Évolution de la structure des exploitations irriguées (1000 ha)	61
n° 26	Rendements de quelques cultures conduites en irrigué	62
n° 27	Part de l'agriculture irriguée dans la production agricole totale	65
n° 28	Évolution des valeurs de la production et des parts des produits considérés comme des substituts à des produits irrigués.....	66
n° 29	Évolution des valeurs des exportations agricoles et agroalimentaires.....	67
n° 30	Taux de couverture des importations par les exportations des PI pour cinq années	67
n° 31	L'apport en eau pour quelques cultures avec et sans PNEE.....	71
n° 32	Productivité de l'eau par ordre croissant pour différents produits agricoles	72

n° 33	Évolution des performances des cultures avec et sans le PNEEI céréales, fourrages, maraîchage, arboriculture	73
n° 34	Répartition des terres agricoles par région et répartition des superficies cultivées de la campagne 2013/2014 par culture en 1000 ha.....	81
n° 35	Superficie et effectif des oliviers par région	84
n° 36	Taille des exploitations oléicoles et superficie oléicole.....	85
n° 37	Répartition des plantations d'oliviers par classes d'âge.....	86
n° 38	Superficie oléicole totale et irriguée par région, campagne 2013-2014 en millier d'ha	87
n° 39	Évolution des quantités moyennes consommées de blé dur et blé tendre en kg par habitant	89
n° 40	Évolution des quantités, des prix et des valeurs des produits importés pour la production des aliments composés.....	93
n° 41	Évolution des superficies céréalières par région en 1000 ha.....	95
n° 42	Évolution des superficies céréalières par espèce en 1000 ha.....	95
n° 43	Évolution de la production céréalière par produit en 1000 T.....	96
n° 44	Évolution des rendements des céréales (qx/hectare)	96
n° 45	Évolution des prix du quintal et primes de prompt livraison des céréales au niveau des centres de collecte	99
n° 46	Évolution des prix du quintal et primes de prompt livraison des céréales au niveau des centres de collecte	103
n° 47	Évolution des superficies annuelles moyennes des légumineuses à graines durant les cinq derniers plans de développement	103
n° 48	Répartition de la production des légumineuses à graines par gouvernorat et par culture durant la campagne 2013/2014 (qx).....	105
n° 49	Évolution de la production des légumineuses à graines durant les cinq derniers plans	105
n° 50	Évolution de rendements des légumineuses à graines en qx/ha durant les cinq derniers plans.....	106
n° 51	Importations tunisiennes de féverole (en moyenne par an)	106
n° 52	Marges brutes des principales légumineuses cultivées en Tunisie	108
n° 53	Espèces fourragères annuelles cultivées en Tunisie	108
n° 54	Évolution des superficies fourragères en pluvial et en irrigué	110
n° 55	Évolution des rendements des cultures fourragères tonne/ha	110
n° 56	Répartition de la production fourragère en unité fourragère par culture et par mode de conduite.....	112
n° 57	La répartition des superficies par espèce	113
n° 58	Évolution de la production fruitière en 1000 T.....	114
n° 59	Évolution des superficies, des productions et des rendements des cultures maraichères.....	117
n° 60	La répartition des dépenses par tranche de revenu des tunisiens (en pourcentage)	119
n° 61	Bilan fourrager.....	120

n° 62	Évolution de la valeur des importations alimentaires en MDT	122
n° 63	Évolution de la valeur des produits agro-alimentaires exportés en MDT	123
n° 64	Options d'approvisionnement alimentaire du blé	128
n° 65	Les nouvelles options dans le secteur oléicole prévu dans le cadre du plan quinquennal 2016-2020.....	133

IMAGES

	Carte des températures moyennes annuelles en Tunisie	7
	Étages bioclimatiques et limites administratives des gouvernorats de la Tunisie	8
	Cartes bioclimatiques de la Tunisie	9
n°1	Répartition des eaux usées traitées selon le niveau de salinité en pourcentage	21
n°2	Évolution des superficies équipées de moyens d'économie d'eau en pourcentage de la superficie totale irriguée	33
n°3	Performances des GDA d'irrigation en fonction du niveau de prise en charge de l'exploitation et de l'entretien des infrastructures	36
n°4	Répartition du niveau des tarifs selon la superficie totale irriguée (2005-2006)	39
	Cycle des eaux pluviales en Tunisie (km ³ /an)	47
n°5	La part en pourcent des investissements hydrauliques (moyenne 1997-2014) dans l'investissement agricole moyenne de la même période.	50
n°6	Évolution de la part des investissements hydrauliques par rapport aux investissements agricoles par plan de développement économique et social depuis 1987.	51
n°7	Répartition des prélèvements d'eau par source.....	53
n°8	Répartition des prélèvements d'eau par secteur d'usage.....	53
n°9	Répartition de la superficie irrigable en PPI et périmètres privés par région (2015)	57
n°10	Taux d'intensification des périmètres publics et privés par grande région naturelle (2015)	58
n°11	Évolution des superficies irrigables, irriguées et cultivées.	59
n°12	Répartition des superficies cultivées par type de cultures	60
n°13	Contribution en valeur des principales spéculations irriguées.....	65
	Carte des superficies totales équipées par type d'équipement et taux d'équipement en 2014 par gouvernorat.....	70
n°14	Part des différents sous-secteurs dans la production agricole totale et son évolution entre 1987 et 2014.	76
n°15	Part dans la valeur de la production de certains produits agricoles.....	77
n°16	Évolution de la formation brute de capital fixe, par secteur d'activité et part de l'investissement en agriculture	77
n°17	Répartition des exploitations et des superficies correspondantes	78
n°18	Répartition moyenne des superficies cultivées en pourcentage.....	82
n°19	Évolution des superficies oléicoles en 1000 ha	83

n°20	Évolution des superficies oléicoles par région 2010-2014	84
n°21	Évolution de la superficie d'oliviers à huile (1000 ha), de la production d'olive à huile (1000 T) et des rendements en kg/ha	86
n°22	Évolution de la production annuelle d'huile d'olive et moyennes mobiles en 1000 T	87
n°23	Évolution de la consommation des céréales entre 1980 et 2010 en kg/personne/an	90
n° 24	Évolution de la population et de la consommation totale des céréales en Tunisie entre 1980 et 2030	90
n°25	Évolution des importations céréalières entre 1984 et 2015	91
n°26	Répartition du blé en pourcentage par catégorie (blé dur et blé tendre) et par provenance (importé ou produit localement) moyenne de 2005 à 2015	92
n°27	Évolution des productions céréalières entre 1984 et 2015	95
n°28	Évolution de la moyenne mobile quinquennale de la production des céréales (BD+BT+Orge) en millier de tonnes	97
n°29	Évolution des emblavures des céréales irriguées en 1000 ha	98
n°30	Marges brutes en DT par ha du blé dur en pluvial selon la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation	99
n°31	Marges brutes du blé tendre en pluvial en fonction de la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation (DT / ha).....	100
n°32	Marges brutes de l'orge en pluvial en fonction de la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation	101
n°33	Évolution de la production fourragère en 1000 T.....	111
n°34	Répartition des dépenses moyennes du tunisien par groupe de produit et services.	119
n°35	Composition moyenne en pourcent des importations céréalières.....	123
n°36	La composition moyenne en pourcentage des importations des produits agricoles (2005-2014).....	124
n°37	Composition moyenne des exportations (2005-2014).....	125
n°38	Évolution des importations et des exportations alimentaires et du taux de couverture en pourcentage	125
n°39	Courbes des trois niveaux de coût des six options retenues pour l'approvisionnement en céréales pour la Tunisie	129
n°40	Options pour augmenter l'AA et leurs coûts associés en Tunisie.....	130
n°41	Courbes des trois niveaux de coût des 6 options retenues pour l'approvisionnement en olive à huile pour la Tunisie.....	135
n°42	Options pour augmenter l'approvisionnement d'olives à huile et leurs coûts associés en Tunisie.....	136



AVANT-PROPOS

La Tunisie a été engagée comme tous les autres pays de la région, dans le processus de l'Initiative Régionale sur la pénurie d'eau au Proche-Orient et Afrique du Nord, lancée par la FAO en 2013. Une équipe multidisciplinaire et interministérielle, vis-à-vis pour cette initiative, présidée par le Bureau de la Planification et des Equilibres Hydrauliques a été formée. Dans ce cadre, nous avons appuyé aussi l'étude d'évaluation nationale des politiques d'approvisionnement alimentaire de la Tunisie dans un contexte de pénurie d'eau. Nous avons beaucoup apprécié le choix de la Tunisie comme pays pilote parmi 5 autres pays de la région et nous réitérons notre engagement à collaborer avec la FAO dans le cadre de cette initiative régionale.

L'épuisement des ressources en eau a des implications et des conséquences négatives sur notre économie nationale, aggravé par les facteurs combinés tels que le changement climatique et la croissance continue de la population. Ceci montre l'importance de préserver et de développer ces ressources. Cette initiative régionale de la FAO va certainement donner des nouvelles approches adaptées aux contextes si variables d'un pays à un autre. La FAO peut appuyer les pays à réexaminer leurs politiques et identifier les meilleures pratiques de gestion de l'eau agricole afin de contribuer de manière significative à accroître la productivité agricole, améliorer la sécurité alimentaire et assurer la durabilité des ressources en eau.

La question de l'eau en Tunisie est un enjeu majeur pour le développement durable du pays, et les usages agricoles de la ressource sont au centre de la problématique de sécurité alimentaire. Les perspectives sur le changement climatique et la démographie montrent, en effet, que les besoins alimentaires et hydriques seront croissants.

Depuis 2006, des études prospectives sur les impacts des changements climatiques ont été engagées en Tunisie en vue de l'élaboration d'une stratégie d'adaptation de l'agriculture. C'est ainsi qu'une Stratégie Nationale d'Adaptation de l'Agriculture Tunisienne et des écosystèmes aux Changements Climatiques et une étude sur la Protection des Écosystèmes et l'Adaptation aux Changements Climatiques ont été élaborées. L'enjeu de cette stratégie consistait à passer d'une gestion de crises (sécheresses successives imprévisibles, inondations) à une gestion de risques en lien avec le changement global du climat (adaptation anticipée aux changements climatiques).

Notre collaboration avec la FAO va renforcer nos réflexions stratégiques dans le secteur de l'eau en général et en matière de productivité de l'eau et la gestion des sécheresses, en particulier, durant les prochaines années. Nous serons très attentifs aux résultats et impacts de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau et nous comptons sur cette expertise exceptionnelle pour appuyer et soutenir nos plans d'actions futurs.

Monsieur Abdallah Rebhi

*Secrétaire d'État auprès du Ministre de l'agriculture,
des Ressources Hydrauliques et de la Pêche,
Chargé des Ressources Hydrauliques et de la Pêche*



La région du Maghreb Arabe est caractérisée par une rareté chronique de l'eau qui limite le développement substantiel du secteur agricole. Cette situation est exacerbée par le changement et la variabilité climatique ainsi que la croissance démographique et économique qui accentue la pression sur les ressources en eau et en sol.

Dans ce contexte particulier, la FAO a mis en place en 2013 l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'Eau (IRE) afin d'appuyer et coordonner l'effort des pays pour rendre l'agriculture, la foresterie et la pêche plus productives et durables dans la région du Moyen Orient et Afrique du Nord.

L'Initiative va spécifiquement appuyer les gouvernements et le secteur privé pour l'adoption de technologies modernes, des bonnes pratiques et des solutions institutionnelles pour améliorer l'efficacité et la productivité de l'eau dans l'agriculture pour le bénéfice des communautés rurales et des millions de fermiers.

Au niveau des pays, l'Initiative agit selon trois principaux axes:

- L'analyse des lacunes dans les connaissances portera sur les succès et les échecs des politiques, stratégies et programmes existants et passés en matière d'eau agricole.
- L'établissement de la courbe des coûts de l'approvisionnement en eau et en nourriture qui servira à évaluer les besoins en eau et les coûts financiers associés aux options disponibles pour augmenter durablement la disponibilité de la nourriture.
- La comptabilité et l'audit de l'eau seront réalisés pour évaluer l'utilisation des ressources en eau nationales dans l'agriculture et explorer les moyens de la rendre plus efficace.

Le présent rapport est le résultat d'un travail de collaboration de la FAO avec la Tunisie dans le cadre de cette initiative. Il a pour objectif d'aider à identifier des options durables, respectueuses de l'environnement mais aussi viables économiquement pour l'approvisionnement alimentaire en Tunisie. Nous souhaitons qu'il soit utile et qu'il contribue à la réflexion au niveau national sur l'optimisation de l'utilisation des ressources en eau.

La collaboration avec la Tunisie dans le cadre de cette initiative continuera et intégrera des domaines prioritaires et stratégiques au niveau national, dont notamment la productivité de l'eau, la comptabilité de l'eau et l'utilisation des eaux usées traitées dans la reforestation, la lutte contre la désertification et les cultures appropriées.

Monsieur Michael Hage
Représentant de la FAO en Tunisie
Coordinateur du Bureau de l'Afrique du Nord



REMERCIEMENTS

Des remerciements sincères sont adressés à leurs Excellences:

- Monsieur Samir Taieb, Ministre de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche,
- Monsieur Abdallah Rebhi, Secrétaire d'État auprès du Ministre de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, Chargé des Ressources Hydrauliques et de la Pêche,

pour leurs soutiens continus aux activités de la FAO et plus particulièrement au plan d'action de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau.

Le présent rapport sur l'évaluation de l'approvisionnement alimentaire dans un contexte de pénurie d'eau dans la région du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord: *Application de l'approche courbe de coût d'approvisionnement alimentaire* est le fruit de la collaboration entre le Bureau régional pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et la Tunisie dans le cadre de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau avec l'appui du bureau sous régional de Tunis sous la direction générale de Abdessalam Ould Ahmed, Sous-Directeur général et Représentant régional pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord de la FAO et l'encadrement de Pasquale Steduto, responsable des programmes régionaux et de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau.

Les remerciements vont aux nombreux membres de l'équipe nationale multidisciplinaire représentants de plusieurs Ministères et institutions nationales tunisiennes impliqués dans l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau qui ont participé à ce long processus avec une formation sur l'approche *courbe de coût d'approvisionnement alimentaire*. Ce processus a été finalisé par la signature d'une lettre d'accord entre la FAO et le Centre National des Études Agricoles (CNEA) qui a élaboré ce rapport par l'intermédiaire de son expert Monsieur Bel-Hassen Abdelkafi qui a eu le mérite de finaliser ce rapport.

Egalement les personnes suivantes trouvent un vif remerciement pour leurs contributions directe et indirecte pour l'élaboration de ce rapport: Salwa Khiari (CNEA), Jalel Ben Amor (CNEA), Pasquale Steduto (FAO), Faycel Chenini (FAO), Marussia Scaramella (FAO) et Ines DeLaVara.

Enfin, la Représentation de la FAO en Tunisie et le Bureau Sous régional pour l'Afrique du Nord trouvent ici une reconnaissance pour leur rôle remarquable de coordination des discussions et des consultations continues avec l'équipe nationale multidisciplinaire.

SIGLES ET ACRONYMES

AEP	Alimentation en eau potable
AFA	Agence foncière agricole
AFD	Agence française de développement
AIC	Association d'intérêt collectif
ANME	Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
APD	Avant-Projet Détaillé
APIOS	Amélioration des périmètres irrigués des oasis du sud
AVFA	Agence de la vulgarisation et de la formation agricoles
A/RE	Arrondissement ressource en eaux
BAD	Banque africaine de développement
BD	Blé dur
BEI	Banque européenne d'investissement
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement
BID	Banque islamique de développement
BIRD	Banque internationale pour la reconstruction et le développement
BIRH	Bureau d'inventaire des ressources hydrauliques
BM	Banque mondiale
BPEH	Bureau de la planification et des équilibres hydrauliques
BT	Blé tendre
CCAA	Courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire
CES	Conservation des eaux et des sols
CITET	Centre international des technologies de l'environnement
CNE	Conseil national de l'eau
CNEA	Centre national d'études agricoles
COPEAU	Contrôle de la pollution de l'eau
CRDA	Commissariat régional au développement agricole
CT	Centre technique
CTGIRE	Comité technique de suivi de la mise en œuvre de la stratégie nationale de gestion intégrée des ressources en eau
CTV	Cellule territoriale de vulgarisation
DAO	Dossier d'appel d'offres
DARAL	Développement agricole rural autour des lacs collinaires
DUE	Délégation de l'Union européenne
DGACTA	Direction générale de l'aménagement et de la conservation des terres agricoles
DGBGTH	Direction générale des barrages et des grands travaux hydrauliques
DGEDA	Direction générale des études et du développement agricole
DGEQV	Direction générale de l'environnement et de la qualité de la vie

DGFIOP	Direction générale du financement des investissements et des organismes professionnels
DGGREE	Direction générale du génie rural et de l'exploitation des eaux
DGRE	Direction générale des ressources en eau
DHMPE	Direction de l'hygiène du milieu et de la protection de l'environnement
DHU	Direction de l'hydraulique urbaine
DPH	Domaine public hydraulique
DT	Dinar Tunisien
EUT	Eaux usées traitées
FADES	Fonds arabe pour le développement économique et social
FAE	Facilité africaine de l'eau
FCGBV	Financement-cadre de gestion des bassins versants
GIH	Groupement d'intérêt hydraulique
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
GIZ	Agence de coopération internationale allemande pour le développement
g/L	Gramme/Litre
GCT	Groupe chimique de Tunisie
GDA	Groupement de développement agricole
GI	Groupement interprofessionnel
GDA	Groupement de développement agricole
GDA/GH	Groupements de développement agricole chargés de la gestion des systèmes hydrauliques ou groupements hydrauliques
GIC	Groupement d'intérêt collectif
GR	Génie rural
GRN	Gestion des ressources naturelles
Ha	Hectare
IAA	Industries Agroalimentaires
INS	Institut National de la Statistique
IRESA	Institut de la recherche et de l'enseignement supérieur agricoles
ITES	Institut tunisien des études stratégiques
IFPRI	International Food Policy Research Institute
INCG	Institut National des Grandes Cultures
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Km	Kilomètre
Km ³	Milliard de m ³
Kwh/m ³	Kilowatts heure par m ³
m ³ /hab/an	Mètres cubes par habitant et par an
MARHP	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
MDT	Millions de Dinars Tunisiens
mil.	Millime
Mil/m ³	Millimètres par m ³

Mil/Kwh	Millimmes par kilowatt heure
MEATDD	Ministère de l'Équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable
MEDD	Ministère de l'environnement et du développement durable
MEHAT	Ministère de l'équipement, de l'habitat et de l'aménagement du territoire
Mm ³	Million de mètres cubes
OEP	Office de l'élevage et des pâturages
ONAS	Office national de l'assainissement
ONH	Office national de l'huile
PAD	Promotion de l'agriculture durable et du développement rural
PAPS EAU	Programme d'appui aux politiques de gestion des ressources en eau pour le développement rural et agricole
PASA	Programme d'ajustement structurel du secteur agricole
PEGOPERA	Projet de l'implémentation de l'outil opérationnel pour la gestion intégrée des ressources en eau en Tunisie
PI	Périmètres irrigués
PIB	Produit Intérieur Brut
PIP	Périmètres irrigués privés
PISA	Prêt d'investissement au secteur agricole
PISEAU	Projet d'investissement dans le secteur de l'eau
PNEEI	Programme national d'économie d'eau en irrigation
PPI	Périmètres publics irrigués
PRERERC	Programme de réhabilitation et d'extension des réseaux d'eaux usées et de renforcement des capacités
PTF	Partenaires techniques et financiers
QI	Quintal
Qx	Quintaux
RNDB	Revenu national disponible brut
RS	Résidu sec
RSH	Régie des sondages hydrauliques
SAEPR	Système d'alimentation en eau potable en milieu rural
SECADENORD	Société d'exploitation du canal et des adductions des eaux du nord
SINEAU	Système d'information national sur l'eau
SISOLS	Système d'information sur les sols
SMSA	Société mutuelle de service agricole
SONEDE	Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux
STEG	Société tunisienne d'électricité et de gaz
STEP	Station de traitement et d'épuration des eaux
SYGREAU	Système de gestion des ressources en eau
T	Tonne
TDR	Termes de référence
UE	Union européenne
UF	Unité Femelle
USD	Dollar des États-Unis

RESUMÉ

CADRE ET OBJECTIF DU TRAVAIL

Ce rapport a été préparé dans le cadre d'un protocole d'accord entre le Centre National des Études Agricoles (CNEA) et la FAO signé en Décembre 2015 pour l'appui du démarrage de la mise en œuvre du plan d'action national dans le cadre de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau et la Plateforme Collaborative Régionale. Il a été basé sur un processus de dialogue et d'échange avec l'équipe nationale multidisciplinaire lancé avec cette initiative régionale.

Ce rapport fait état du diagnostic et de l'évaluation du système d'approvisionnement et de valorisation des ressources hydrauliques en Tunisie en rapport avec la sécurité alimentaire du pays, dans le cadre de l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau lancée par la FAO. L'objectif global de cette Initiative est d'aider les pays membres à réexaminer les politiques et identifier les meilleures pratiques de gestion de l'eau destinée à l'agriculture et de contribuer de manière significative à accroître la productivité agricole, améliorer la sécurité alimentaire et assurer la durabilité des ressources en eau. L'Initiative permettra d'identifier les axes critiques nécessitant des actions, de promouvoir la formulation d'une stratégie régionale concertée et de construire des partenariats élargis pour soutenir la mise en œuvre de cette stratégie.

L'Initiative est cadrée par l'approche développée par la FAO en 2012 dans son rapport n°38 intitulé «Faire face à la pénurie d'eau: un cadre d'action pour l'agriculture et la sécurité alimentaire». Ce rapport fournit un cadre conceptuel de réflexion dans le processus de recherche de solutions durables à la pénurie d'eau et aux questions de sécurité alimentaire, en facilitant la mise en œuvre d'investissements rentables et des pratiques de gestion dans le domaine de l'eau. Et même au-delà, à travers les questions relatives au commerce des produits alimentaires et à la réduction des pertes d'aliments.

Cette approche permet de guider les choix des décideurs parmi une gamme d'options disponibles d'approvisionnement alimentaire associées à la gestion de l'eau. Elle distingue entre les options du côté de l'offre, visant à augmenter les volumes d'eau disponibles pour la production alimentaire, et les options du côté de la demande qui mettent l'accent sur l'utilisation efficace de l'eau pour la production alimentaire. Elle reconnaît également que, pour faire face à la pénurie d'eau, les options se trouvent à l'intérieur et en dehors du domaine de l'eau, et prolonge le débat au-delà de l'eau pour toucher les questions relatives à la sécurité alimentaire nationale ainsi qu'au commerce et à la réduction des pertes des produits alimentaires. L'éventail des options possibles pour assurer la sécurité alimentaire dans des conditions de pénurie d'eau sera évalué eu égard à l'efficacité, au coût et à la faisabilité technique, sociale et environnementale.

Le présent travail est un essai d'application de cette approche au cas tunisien visant à:

- faire un diagnostic de l'état actuel de la disponibilité d'eau et son utilisation ainsi que son potentiel de production agricole;
- passer en revue les politiques et l'environnement institutionnel dans lesquels se fait la gestion des ressources en eau;

- évaluer les niveaux de production, de consommation et de carence des principaux produits agricoles;
- établir la courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire (CCAA) des principales cultures en relation directe avec la sécurité alimentaire de la Tunisie.

DIAGNOSTIC DU SYSTÈME HYDRAULIQUE TUNISIEN

La Tunisie est un pays aride à semi-aride sur les trois quarts de son territoire. Elle se caractérise par la rareté de ses ressources en eau et par une variabilité accentuée du climat dans l'espace et dans le temps. L'eau est un facteur essentiel pour le développement du secteur agricole, industriel et touristique. Rappelons aussi que l'eau est vitale pour l'alimentation en eau potable. Le maintien de la croissance économique et l'atteinte de la sécurité alimentaire reste tributaire du facteur eau qui est cependant un facteur limitant et limité.

La Tunisie reçoit en moyenne un volume d'eau de 36 milliards de m³ de précipitations annuelles alors que le potentiel mobilisable en eau n'est que de 4,8 milliards de m³. 2,7 milliards de m³/an représentent les eaux de ruissellement et 2,1 milliards de m³/an vont alimenter tous les ans les nappes qui constituent les ressources renouvelables en eaux souterraines. Un volume de 3 milliards de m³ continue, jusqu'à aujourd'hui, à regagner la mer.

Ces ressources sont soumises à une disparité géographique faisant que 80 pour cent des ressources en eaux de surface se trouvent au nord et 70 pour cent des eaux souterraines sont dans le centre et le sud. Cette situation a imposé la mise en place d'importantes infrastructures de transferts importants d'eau, notamment vers les villes côtières depuis le nord.

Les prélèvements d'eau totaux ont atteint 2,69 milliards de m³/an en 2010, dont 2,14 milliards de m³ alloués à l'irrigation, soit 80 pour cent (dont 15 pour cent étant prélevés pour l'eau potable, 5 pour cent pour l'industrie et 1 pour cent pour le tourisme). Les études prospectives montrent que le développement économique et les mutations profondes que connaît le pays généreront une demande additionnelle en eau potable qui gardera la priorité absolue et un accroissement de la demande touristique et industrielle. En 2020, l'agriculture ne disposera que de 77 pour cent des ressources disponibles. Face à cette situation précaire, la Tunisie a planifié la mobilisation et l'utilisation de ressources complémentaires non conventionnelles (dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre et réutilisation des eaux usées traitées) et de développer des politiques d'économies d'eau.

La population totale de la Tunisie est de 11,15 millions d'habitants en 2015 et sera 12,93 millions en 2031 dont 68 pour cent est une population urbaine.

La surface cultivée est de 5,25 million d'ha dont environ 9,5 pour cent sont irrigués soit 496 090 ha en 2015. Le secteur agricole emploie 16,5 pour cent de la population active et contribue pas plus de 8,7 pour cent au PIB (moyenne 2010-2014). L'agriculture repose essentiellement sur l'élevage (37 pour cent de la valeur de la production agricole) suivi par la production arboricole (olives, dattes, agrumes), le maraîchage et les céréales. Malgré les politiques mises en œuvre ces dernières décennies pour atteindre la sécurité alimentaire à travers la production locale en céréales, la Tunisie n'a pu atteindre que 50 pour cent de ses besoins en blé et elle se trouve obligée d'avoir recours aux importations (blé, orge et maïs) qui représentent en moyenne près de 47 pour cent du total des importations. Par contre, elle s'est

positionnée comme le quatrième producteur mondial d'huile d'olive et ses exportations en la matière représentent 36 pour cent des exportations agricoles du pays. L'élevage, essentiellement ovin et caprin représente une activité importante, mais dépendante des importations de maïs, d'orge et de tourteau de soja.

La question de l'eau en Tunisie est un enjeu majeur pour le développement durable du pays, et les usages agricoles de la ressource sont au centre de la problématique de sécurité alimentaire. Le ratio (ressources conventionnelles/an/habitant) estimé à 441 m³/an/habitant en 2010, passerait à 359 m³/an/habitant en 2050. Cette situation qui traduit déjà un «stress hydrique» extrême, impliquera le recours graduel aux eaux non conventionnelles (désalement, réutilisation des eaux traitées ou à qualité dégradée comme l'eau de drainage et recharge des nappes). Cette situation est d'autant plus critique que le ratio (volume effectivement mobilisé/an/habitant) passerait de 365 m³/an/habitant en 2010, à près de 290 m³/an/habitant en 2050¹. Les perspectives sur le changement climatique et la démographie montrent en effet que les besoins alimentaires et hydriques seront croissants, alors que les ressources en eau et les rendements agricoles évolueront d'une manière moins proportionnelle.

Cette situation de pénurie est aggravée par les phénomènes de changement climatique qui menacent les ressources en eau. Depuis 2006, des études prospectives sur les impacts des changements climatiques ont été engagées en Tunisie en vue de l'élaboration d'une stratégie d'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques. L'enjeu de cette stratégie consistait à passer d'une gestion de crises (sécheresses successives imprévisibles, inondations) à une gestion de risques en lien avec le changement global du climat (adaptation anticipée aux changements climatiques).

La sécheresse qui survient en Tunisie avec une fréquence de deux années sur six, affecte profondément les disponibilités annuelles en eau et se traduit par des baisses importantes de production. La sécheresse est déclarée en Tunisie quand les précipitations baissent de plus de 40 pour cent par rapport à la moyenne annuelle. Le MARHP a élaboré une stratégie d'adaptation à la sécheresse et un plan d'action d'intervention. Dans la pratique, l'État a pu concrétiser ce plan d'action à travers des mesures spécifiques aux régions touchées par la sécheresse, plus spécifiquement en matière de gestion des stocks disponibles au niveau des barrages et la réaffectation des allocations d'eau, de distributions des aliments de bétails et de la préservation du cheptel.

Dans ce contexte de pénurie d'eau, la superficie en maîtrise totale aménagée pour l'irrigation a atteint 496 090 ha, soit 9,5 pour cent de la superficie labourable:

- Les périmètres publics irrigués en intensif couvrant une superficie de 253 970 ha (51 pour cent de la surface totale irrigable) sont alimentés à partir de barrages (148 750 ha), de forages (91 990 ha) et des eaux usées traitées (7 060 ha);
- Les périmètres irrigués privés réalisés par les exploitants eux-mêmes, couvrent 242 120 ha, (49 pour cent de la superficie totale irrigable) et sont alimentés essentiellement à partir de puits de surface (157 370 ha) et de forages privés (63 990 ha).

Le potentiel d'irrigation semi-intensif ou de complément à caractère conjoncturel ainsi que les épandages de crue est estimé à environ 150 000 ha.

¹ Étude stratégique; système hydraulique de la Tunisie; ITES, janvier 2014. Page 58.

La demande en eau du secteur agricole est évaluée entre 1 900 et 2 100 m³ par an dont 30 m³ d'eaux usées traitées. Certaines études stratégiques montrent que la demande agricole en eau se stabilisera à l'horizon 2030 à 2 035 m³ en raison de la concurrence des autres secteurs d'usages considérés prioritaires. La demande moyenne actuelle en eau par hectare réellement irrigué est estimée à 4 500 m³. Il est à remarquer, cependant, que cette demande est assez variable selon les cultures et les zones climatiques: elle peut se réduire à 1 000 et 2000 m³/ha pour les céréales et fourrages au nord et atteindre 15 000 à 20 000 m³/ha pour les palmiers dattiers dans les oasis du sud.

En matière d'efficience de l'utilisation de l'eau d'irrigation, des économies potentielles sont encore réalisables. Un rendement moyen de l'ordre de 80 pour cent peut être considéré comme réaliste pour l'ensemble des réseaux collectifs du pays. En 2012, les rendements des réseaux d'adduction et de distribution varient de 60 pour cent pour les systèmes de canaux gravitaires des années 1960 et 1970 (actuellement en phase de modernisation progressive) à 90 pour cent pour les systèmes sous pression de conception récente; et l'efficience de l'irrigation à la parcelle est en moyenne de 72 pour cent. Les rendements réels varient en pratique de 50-60 pour cent pour les irrigations gravitaires traditionnelles à 80-90 pour cent pour les irrigations localisées. Il faut préciser que la superficie équipée en moyens d'économie d'eau a atteint près de 375 547 ha fin 2014, soit environ 77 pour cent de la superficie totale aménagée. L'irrigation par aspersion et localisée concerne actuellement 65 pour cent de la superficie totale irriguée.

Les données disponibles sur la productivité de l'eau montrent qu'en moyenne la productivité de l'eau varient entre 0,88 et 1,5 kg de grains/m³ respectivement pour des céréales pratiquées dans le semi-aride inférieur et le subhumide de la Tunisie. Pour la pomme de terre, la productivité oscille entre 1,79 kg/m³ dans le semi-aride inférieur jusqu'à 2,67 kg/m³ dans le subhumide. L'évaluation du PNEEL, achevé en 2016, a permis de relever une hausse de la productivité de l'eau d'irrigation pour toutes les spéculations sans exception et en particulier pour le maraîchage. La valorisation de l'eau a également augmenté et la part du coût de l'eau diminué pour toutes les cultures, sauf maraîchères pour lesquelles ces deux variables enregistrent des performances qui sont globalement légèrement en retrait et très contrastées suivant les cultures. Parmi les céréales qui se situent en moyenne respectivement à 0,355 DT/m³ et 1,738 kg/m³, le blé est celui qui a une meilleure valorisation et une meilleure productivité de l'eau. Les fourrages se révèlent plus performants avec une valorisation de l'eau de 1,793 DT/m³ et une productivité de l'eau de 10,841 kg/m³, l'orge en vert dépassant la vesce-avoine et le sorgho. En arboriculture également la valorisation de l'eau et la productivité de l'eau ont augmenté de façon significative.

COURBE DES COÛTS D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DES CÉRÉALES ET DE L'HUILE D'OLIVE EN TUNISIE

Céréales

Les hypothèses retenues en tenant compte du potentiel actuel et des projections les plus probables pour l'année 2020 sont que la Tunisie aura besoin de 2,808 MT de céréales et que sa production nationale ne permettra d'en satisfaire que 61 pour cent (1,713 MT) et pour répondre à la demande globale il faut chercher les sources d'approvisionnement pour combler le déficit de 1,095 MT.

L'analyse du secteur céréalier, du potentiel d'irrigation des PI et de la politique nationale de sécurité alimentaire permet d'identifier six possibilités ou options pour accroître l'approvisionnement

alimentaire en blé, soit par augmentation de la production future de cette culture, soit par la réduction des pertes dans la chaîne alimentaire. Ces options sont résumées ci-après:

- amélioration de rendement du blé en pluvial sur 0,8 million ha dans la zone subhumide de la Tunisie;
- amélioration de rendement du blé en pluvial sur 0,45 million ha dans la zone semi-aride;
- expansion de l'irrigation du blé par aspersion sur 15 000 ha;
- augmentation du taux d'exploitation dans l'agriculture irriguée pour passer de 70 000 ha de blé irrigué à 130 000 ha;
- augmentation du rendement pour l'agriculture irriguée sur une superficie de 70 000 ha;
- réduction des pertes dans la chaîne alimentaire de 30 pour cent actuellement à 20 pour cent à l'an 2020.

Les six options peuvent être mise en œuvre pour atteindre l'objectif d'approvisionnement alimentaire national en matière de blé. La contribution potentielle de chaque option à l'objectif d'approvisionnement en blé a été scindé en trois niveaux avec des coûts de réalisation croissants. Le premier tiers de la production additionnelle coûte moins que le deuxième tiers de la production additionnelle, qui lui-même coûte moins cher que le troisième.

La CCAA élaborée sur la base de ses hypothèses et d'un prix d'importation estimé à 300 USD/T a montré que seules quatre options peuvent être économiquement justifiées et sélectionnées. Pour les deux premières qui sont l'expansion de l'irrigation et l'amélioration du taux d'exploitation des PI, elles peuvent être mise en œuvre totalement. L'accroissement de la production qui résulte de la mise en place de ces deux options est de 75 000 T + 300 000 T soit un 375 000 T. Les deux autres options, à savoir l'amélioration de rendement du blé en pluvial et la réduction des pertes ne peuvent être exécuté qu'à hauteur de deux tiers de l'augmentation prévue, soit $(160\ 000\ T + 280\ 000\ T) \cdot (2/3) = 293\ 000\ T$.

Cet exercice montre bien que la Tunisie a intérêt à continuer d'importer 427 500 tonnes/an et se contenter de cibler une production annuelle supplémentaire en céréales de 668 000 tonnes.

Huile d'olive

Les huiles végétales, représentant 16 pour cent des importations alimentaires et sont largement compensées par les exportations d'huile d'olive. L'accroissement de la production d'huile d'olive pourrait être perçu comme une diminution du poids des importations d'huiles végétales. Le plan quinquennal de développement économique et social (2016 à 2020) assigne au sous-secteur oléicole les objectifs suivants:

- L'accroissement de la production d'huile d'olive pour atteindre le niveau moyen de 230 mille tonnes/an en 2020, soit une augmentation de plus de 25 pour cent par rapport à la moyenne de la dernière décennie (171 mille tonnes/an).
- L'exportation moyenne de 170 mille tonnes d'huile d'olive exportée à l'horizon de 2020, avec une consommation moyenne interne de l'ordre de 60 mille tonnes par an.
- L'expansion des plantations d'oliviers de 100 mille hectares dont 25 mille hectares en irriguée.

- L'augmentation de la valeur ajoutée des exportations d'huile d'olive à travers le conditionnement et la diversification des huiles exportées à hauteur de 20 mille tonnes par an.

Pour la concrétisation de ces objectifs, six grands projets (options) ont été inscrits pour la période du plan:

1. création de nouvelles plantations irriguées sur 25 000 ha;
2. rajeunissement des vieilles plantations (arrachage et remplacement avec de jeunes plantations);
3. amélioration de la productivité des oliveraies du nord 100 000 ha/202 500 ha;
4. création de nouvelles plantations de variétés tunisiennes sélectionnées sur 10 000 ha;
5. irrigation complémentaire des plantations oléicoles 25 million de pieds;
6. création de nouvelles plantations dans les gouvernorats du nord sur 50 000 ha.

Les avantages de chaque option sont de trois niveaux; le premier niveau concerne le tiers des avantages qui ont un coût marginal inférieur à la moyenne, le deuxième niveau étant la moyenne des avantages et le troisième niveau concerne le tiers des avantages qui a un coût marginal supérieur à la moyenne.

La moyenne des charges (fixes et variables) par unité de produit additionnelle est estimée en rapportant les charges aux tonnages additionnels prévisionnels de chaque option. L'élaboration de la CCAA d'olive à huile a mis en évidence que toutes les options sont intéressantes d'un point de vue économique, à l'exception de l'option 2 et 5. La CCAA montre clairement que les options et fractions d'options retenues permettront d'accroître la production de 216 300 tonnes annuellement, soit plus de 75 pour cent de l'objectif du plan.

Avec la rareté des ressources hydrauliques, l'accroissement de la population et les effets contraignants des changements climatiques, les productions agricoles verront leur capacité à répondre aux besoins croissants des populations s'amenuiser. Le recours à l'importation de certains produits agricoles pourrait être inévitable au vu des coûts d'opportunité et du potentiel productif du pays. Toutefois, il est important d'engager une réflexion de fond sur le meilleur usage pouvant être fait de la ressource nationale, notamment en matière d'allocation de l'eau d'irrigation. Quelles sont les cultures à privilégier? Comment faire entrer la ressource en eau dans la planification de la politique agricole, entre équilibre de la balance commerciale, garantie d'un niveau de sécurité alimentaire sur certains produits stratégiques, emploi et développement dans l'espace rural et préservation de l'environnement?

En tant que pays manquant fondamentalement de ressources hydriques, la Tunisie a intérêt à importer le maximum possible de produits agricoles consommateurs d'eau afin de compenser ses déficits internes alimentaires et hydriques, tout en exportant des produits agricoles à faible consommation d'eau et de haute valeur ajoutée. Cette orientation lui permet de réduire particulièrement le niveau d'exploitation ou de dégradation de ses ressources internes, tout en comblant le déficit hydrique et commercial.

Par ailleurs, comme pour «la gestion de la demande en eau», il est primordial d'appliquer une politique de «gestion de la demande alimentaire» qui viserait à lutter contre le gaspillage des produits à la récolte et au niveau des différentes chaînes de production, de transformation, de commercialisation et de consommation.

Introduction

L'agriculture irriguée constitue la pierre angulaire de l'agriculture tunisienne. Elle assure de 35 à 45 pour cent de la production agricole en fonction des performances de l'agriculture pluviale qui sont fortement dépendantes de la pluviométrie. L'agriculture irriguée a accaparé 36 pour cent de l'investissement agricole durant les deux dernières décennies. Elle a contribué au développement régional, représentant 20 pour cent de l'emploi agricole total et elle a contribué à la réduction du déficit de la balance commerciale alimentaire.

L'évolution du degré de mobilisation des ressources en eau et de l'aménagement des PI reflètent une action soutenue des pouvoirs publics et des promoteurs privés qui s'est étalée sur plus d'une cinquantaine d'années sans relâche. Entre 1956 et 2015, le taux de mobilisation des ressources hydrauliques est passé de 8 à 90 pour cent, le nombre des grands barrages s'est accru de 3 à 34, les puits de surface ont vu leur nombre multiplié par 46 et les sondages par 11 et les superficies irrigables estimées à environ 65 000 ha en 1956 (irrigués presque totalement à partir de puits de surface et de sources naturelles) dépassent 496 000 ha en 2015.

Ce potentiel de production agricole indéniable permet à la Tunisie d'être autosuffisante en fruits et légumes et contribue largement à l'équilibre de la balance alimentaire du pays par les exportations qui représentent plus de 30 pour cent des exportations agricoles totales.

Pour encadrer et soutenir ce secteur, l'État a mis en place tout un dispositif législatif, réglementaire et institutionnel. Le Code des Eaux, promulgué en 1975, définit les bases de l'utilisation de l'eau. En vue de son adaptation aux réalités des périmètres irrigués, ce cadre a connu de multiples révisions.

L'accroissement soutenu des superficies irrigables bénéficiant de grands investissements dans la mobilisation de l'eau, les nombreuses incitations financières très généreuses pour l'équipement à la parcelle et la politique de soutien des prix de l'eau d'irrigation a largement contribué à la sécurité alimentaire du pays.

La production agricole des PI, moins dépendante de la pluviométrie, est une assurance contre les effets des sécheresses occasionnelles et une contribution de taille à la sécurité alimentaire du pays directement ou via les échanges des exportations par les importations des produits alimentaires.

En dépit de ces performances notables, des marges d'intensification et de rationalisation de l'agriculture irriguée sont repérables, surtout en matière d'augmentation des taux d'occupation des terres aménagées et de la réduction des pertes dans l'utilisation de l'eau.

La mise à profit de ces marges devrait améliorer l'efficacité de l'usage de l'eau. De telles améliorations devraient aussi permettre de produire plus avec la même quantité d'eau disponible en vue de répondre au moindre coût à une demande en croissance.

Plusieurs études et avis d'experts affirment que les gains d'efficacité sont encore réalisables à travers l'amélioration de l'irrigation, l'augmentation des taux d'occupation des sols et l'amélioration des rendements des diverses cultures pratiquées. L'une des plus pertinentes composantes de l'augmentation de l'efficacité serait l'organisation des irrigants en GDA et en SMSA, pour une meilleure valorisation de cette ressource.

Le présent document de synthèse d'une multitude de références et des rapports les plus récents sur les ressources en eaux et sur le secteur agricole avec sa composante irriguée ambitionne de faire un diagnostic de l'état des lieux. Il permet aussi de mettre à la disposition des données actuelles officielles et approuvées aux parties prenantes impliquées dans l'Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau, lancée par la FAO.

Toutes les recommandations faites visent à améliorer l'intensification au niveau des exploitations agricoles actuelles, et suggèrent des réformes de structures de ces exploitations comme l'organisation des irrigants et encouragent toutes les mesures qui favorisent l'adhésion de la majorité des usagers d'eau d'irrigation.

Le contenu de ce rapport est structuré en trois chapitres. Le premier expose le contexte général, le second chapitre est une appréciation des ressources en eaux en Tunisie avec un bilan détaillé de la part valorisée par le secteur agricole et les politiques de mise en valeur. Le troisième chapitre aborde la question de l'agriculture et son rôle dans la réalisation de la sécurité alimentaire dans un contexte de pénurie d'eau.



1 Contexte général

1.1 Géographie

S'étendant sur 163 610 km², la Tunisie est bordée au nord et à l'est par la mer Méditerranée, à l'ouest par l'Algérie avec 965 km de frontière commune et au sud-est par la Libye avec 459 km de frontière, et présente 1 300 km de côtes méditerranéennes, au point de rencontre des deux espaces méditerranéens occidental et oriental.

Le pays a une superficie de 11 160 km², soit 6,8 pour cent de la superficie totale, constitués de lacs et de chotts. Presque 70 pour cent de la superficie totale, soit environ 11,36 millions d'ha, sont des sols aptes à porter de la végétation. Cette superficie est en légère décroissance dû à l'expansion des centres urbains et des zones humides artificielles (barrages) et à cause de la progression de la désertification. À l'inverse, elle est étendue par l'aménagement de nouveaux périmètres irrigués sur des sols désertiques.

Le pays peut être divisé en quatre régions physiographiques:

- Les montagnes au nord-ouest, qui se trouvent à l'est de deux chaînes montagneuses, l'Atlas El-Talli et l'Atlas saharien, s'étendant du Maroc à travers l'Algérie jusqu'en Tunisie et dont le sommet s'élève à 1 500 mètres en Tunisie. Cette région est traversée par des rivières permanentes.
- Les montagnes au sud, inclinées vers l'est jusqu'aux plaines côtières et vers l'ouest jusqu'aux plaines désertiques recouvertes de dunes de sable.
- Les plaines côtières, qui sont de vastes plaines longeant la mer Méditerranée.
- Les plaines désertiques, qui sont la limite nord du grand désert du Sahara. Plusieurs chotts sont présents dans cette plaine, le plus grand étant le Shat El-Jarid d'une superficie de 5 000 km² et situé à 15 mètres en dessous du niveau de la mer.

La superficie cultivée (cultures annuelles et permanentes) est évaluée à 5,25 millions d'ha, soit 32 pour cent de la superficie totale du pays (voir tableau suivant). En outre, le pays comprend également environ 4,8 millions d'ha de parcours naturels et prairies permanentes, 1,6 millions d'ha de forêts, maquis et steppes, et environ 4,7 millions d'ha de terres incultes (zones humides, terres désertiques et terrains bâtis).

Le réseau hydrographique est dense au nord où l'oued Medjerda constitue cependant le seul fleuve pérenne. Les bassins du nord fournissent des apports relativement réguliers et importants évalués à 82 pour cent des ressources en eau de surface du pays. Les bassins du centre et du sud sont caractérisés par des apports faibles et irréguliers. Concernant les eaux souterraines, le nord se distingue aussi par sa richesse en eaux souterraines peu profondes (plaines côtières du nord-est). Le centre est relativement bien loti en eaux souterraines profondes et peu profondes présentant une qualité moyenne à médiocre.

Tableau n°1 **Superficies et caractéristiques géographiques de la Tunisie**

Superficie	Ha	%
Superficie totale	16 361 000	100,0
Sup. agricole (prairies et pâturages perm. + sup. cultivée)	10 079 000	61,6
Prairies et pâturages permanents	4 830 000	
Superficie cultivée (terres arables et cultures perm-tempora.)	5 249 000	32,0
Terres arables (cult. temporaire + prairies et jachères temp.)	2 839 000	
Cultures permanentes	2 410 000	
Altitude maximale (Chaambi)	1544 mètre	
Altitude minimale (Chott El Gharsa)	- 25 mètre	
Altitude moyenne	744 mètre	
Longueur de la principale rivière (Medjerda)	484 Km	

Source: Department of Statistics, World Bank Database

Le sud se caractérise par son potentiel de nappes profondes, peu renouvelables, provenant du continental intercalaire (propriétés géothermiques, température avoisinant les 75 °C) et en partie du complexe terminal, et donc partagées avec l'Algérie et la Libye.

Les zones humides naturelles, telles que les sebkhs, chotts et lagunes, d'une superficie totale de 8 220 km², sont des caractéristiques particulières dues à la topographie, à l'irrégularité des précipitations et à l'aridité du climat. Les sebkhs sont les plus répandues. Ce sont des dépressions intérieures qui se remplissent d'eau en hiver et s'assèchent en été; la salinité des eaux y est généralement variable et élevée. Le lac Ichkeul de 9 000 ha est la réserve naturelle la plus renommée. Les lacs artificiels des retenues de barrages commencent à se développer et leur superficie actuelle est estimée à environ 15 000 ha. Depuis 2007, 40 sites ont été inscrits sur la liste Ramsar totalisant en 2013 une superficie de 837 753 ha dont près de 70 pour cent correspond au Chott El Jerid (près de Tozeur).

Les écoulements des oueds reçus par la Tunisie à partir de l'Algérie sont de l'ordre de 320 millions m³/an, dont 168 millions m³ provient du bassin de la Medjerda. Les écoulements vers l'Algérie sont estimés à 160 millions m³/an (ou 177 millions m³/an selon les sources). Les bassins souterrains du continental intercalaire et du complexe terminal constituent des ressources communes entre la Tunisie, l'Algérie et la Libye. Suite à des accords entre la Tunisie et l'Algérie, a été instituée en 1984 une Commission technique mixte de l'hydraulique et de l'environnement comme cadre de concertation et d'échange d'informations sur les questions communes relatives à l'eau et à l'environnement.

1.2 Climat

La Tunisie est un pays à climat méditerranéen, influencé, à mesure qu'on s'enfonce à l'intérieur du pays, par les courants d'air secs sahariens, accentuant l'irrégularité pluviométrique, et par la succession aléatoire des années sèches déficitaires et des années pluvieuses excédentaires. Les changements climatiques attendus ne feront qu'accentuer cette irrégularité.

Tableau n°2 Principales caractéristiques climatiques de la Tunisie

Caractéristiques	Unité	Nord	Centre	Sud
Précipitations moyennes	Mm	500 à 700	250 à 350	50 à 150
Nombre moyen de jours de pluie	Jours	60 à 80	40 à 55	20 à 30
		Décembre		Juillet
Températures moyennes	Celsius	12 °		30 °

Source: Rapport de synthèse sur la stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. GTZ. 2006; Tunisie.

La latitude relativement élevée de la Tunisie (31-34°N), sa forme allongée dans le sens nord-sud et les interférences du climat, la géologie et l'hydrologie divisent la Tunisie en différentes zones bioclimatiques. Du nord au sud, elle est caractérisée par la succession des zones bioclimatiques.

Tableau n°3 Indice bioclimatique d'Emberger

Indice bioclimatique d'Emberger	Seuil de pluviométrie	Étage climatique
> 120	> 800	Humide
70 < Q < 120	600 – 800	Subhumide
35 < Q < 70	300 – 600	Semi-aride
10 < Q < 35	100 – 300	Aride
0 < Q < 10	0 – 100	Saharien

Source: MEDD, Les cinq zones bioclimatiques de la Tunisie, 2016. <http://www.environnement.gov.tn/index.php?id=99#.V4luJvnhCM8>

Les cycles de sécheresse sont très liés au déplacement, à l'ampleur, et à la persistance de l'anticyclone des Açores dont la haute pression s'abat sur le pays pendant plusieurs mois et bloque ainsi toute infiltration pluvieuse.

Des pluies exceptionnelles génèrent souvent des inondations qui causent de graves dégâts dans l'infrastructure routière, urbaine et agricole et parfois des pertes en vies humaines.

Le sirocco souffle pendant quelques dizaines de jours par an, et cause des dégâts importants dans le secteur agricole, tout en faisant augmenter de manière excessive, la pointe de la demande en eau potable et des cultures, et il est à ce titre non moins néfaste que les inondations.

La variabilité climatique qui ne cesse de se confirmer à travers le dérèglement de l'avènement des pluies d'automne et dans les températures saisonnières, se traduit par un important impact négatif sur les régimes climatique et hydrologique du pays. Les extrêmes climatiques plus fréquents avec le dérèglement de la périodicité saisonnière, imposent une nouvelle vision dans la sécurisation de l'approvisionnement en eau, la protection de l'infrastructure économique et la gestion des pénuries.

Les études préliminaires menées par le MARHP ont montré que la Tunisie subira d'ici 2050 une élévation de la température moyenne de 1,1° à 2,1° C, une diminution de la moyenne pluviométrique de 10 à 30 pour cent, et une accentuation de la variabilité climatique, particulièrement la durée de la sécheresse et l'ampleur des inondations.

L'installation d'un observatoire et/ou d'un système de veille devient ainsi nécessaire pour un meilleur suivi du climat. Ce suivi est une mesure indispensable pour la maîtrise des variations des régimes des pluies et des écoulements de surface ainsi que pour l'appréhension de l'évolution des réserves en eau des aquifères souterrains.

La carte ci-dessous permet d'illustrer la correspondance des limites administratives des gouvernorats et des étages bioclimatiques (humide et subhumide, semi-aride supérieur et moyen, aride supérieur, aride inférieur et saharien).

L'évapotranspiration potentielle est très forte en Tunisie. Elle se trouve favorisée par les effets conjugués de plusieurs paramètres climatiques parmi lesquels nous citons:

L'intensité du rayonnement solaire. Le rayonnement reçu au sol est en moyenne de 400 à 500 cal/cm²/jour. En été, il dépasse 600, voire même 700 cal/cm²/jour. Converti en son équivalent en eau évaporable, il dépasse 10 mm/jour, alors que la pluie est en moyenne de 0,1 à 0,3 mm/jour. En hiver, le rayonnement reçu au sol est de 200 à 300 cal/cm²/jour. Exprimé en mm, il est de 4 à 5 mm/jour. Quant à la pluie, elle reste inférieure à 1,5 mm/jour, pour l'ensemble du centre et du sud et même pour certaines stations du Tell.

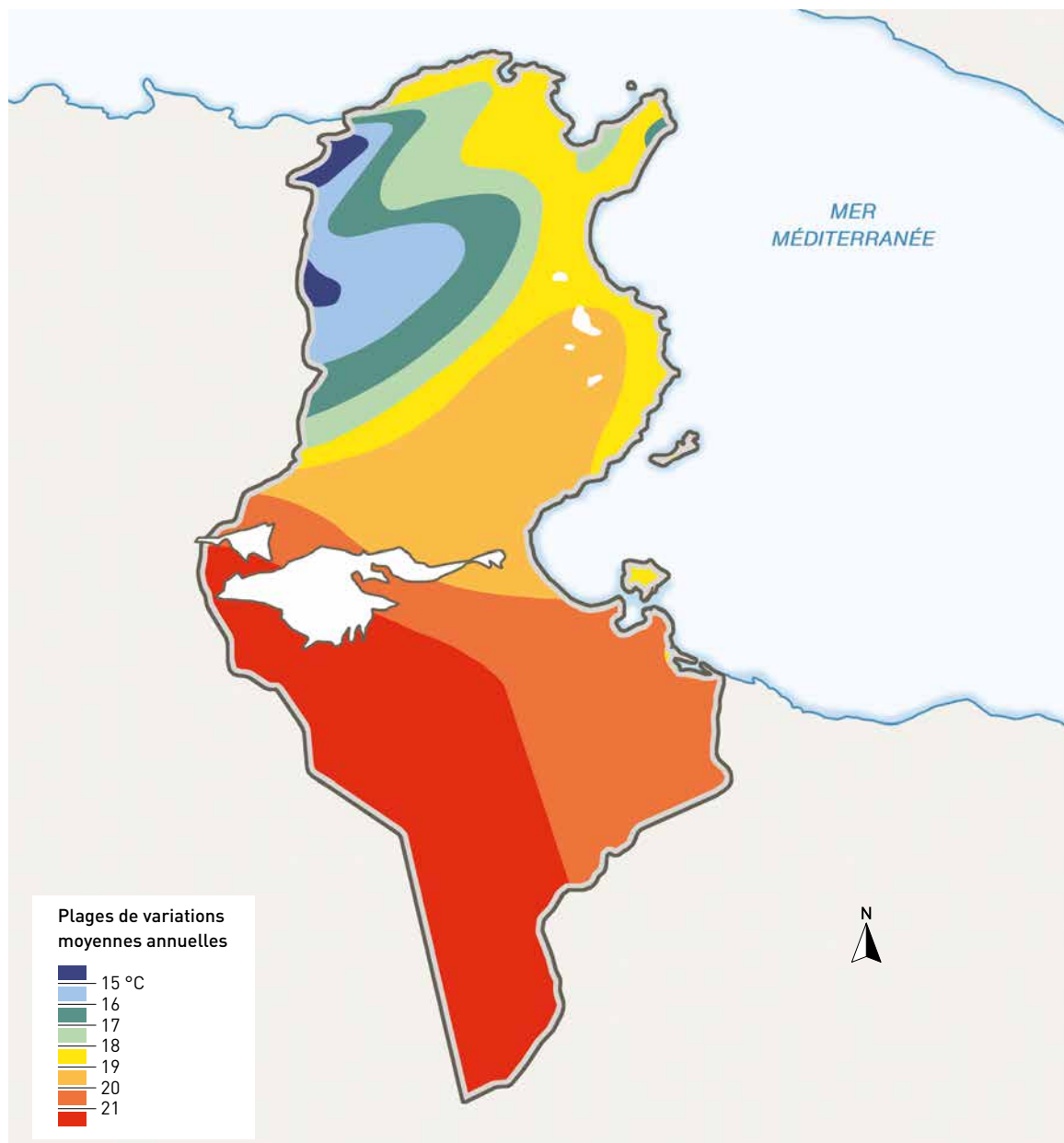
Des températures élevées. La moyenne annuelle se situe, pour la quasi-totalité des stations entre 15 ° et 21 °C (voir carte ci-après). L'été est très chaud, les moyennes mensuelles sont de 22 ° à 32 °C et les maximales moyennes sont de 32 ° à 37 °C, voire même à 39 °C. L'hiver est doux, mais les maximales quotidiennes restent relativement élevés, supérieurs à 15 °C pour la quasi-totalité du pays. Par son niveau élevé, la température constitue un facteur favorable à l'évapotranspiration potentielle. Pendant la saison chaude, où les maximales quotidiennes atteignent et dépassent 40 °C à l'ombre, les volumes d'eau qui s'évaporent sont énormes.

Une humidité relative de l'air pouvant descendre très bas. Partout en Tunisie, les fortes températures estivales et la fréquence des advections de l'air saharien très chaud et très sec font descendre l'humidité relative à des valeurs très basses (les minimales absolues varient selon les stations, de 4 à 9 pour cent en été et de 7 à 25 pour cent en hiver).

Des vents forts et des vents chauds et secs sont très favorables à l'évaporation. Les vents les plus générateurs de dessèchement en Tunisie sont ceux qui soufflent du secteur sud (sirocco) et de ceux qui viennent de l'ouest.

L'ensemble de ces facteurs est de nature à favoriser une évapotranspiration potentielle élevée. Les quantités se situent entre 1200 et 1800 mm/an, soit, en moyenne, 3,5 à 5 mm/jour, alors que la moyenne journalière de la pluie reste entre 0,3 et 1 mm/jour pour les trois-quarts du pays.

Carte des températures moyennes annuelles en Tunisie



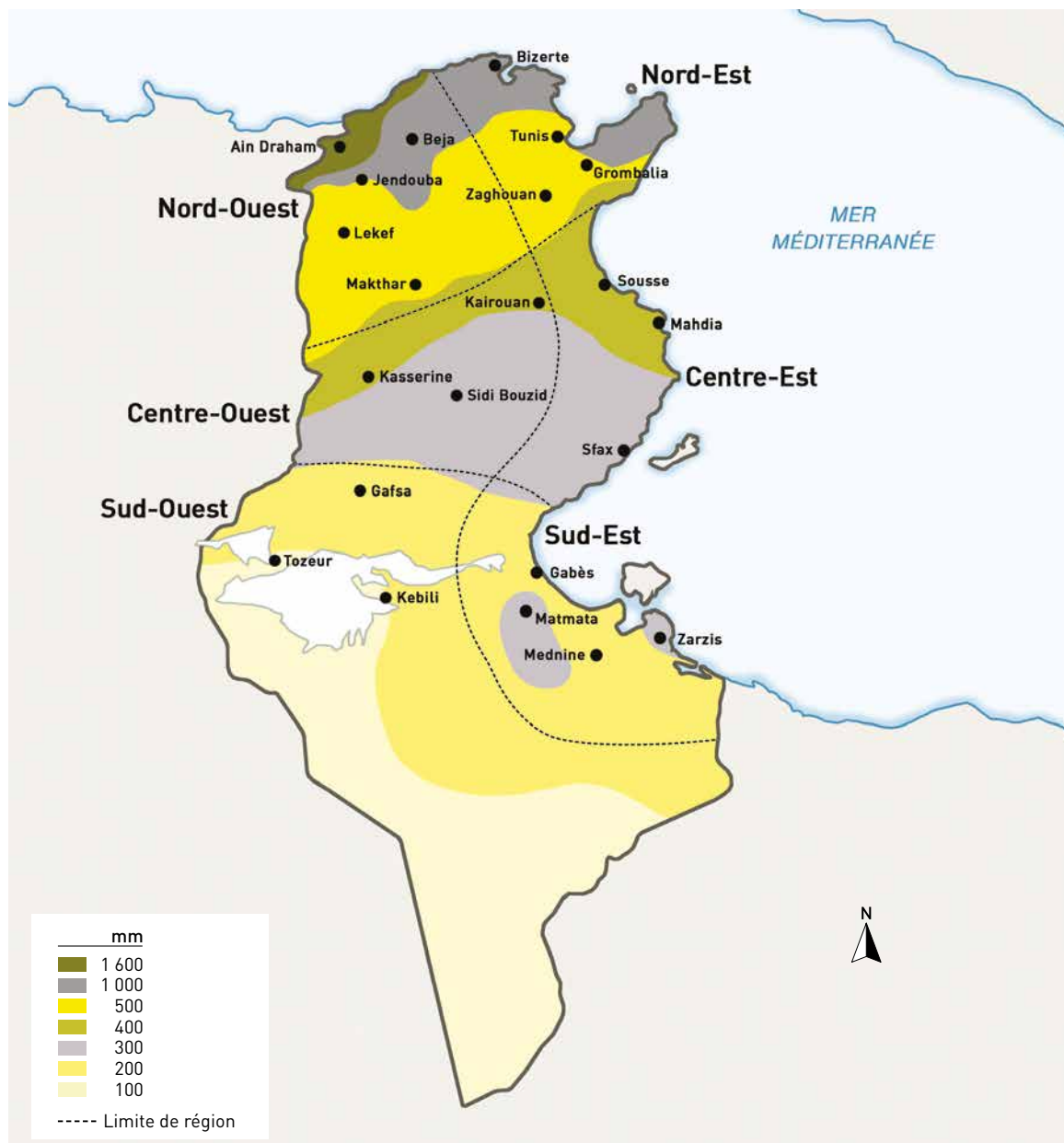
Source: Rapport de synthèse sur la stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. GTZ.2006 Tunisie.

Etages bioclimatiques et limites administratives des gouvernorats de la Tunisie



Source: Rapport de synthèse sur la stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. GTZ.2006 Tunisie.

Cartes bioclimatiques de la Tunisie



Source: Rapport de synthèse sur la stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques. GTZ.2006 Tunisie.

1.3 Population

La Tunisie compte 10 982 754 habitants en 2014, contre 9 910 900 en 2004. Le nombre de familles s'élève, quant à lui, à 2 712 976 ménages d'une taille moyenne de 4,05 personnes.

Le croît démographique est tombé, durant la dernière décennie (2004-2014), à 1,03 pour cent, contre 1,21 pour cent entre 1994 et 2004, et 2,35 pour cent entre 1984 et 1994.

Le nombre des habitants recensés dans le milieu communal (7 447 000) dépasse de loin ceux dans le milieu non communal (3 535 300). Tunis est en première position, en nombre d'habitants (1 056 000), suivie de Sfax (955 400) et Nabeul (787 900).

En fait, l'espace tunisien apparaît inégalement peuplé et développé sur le plan socio-économique selon un gradient intérieur-littoral (ouest-est): les treize gouvernorats côtiers totalisent ainsi 65,3 pour cent de la population totale avec une forte densité de population (140 habitants par km² contre 67 pour l'ensemble du pays).

La projection de l'évolution de la population effectuée par l'INS montre qu'en 2024 la population atteindra plus que 12 million d'habitants soit un accroissement annuel moyen entre 2014 et 2024 de l'ordre de 1 pour cent.

Tableau n°4 **Évolution de la population de 2000 à 2031**

Années	2000	2005	2010	2014	2015	2019	2021	2024	2026	2031
Population en million	9,55	10,03	10,57	11,01	11,15	11,60	11,98	12,06	12,54	12,93

Source: INS, Rapports statistiques, 2014

1.4 Économie, agriculture et sécurité alimentaire

De 2013 à 2015, le PIB est passé de 75 152 à 85 491 MDT. Le RNDB par habitant (2015) est estimé à 7 841 DT par an et la part de l'agriculture dans la croissance économique nationale tend à diminuer lentement au bénéfice des services. Le taux de chômage en 2015 s'élève à plus de 15 pour cent de la population active. Le chômage touche plus la population active féminine (22,5 pour cent) que la population active masculine (12,5 pour cent).

En 2014, le secteur agricole représentait 9 pour cent du PIB (contre 10,4 pour cent dix ans plus tôt) et occupait 19,6 pour cent de la population active (23 pour cent en 2003), tandis que l'industrie et les services absorbaient 29,4 pour cent et 61,9 pour cent du PIB respectivement. En parallèle, la part des exportations agricoles et alimentaires dans la balance commerciale est en baisse et ne représente plus que 10,6 pour cent des exportations totales (0,5 pour cent du PIB agricole et 10,1 pour cent de produits transformés, principalement l'huile d'olive représentant 51 pour cent de la valeur des produits agricoles exportés).

La Tunisie dispose d'une superficie cultivée par habitant parmi les plus élevées d'Afrique (environ 478 ha pour 1000 habitants en 2014), et le taux d'irrigation de ces terres est également l'un des plus importants du continent (environ 9,5 pour cent contre 5,2 pour cent en Afrique). L'agriculture tunisienne est constituée de 516 000 exploitations (superficie moyenne de 10 ha environ) en 2005. Les exploitations dont la superficie dépasse 50 ha ne représentent que 3 pour cent de l'ensemble des exploitations et accaparent 34 pour cent des superficies agricoles. La part des exploitants âgés de plus de 60 ans augmente (43 pour cent en 2005 contre 37 pour cent dix ans plus tôt), et ceux se consacrant à temps plein à leur exploitation ne sont plus que 39 pour cent.

La production nationale est dominée par les arbres fruitiers (environ 54 pour cent de la superficie cultivée) et les céréales (environ 30 pour cent de la superficie cultivée). Enfin, le cheptel national

se compose principalement de 437 500 UF bovines, 3 889 000 UF ovines, et 692 000 UF caprines (Givlait 2014). L'agriculture pluviale est contrainte en Tunisie par l'aridité du climat, l'irrégularité des précipitations et la dégradation de la qualité des sols due à l'érosion.

L'ensemble des besoins agricoles est couvert par la production nationale à 70 pour cent, le pays étant un importateur net de produits alimentaires. En raison des conditions climatiques aléatoires, le niveau d'autosuffisance céréalière oscille entre 16 et 60 pour cent selon les précipitations. Le déficit est comblé grâce à des importations. Les céréales sont les principales importations (45 pour cent en valeur). Les échanges s'effectuent essentiellement avec l'Union européenne qui assure plus de 60 pour cent des importations tunisiennes et reçoit plus de 70 pour cent de ses exportations. La malnutrition concerne 5 pour cent de la population en 2010.

1.5 Pratiques agricoles face à l'érosion et aux changements climatiques

L'exploitation des ressources naturelles (sols, eaux, végétation, faune, etc.) constitue un élément essentiel des activités agricoles exercées au sein des systèmes de production variés et complexes selon les caractéristiques et les spécificités des zones agroécologiques (agriculture intensive, agriculture de subsistance, systèmes agro-pastoraux, sylvopastoraux, systèmes oasiens, etc.).

Le domaine forestier couvre une superficie de 971 000 ha, soit 6 pour cent de la superficie totale du pays, ou 9 pour cent si l'on en exclut la partie désertique, joue un rôle écologique et environnemental capital dans la protection des bassins versants qui alimentent de nombreux barrages. Les forêts, les maquis et les garrigues contribuent à protéger les potentiels de production et à atténuer les effets du changement climatique.

L'inadaptation des pratiques agricoles et des modes de gestion des diverses ressources naturelles continuent à accélérer les différents phénomènes de dégradation des écosystèmes naturels et la perte de leur capacité de production. Près de 70 pour cent des terres labourables, dont la majorité se trouve en zone aride et semi-aride, continuent à se dégrader rapidement sous l'effet des différentes formes d'érosion, d'ensablement et de salinisation, dont environ 1,5 million d'ha sont exposés à un processus de dégradation forte.

En plus de ces phénomènes de dégradation, le potentiel et le niveau de production des différents écosystèmes (agricole, pastoral et forestier) se trouvent de plus en plus menacés par les effets néfastes du changement climatique (élévation des températures, perturbation des saisons climatiques, augmentation du niveau de la mer, réduction des réserves en eau douce, accroissement de la salinisation des terres, etc.).

1.5.1 L'érosion

La pression exercée sur les terres par des pratiques culturales peu protectrices, ainsi que les techniques inappropriées de travail du sol se traduisent par une érosion importante, estimée en Tunisie, à 3,5 millions d'ha dont 1,5 million d'ha sont gravement affectés. Les pertes annuelles en terres arables sont de l'ordre de 19 000 ha (10 000 ha par érosion hydrique, 8 000 ha par facteurs de désertification, 1 000 ha par inondations et par salinisation après irrigation).

Quant à la répartition géographique des superficies érodées, on remarque que les gouvernorats de Kef, Siliana, Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid et Zaghouan sont les plus affectés par le fléau de l'érosion hydrique. Alors que les gouvernorats de Gabès, Gafsa, Médenine et Tataouine sont les plus menacés par l'érosion éolienne.

La dégradation des sols par l'érosion hydrique ou éolienne provoque:

- une diminution de la fertilité du sol et des rendements à cause du déplacement de la couche superficielle qui contient des éléments nutritifs, de la matière organique, et des microorganismes du sol;
- le déplacement des graines, jeunes pousses ou plantes ou recouvrement des jeunes plants causant des plaques dénudées et une réduction des rendements;
- des coûts de production plus élevés;
- des dépôts de sédiments dans les vallées, les cours d'eau et les réservoirs.

La Tunisie est dotée d'une infrastructure hydraulique dont dépend le développement agricole, et dans une large mesure le développement économique. Comme conséquence de l'érosion, cette infrastructure est menacée par l'envasement prématuré des barrages et le colmatage des réseaux d'assainissement et de drainage. En effet, en moyenne 25 Mm³ de sédiments se déposent annuellement dans les retenues des barrages, ce qui se traduit par une perte de la capacité de stockage du même volume d'eau chaque année.

Le nord du pays se caractérise par une topographie accidentée et une lithologie marquée par la présence de roches tendres telles que les argiles et les marnes. Sous régime pluviométrique torrentiel, les sols lourds sont très vulnérables à l'érosion hydrique par décapage, ravinement et glissement de terrain. Le couvert végétal naturel sur les reliefs est un facteur modérateur de l'érosion malgré la pression à laquelle il est soumis.

En plus de la pression exercée sur le sol sur le plan spatial, la croissance démographique a également engendré une transformation des structures de l'espace rural dus au partage des terres. En effet, le morcellement des terres agricoles a favorisé l'émergence de la petite exploitation familiale. Le partage des terres d'une façon longitudinale amont/aval a amplifié le phénomène de labour selon le sens de la pente. L'exiguïté des parcelles et le travail du sol selon la pente n'offrent que peu d'alternatives d'intervention antiérosive.

Le centre du pays, moins arrosé, est essentiellement une région pastorale, qui s'est transformée sous la pression anthropique en zone agricole dominée par l'arboriculture. La plupart des sols isohumiques et encroûtés sont souvent déstabilisés suite à leur mise en culture. Les terres marginales pauvres et les forêts des grands massifs, subissent le surpâturage, alors que les parcours les plus fertiles sont de plus en plus transformés en arboriculture (oliviers et amandiers).

Ces terres agricoles souffrent de dégradation due à une surexploitation. Cette dégradation se manifeste sous forme d'érosion hydrique dans les terrains en pente, d'érosion éolienne sur les sols sableux fragilisés par les pratiques culturales, et de hausse de salinité et d'hydromorphie dans les terres irriguées.

Les principales pressions anthropiques s'expriment quant à elles par:

- l'extension démesurée de l'arboriculture au détriment des parcours;
- le labour des steppes sableuses entraînant la fragilisation des sols;
- le surpâturage des parcours environnants et la raréfaction des espèces appréciées provoquées par une sédentarisation des populations;
- la destruction des anciennes organisations de la population.

1.5.2 Les changements climatiques

La Tunisie serait parmi les pays les plus touchés par les changements climatiques. Dans ce contexte, les stratégies de gestion des ressources naturelles doivent intégrer cet aspect afin d'anticiper les risques et de prévoir des mesures d'atténuation des effets négatifs qui lui sont associés.

La situation particulière de vulnérabilité environnementale est le résultat de l'interaction entre les ressources naturelles limitées de la Tunisie (notamment hydriques), son climat particulièrement contraignant par son aridité et sa forte variabilité, la désertification rapide de son territoire, etc. A cette vulnérabilité naturelle s'ajoute une pression anthropique croissante sur les écosystèmes et les ressources naturelles.

Les vulnérabilités sont à la fois de nature environnementale mais aussi de nature socio-économique et mettent en évidence l'extrême interdépendance qu'il existe entre elles.

Parmi les risques majeurs on peut citer:

- la dégradation des ressources en eau en quantité et en qualité;
- des risques de dégradation du littoral et de submersions de terres avec des conséquences sur les activités socio-économiques (agriculture, tourisme, urbanisme, infrastructures portuaires, etc.);
- des risques des écosystèmes toujours plus dégradés et menacés de désertification (écosystèmes pastoraux, forestiers, etc.).

Le constat de vulnérabilité environnementale et socio-économique aux changements climatiques montre le besoin important d'adaptation des secteurs et des milieux afin d'anticiper les risques identifiés.

Effets sur les ressources en eau

Les pluies intenses accentueraient les phénomènes d'érosion dans les zones en amont, le transport de sédiments et leur accumulation dans les barrages. À la diminution de la quantité, se greffe alors le problème de la baisse de la qualité des eaux du fait de l'augmentation de la demande et de la surexploitation induite des nappes disponibles. Cela pourrait entraîner ainsi une augmentation de la salinité, d'autant plus forte lorsque les nappes se situent à proximité du littoral (intrusion marine possible).

Les phénomènes de pluies intenses pourraient augmenter. Certains ouvrages de drainage et d'assainissement risqueraient alors d'être sous-dimensionnés pour permettre une évacuation rapide du surplus d'eau. De même, on pourrait assister à une pollution accrue des eaux de

surface par lessivage massif des sols (transport de produits chimiques et de déchets). Enfin, les barrages pourraient voir leur capacité de stockage diminuer.

Afin de compenser le déficit dans l'irrigation par les eaux de surface, les nappes phréatiques seront, en dépit de leur diminution, de plus en plus exploitées.

Les études menées par le MARHP sur les changements climatiques ont permis de dégager les principaux impacts et les vulnérabilités majeures:

- Accroissement généralisé de la demande en eau consécutif à l'augmentation des températures.
- Les ressources en eaux conventionnelles diminueront d'environ 28 pour cent à l'horizon 2030. Cette diminution sera localisée au niveau des nappes phréatiques de fortes salinités, des nappes littorales et des nappes contenant des eaux non renouvelables. La diminution des eaux de surface avoisinera 5 pour cent à l'horizon 2030.
- Augmentation de la salinité des nappes côtières consécutives à une augmentation des besoins en irrigation et à l'augmentation des phénomènes d'intrusion marine.
- Diminution prévisible de la qualité des eaux de surface et souterraines (pollution par lessivage, surexploitation des nappes) qui menacerait particulièrement le sud tunisien.

Effets sur les écosystèmes et les sols menacés

Les écosystèmes sont aujourd'hui dans un état de dégradation souvent avancé en raison de la pression des activités humaines qui s'exercent dessus. Les changements climatiques agissent comme un facteur d'accélération des processus de dégradation des sols, d'appauvrissement des services écologiques rendus par les écosystèmes. Seule une stratégie d'adaptation, à laquelle adhère toutes les parties prenantes et qui contribuent activement à sa mise en œuvre, permettrait de les limiter les dégâts.

L'étude d'adaptation au changement climatique des écosystèmes tunisiens menée par le MARHP² en 2007 a permis de dégager les principaux impacts et les vulnérabilités majeures:

- un accroissement des risques de feux de forêt menaçant particulièrement certaines activités socio-économiques au nord du pays (approvisionnement en eau notamment);
- une dégradation annoncée des écosystèmes pastoraux du centre et du sud;
- une accélération de la dégradation des sols favorisant la désertification.

Par ailleurs, l'augmentation des événements extrêmes accentuera la dégradation des sols. Ce qui pourrait provoquer la baisse des rendements et une dégradation des revenus. Ces conséquences provoqueraient à leur tour l'extension des terres cultivées, la saturation de l'espace et l'emprise sur les écosystèmes. Cela ne manquerait pas d'accélérer la dégradation des sols. On entrerait ainsi dans un cercle vicieux.

² L'étude "Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques" (MARHP/GTZ, 2007), prévoient: (i) une augmentation moyenne annuelle de la température sur l'ensemble du pays de +1,1 °C à l'horizon 2030 et +2,1 °C à l'horizon 2050, par rapport à la situation de référence (moyenne 1961-1990), (ii) Une baisse des précipitations moyennes qui varie selon les zones de 10 pour cent (Nord) à 30 pour cent (Sud) à l'horizon 2050 par rapport à la situation de référence (moyenne 1961-1990) et (iii) Une augmentation de la fréquence des extrêmes (sécheresses, inondations, etc.).

Effets sur le secteur agricole

Les effets des changements climatiques sur le secteur agricole se manifestent par:

- une augmentation des besoins en eau pour les cultures irriguées;
- une perte des superficies cultivables par accélération du phénomène d'érosion des sols, estimée à environ 20 pour cent des superficies dédiées à la céréaliculture et 800 000 ha des superficies arboricoles à l'horizon 2030; impactant de plein fouet le centre et le sud;
- des dégâts économiques et des problèmes sociaux, une intensification des usages des terres sont à prévoir dans les zones les plus vulnérables (oasis notamment).

L'augmentation et la variabilité des températures attendues perturberaient la physiologie des plantes, ce qui se traduirait par des baisses des rendements des cultures pluviales et par des augmentations des besoins en eau pour les cultures irriguées.

Effets sur les villes et les infrastructures

Les villes côtières tunisiennes concentrent la majorité de la population tunisienne et des activités économiques. Le Grand Tunis représente à lui seul 24 pour cent de la population (2014). Les risques naturels présents dans ces régions littorales sont surtout liés à l'érosion marine, aux phénomènes de submersions et aux inondations urbaines qui peuvent avoir des répercussions socio-économiques parfois très graves (dégâts aux infrastructures, perturbation du trafic et des communications, atteintes aux personnes).

Un certain nombre de risques sont liés aux conditions climatiques:

- Un risque élevé d'inondations urbaines et de dommages économiques associés considérables.
- Une accentuation de l'érosion côtière menaçant fortement les zones urbanisées (27 km de côtes pour l'agglomération de Tunis).
- Un risque de submersion accrue de certaines zones urbanisées et industrielles côtières;
- Des pénuries d'eau à envisager en raison de l'augmentation des besoins en eau du fait de la croissance démographique et économique à l'horizon 2030 et d'une baisse significative des précipitations. Le risque de pénurie d'eau serait d'un niveau moyen alors qu'il était faible jusqu'à présent.

Sur le plan institutionnel, la DG/ACTA est en phase de préparation d'une stratégie d'aménagement et de conservation des terres agricoles à travers l'élaboration d'une méthodologie d'intégration de l'adaptation au changement climatique dans la planification stratégique des aménagements pour la gestion intégrée des ressources naturelles en vue d'assurer la durabilité du développement à l'échelle d'un bassin versant. L'objectif est de contribuer au développement durable de l'agriculture tunisienne à travers l'élaboration et la mise en place d'un ensemble de mécanismes d'adaptation continu du secteur agricole et des ressources naturelles aux changements climatiques. Il s'agit d'intégrer systématiquement les changements climatiques aux processus de planification, de mise en œuvre et de suivi-évaluation des activités de développement du secteur, pour assurer l'usage durable des écosystèmes terrestres et des forêts. Cette planification permettra de combattre la désertification, et d'arrêter ou renverser le processus de la dégradation des terres.

©FAO/Nikos Economopoulos/Magnum Photo



©FAO/Fayret Chenini



2 Les ressources en eau

2.1 Le potentiel en ressource hydraulique de la Tunisie

Les ressources en eau de la Tunisie sont limitées, inégalement réparties, annuellement variables et souvent de mauvaise qualité avec une charge en sel élevée qui dépasse les 2 g/l pour 35 pour cent de la totalité de ces ressources. Par ailleurs, la population du pays ne cesse de croître pour atteindre en 2030, les 13 millions d'habitants selon les projections de l'INS³.

En moyenne, 35 milliards de m³ de pluie tombent annuellement en Tunisie. Cependant, le potentiel des ressources en eau mobilisables est estimé à 4 874 Mm³ par an, dont 2 700 Mm³ (56 pour cent) sont constitués par des eaux de surface et 2 174 Mm³ (44 pour cent) proviennent des nappes d'eau souterraines.

Le tableau suivant présente l'évolution des volumes d'eau mobilisés et les composants de l'infrastructure mise en œuvre pour chaque niveau d'offre depuis 1956.

Tableau n°5 **Evolution des volumes d'eau mobilisés et infrastructure de mobilisation**

Water resource	1956	1990	2008	2015	2020
Taux de mobilisation	8 %	57 %	88 %	90 %	95 %
Volume d'eau mobilisé en m ³	0,5	2,6	4,1	4,3	4,6
Infrastructure (nombre)					
Barrages	3	17	29	34	44
Barrages collinaires		22	224	230	275
Lacs collinaires		83	827	894	950
Forages	550	1 800	5 017	5 400	6 000
Puits de surface	2 000	100 000	138 000	138 000	138 000

Source: MARHP, les ressources en eau de la Tunisie, SEDDIK Saad, présentation à l'ENA, 5 Octobre 2015

Globalement, le nord du pays renferme 81 pour cent des eaux de surface et 31 pour cent des eaux souterraines, le centre: 12 pour cent et 25 pour cent, respectivement, et le sud: 7 pour cent et 44 pour cent.

Le potentiel en ressource hydraulique de la Tunisie qui détermine l'offre réelle mise à la disposition des différents usagers émane des ressources dites conventionnelles (eaux de surface et eaux souterraines) et des ressources non conventionnelles (EUT, dessalement, eaux de drainage). Les principales caractéristiques et menaces auxquelles sont exposées ces différentes sources sont données ci-après.

³ Institut Tunisien des Études Stratégiques, 2014; Étude Stratégique: Système hydraulique de la Tunisie l'horizon 2030.

2.1.1 Les ressources en eaux conventionnelles

2.1.1.1 - Les eaux de surface

En matière de ressources en eau de surface, l'extrême nord, bien qu'il ne représente que 3 pour cent de la superficie totale du pays, fournit des apports en eaux de surface réguliers et relativement importants (en moyenne 960 Mm³ par an, soit 35,5 pour cent de la moyenne totale du pays). Le nord représenté par les bassins de la Medjerda, du Cap Bon et de Méliane fournit des apports relativement réguliers évalués à 1 230 Mm³ soit 45,5 pour cent des eaux de surface. Le centre comprenant les bassins versants de Nebhana, Marguellil, Zeroud et le Sahel, présente des ressources irrégulières, évaluées en moyenne annuelle à 320 Mm³ soit 12 pour cent. Le sud (62 pour cent de la superficie totale du pays), est la région la plus pauvre en eau de surface et n'offre que des ressources très irrégulières évaluées à 190 Mm³ soit 7 pour cent du potentiel national.

Tableau n°6 **Ressources en eau de surface par région (Mm³/an)**

Régions	Ressources en eau de surface (Mm ³ /an) (a)	Part de chaque région (en %) (b)	Ressources dont la salinité est inférieure à 1,5 g/l	
			Volume (Mm ³ /an) (c)	% des ressources (c/a)
Nord	2 190	81	1 796	82
Centre	320	12	153	48
Sud	190	7	6	3
Total	2700	100 %	1955	72 %

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

Du point de vue qualité, environ 72 pour cent du potentiel en eau de surface ont une salinité inférieure à 1,5 g/l (82 pour cent des eaux du nord, 48 pour cent des eaux du centre et 3 pour cent des eaux du sud).

Tableau n°7 **Les eaux de surface par moyen de mobilisation et évolution du niveau d'exploitation en Mm³/an**

Ressources	Potentiel	Mobilis.	Exploitation									
			2004	%	2006	%	2008	%	2012	%	2015	%
Eaux de Surface	2 700	2 500	2 200	88	2 300	92	2 396	96	2 400	96	2 500	100
Barrages		2 170	1 927	89	2 000	92	2 080	96	2 080	96	2 170	100
Bar. Collinaires		195	160	82	180	92	188	96,5	190	97,5	195	100
Lacs collinaires		135	113	84	120	89	128	95	130	96	135	100

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

2.1.1.1 Les eaux souterraines

En matière de ressources en eaux souterraines, le potentiel annuel de 2 174 Mm³ se répartit comme suit: 745 Mm³ pour les nappes phréatiques (34 pour cent) et 1 429 Mm³ (66 pour cent)

pour les nappes profondes, dont 610 Mm³ sont peu ou non renouvelables et localisés dans le sud. Sur le plan de la répartition géographique, le nord offre 50 pour cent des ressources des nappes phréatiques, le centre 34 pour cent alors que le sud ne renferme que 16 pour cent. Pour les nappes profondes, le sud renferme 55 pour cent des ressources, le centre 23 pour cent alors que le nord ne renferme que 22 pour cent (voir tableau n°8).

Les ressources en eau souterraines sont constituées de 226 nappes phréatiques et de 340 nappes profondes. Les niveaux de salinité de 84 pour cent des eaux exhortées dépassent 1,5 g/l.

Tableau n°8 **Ressources en eaux souterraines par région en Mm³/an**

Régions	Nappe phréatique	%	Nappe profonde	%	Total	%
Nord	370	50	314	22	684	31
Centre	251	34	331	23	582	27
Sud	124	16	784	55	908	42
Total	745	100	1 429	100	2 174	100
%	34 %		66 %		100 %	

Source: DGRE, annuaires exploitation de la nappe profonde 2013, exploitation de la nappe phréatique 2010

Les nappes phréatiques du pays sont actuellement en état de surexploitation de près de 114 pour cent de leurs ressources jugées durablement exploitables, avec des prélèvements qui sont de l'ordre de 854 Mm³/an (voir tableau n° 9).

Tableau n°9 **Ressources et exploitation de la nappe phréatique par région (Mm³/an)**

Régions	Ressources	Exploitation en 2000		Exploitation en 2010	
		Volume	Taux (%)	Volume	Taux (%)
Nord	370	405	109	388	104
Centre	251	261	103	349	139
Sud	124	112	90	118	95
Total	745	778	104	854	114

Source: DGRE, annuaire exploitation de la nappe phréatique 2010

Le contrôle, la maîtrise de l'exploitation et l'intensification de la réalisation d'ouvrages de recharge artificielle (banquettes, barrages et lacs collinaires) constituent des actions primordiales pour maintenir la pérennité de ces nappes.

Les nappes profondes de la Tunisie présentent des ressources en eau exploitables évaluées à 1 429 Mm³/an. Leurs exploitations en 2010 a atteint l'équivalent de 1 279 Mm³/an, représentant à peu près 90 pour cent des ressources exploitables.

L'exploitation totale des nappes profondes a atteint en 2014 l'équivalent de 1 633 Mm³. Elle a ainsi enregistré une augmentation de 157 Mm³ par rapport à l'année précédente. Cette exploitation représente 114 pour cent des ressources totales des nappes profondes comme le montre le tableau n°10.

Tableau n°10 **Ressources et exploitation de la nappe profonde par région (Mm³/an)**

Régions	Ressources	Exploitation 2004		Exploitation 2013		Exploitation 2014	
		Volume	Taux (%)	Volume	Taux (%)	Volume	Taux (%)
Nord	314	139	44	217	69	251	80
Centre	331	237	72	392	118	397	120
Sud	784	752	96	867	110	985	126
Total	1 429	1 108	78	1 476	103	1 633	114

Source: DGRE, annuaire exploitation de la nappe profonde 2014

La surexploitation est signalée surtout au niveau des nappes profondes des gouvernorats de Ben Arous (108 pour cent), Nabeul (167 pour cent), Kairouan (125 pour cent), Sfax (103 pour cent), Kasserine (110 pour cent) Gafsa (112 pour cent) et Kébili (197 pour cent).

L'usage agricole des eaux de la nappe profonde reste prépondérant et atteint en 1 275 Mm³ en 2014, soit plus de 78 pour cent de la ressource comme le montre le tableau suivant:

Tableau n°11 **La répartition de l'exploitation de la nappe profonde par usage**

Usages	Agricole	Eau potable	Industrie	Tourisme	Total
Volume (Mm ³)	1 275	312	43	3	1 633
%	78,1	19,1	2,6	0,2	100

Source: BPEH, rapport 2015

En considérant que la même tendance de sollicitation actuelle des nappes profondes sera maintenue au cours des prochaines années, la demande globale en eau, à partir des aquifères profonds serait de 1 772 Mm³/an en 2030. Cette demande entraînera une surexploitation de 1,24 pour cent et ceci risque d'entraîner des réactions irréversibles au sein des aquifères. Cette surexploitation ne peut être freinée que par un contrôle et une maîtrise de l'exploitation: par une recharge artificielle intensive, par le recours au dessalement et par le transfert pour alléger la pression de l'exploitation de ces nappes menacées par la déplétion.

2.1.2 Les eaux non conventionnelles

Les eaux non conventionnelles de la Tunisie proviennent essentiellement de deux sources: les eaux usées traitées (et les eaux du drainage agricole) et le dessalement (eaux saumâtres et eau de mer).

2.1.2.1 Les eaux usées traitées (EUT)

Les EUT constituent une ressource exploitable en irrigation et pour certains usages industriels. Elles peuvent être également utilisées, sous certaines conditions, pour la recharge des nappes souterraines.

En 2015, le volume d'EUT au niveau secondaire par 110 stations d'épuration, a atteint 240 Mm³. Le nombre de station de traitement des eaux usées (STEP) alimentant des PI est de 26 traitant 145 Mm³. Le volume des EUT utilisé en irrigation (2014/2015)⁴ est de 12 Mm³ soit 5 pour cent

⁴ Rapport national du secteur de l'eau année – 2015; Bureau de la Planification et des Equilibres Hydrauliques.

du volume total des EUT. Actuellement, la superficie irrigable des PI par les EUT est de 8 145 ha, mais la superficie réellement irriguée est estimée à 2 347 ha soit 28 pour cent de la surface irrigable. Un grand nombre de ces stations est situé le long du littoral. La plupart des stations reçoivent des effluents mixtes domestiques et industriels.

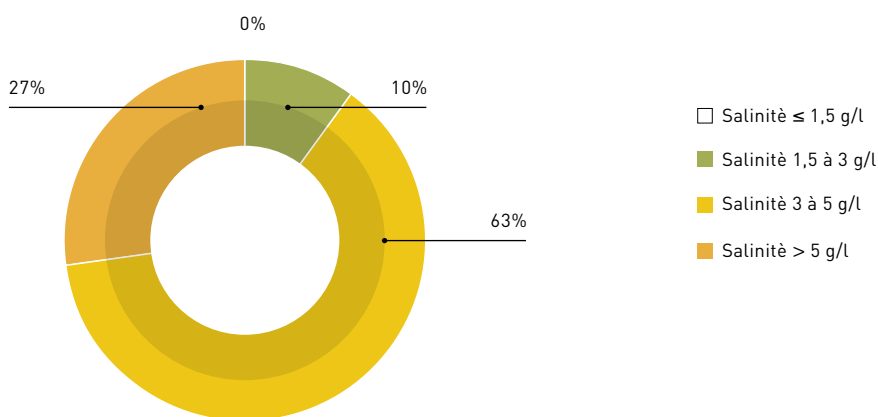
En perspective, plusieurs projets sont actuellement à l'étude, que ce soit pour la réhabilitation des grands et petits périmètres sur 3 590 ha, l'extension ou la création de nouveaux périmètres sur 2 530 ha.

Il est prévu que le potentiel en EUT atteindra en Tunisie, à l'horizon 2030, l'équivalent de 400 Mm³/an. Ces EUT seront affectées à l'irrigation des zones situées à proximité des stations d'épuration, afin de limiter le coût de transport. Ces eaux usées feront promouvoir principalement, le secteur irrigué intensif de l'olivier, des céréales et des fourrages.

Toutefois, un grand projet de transfert des EUT des stations du grand Tunis vers les zones intérieures du pays de Zaghouan et de Kairouan pour l'irrigation et la recharge artificielle des nappes est en cours de montage.

Les eaux utilisées, malgré les traitements subis, restent très chargées en résidus sec, ce qui explique la réticence des agriculteurs à leur égard. En effet, et comme le montre le graphique suivant, 63 pour cent de ces eaux ont une salinité comprise entre 1,5 et 3 g/l.

Graphique n°1 Répartition des eaux usées traitées selon le niveau de salinité en pourcentage



Source: BPEH, rapport national du secteur de l'eau année, 2015.

2.1.2.2 Les eaux dessalées

Le dessalement consiste en la séparation d'un débit d'eau brute chargée en sels en eau dessalée (faiblement chargée en sels) et en saumure (eau très chargée en sels). Les eaux traitées par dessalement, proviennent des eaux saumâtres ou des eaux de mer.

Les eaux saumâtres (RS >5 g/l) proviennent de l'écoulement de certains oueds (El Hatob, Ouadrane, Fessi, Melah) ainsi que des réserves de certaines nappes aquifères, particulièrement

des nappes phréatiques du Sahel et du sud du pays; ainsi que les nappes profondes dont la surexploitation a entraîné la salinisation de leurs eaux. On estime les eaux saumâtres souterraines à près de 614 Mm³/an dont 340 Mm³/an à partir des nappes phréatiques et 274 Mm³/an à partir des nappes profondes⁵. Les eaux saumâtres deviennent, grâce au coût concurrentiel du dessalement par osmose inverse, un potentiel précieux et économiquement exploitable pour l'AEP et l'industrie avant d'avoir recours à l'eau de mer dont la salinité au niveau du littoral tunisien est de l'ordre de 40 g/l.

Le dessalement constitue une alternative de plus en plus sollicitée pour la desserte en eau potable des zones à faibles potentialités en eau ou à ressources en eau ne répondant pas qualitativement à la demande. C'est le cas notamment dans le centre et le sud du pays. C'est particulièrement le cas quand le déficit en eau ne peut pas être comblé par des transferts compétitifs ou par le développement de nouvelles ressources (recharge des nappes).

Le dessalement est actuellement pratiqué en Tunisie pour l'AEP (SONEDE) et l'industrie (groupe chimique de Tunisie) avec des capacités appréciables, et à moindre importance dans certaines autres zones touristiques et industrielles. Ainsi, la capacité de dessalement installée est actuellement estimée à environ 138 000 m³/j. Elle se fait principalement à partir du dessalement des eaux saumâtres comme précisé ci-dessous.

Tableau n°12 **Capacités des stations de dessalement et salinités des eaux des stations de dessalement en Tunisie**

Stations	Maitre d'ouvrage	Capacité (m ³ /j)	Salinité de l'eau (g/l)
Kerkenah	SONEDE	3 300	3,6
Gabès	SONEDE	34 000	3,2
Zarzis	SONEDE	15 000	6,0
Jerba	SONEDE	20 000	6,0
Skhira	GCT	10 000	9,0
Skhira	TIFERT	12 000	40,0 (eau de mer)
Autres	Secteurs touristique et industriel	43 500	Eaux saumâtres/ Eaux de mer
Total		137 800	

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

2.1.2.3 Les eaux de drainage

Les quantités d'eau de drainage sont évaluées à environ 150 Mm³ en 2010. Leur degré de salinité est relativement élevé (73 pour cent de ces eaux ont une salinité > 5 g/l). On compte environ 104 Mm³ réutilisées pour irriguer des cultures fourragères tolérantes et des plantations pour fixer le sol et lutter contre l'ensablement.

⁵ DGRE (2006) Annuaire d'exploitation des nappes profondes de Tunisie. L'estimation du potentiel en eaux saumâtres est dynamique avec l'accroissement de l'exploitation des nappes et nécessite d'être périodiquement actualisée.

2.2 Demande globale

La demande de l'eau satisfait deux besoins d'une importance capitale à savoir les besoins en eau potable et en eau d'irrigation, composantes stratégiques permettant d'explicitier le bilan ressources-besoins.

Les prélèvements d'eau, toutes usages confondus, ont atteint le volume de 2,69 Mm³/an en 2010. L'irrigation agricole consomme 2,14 Mm³ soit 80 pour cent de la demande, les ménages se contentent de 14 pour cent pour l'eau potable, l'industrie utilise près de 5 pour cent et le secteur du tourisme utilise environ 1 pour cent.

La pression démographique, l'amélioration des conditions socio-économiques et l'accroissement du taux d'urbanisation se traduiront par un accroissement de la demande en eau potable et en industrie. Les prévisions de l'évolution de la demande de chaque secteur est donnée dans le tableau suivant:

Tableau n°13 **Accroissement prévisionnel de la demande en eau et sa répartition entre les secteurs en Mm³/an**

Secteurs	2010	%	2020	%	2030	%
Agriculture	2 141	80	2 083	77	2 035	73,5
Eau potable	381	14	438	16	491	17,5
Industrie	136	5	164	6	203	7,5
Tourisme	31	1	36	1	41	1,5
Total des prélèvements	2 689	100	2 721	100	2 770	100

Source: MARHP, Eau 21, 1998

Le développement économique et les mutations qui en découlent modifieront la composition de la demande et réduiront la part du volume prélevé par le secteur agricole.

Par ailleurs, la majeure partie de la demande en eau émane en réalité des zones côtières à l'est qui a une grande densité de la population, et certains des principaux périmètres irrigués des plus dynamiques sur le plan de la mise en valeur (périmètres de sauvegarde des agrumes, PPI de Grombalia, PPI Nebhana, etc.) qui y sont situés mais loin des grands gisements de ressources en eau du pays. Ces zones côtières utilisent plus d'eau qu'elles n'en disposent, ce qui les amène à importer de l'eau d'autres régions du nord mieux pourvues. Le pays entier est, en effet, marqué par de longs transferts d'eau d'ouest et du nord vers l'est.

2.2.1 Eau potable

En 2012, les taux de couverture de desserte en eau potable urbaine et rurale agglomérée ont atteint respectivement, les 100 pour cent et 91 pour cent. L'eau potable saine et l'assainissement sont essentiels pour le développement économique et social du pays et primordiaux pour la santé. C'est pourquoi ce secteur a été toujours classé parmi les premières priorités de la politique de développement économique et sociale de la Tunisie.

Ainsi, l'accès à la desserte de façon permanente, d'une eau potable saine doit rester accessible à travers l'ensemble du pays et même dans les zones d'accès difficile ne disposant pas de

ressources en eau locales suffisantes comme les zones montagneuses ou sahariennes. Les services de l'eau potable doivent être fournis à la population malgré la rareté de la ressource en eau, l'aridité du climat, et la lourde charge des moyens financiers requis.

En 2005 et en 2010, la consommation de l'eau potable était respectivement de 325 et 380 Mm³/an ne représentant que 10 pour cent et 14 pour cent de l'ensemble des utilisations de l'eau. En 2020 et 2030, elle atteindra respectivement environ 450 et 500 Mm³/an, ce qui correspond à des pourcentages respectifs de 16 pour cent et 18 pour cent de la totalité des utilisations.

Depuis sa création, la SONEDE a multiplié par sept le nombre de ses abonnés pour dépasser maintenant le chiffre de deux millions et demi.

La couverture de la zone rurale en Tunisie par la desserte en eau potable au taux de 91 pour cent a eu un impact très positif sur la santé de la population, ainsi que sur le développement intégré de l'espace rural.

Le milieu rural aggloméré est traité comme l'espace urbain et il est alimenté par la SONEDE. Pour le milieu rural dispersé, une approche participative a été mise en place. La création d'associations connues actuellement sous la GDA a permis d'alimenter le milieu rural dispersé en eau potable.

La population concernée par l'alimentation en eau potable atteint dans le milieu rural, environ 3,2 millions d'habitants dont la moitié est desservie par la SONEDE. L'autre moitié opère à travers des GDA.

En effet, à la fin de 2015, on compte 2 743 GDA dont:

- 1 364 GDA d'AEP rural desservant une population de 1,6 millions d'habitants;
- 1 243 GDA aux PPI sur une surface de 213 500 ha;
- 136 GDA mixtes (PPI et AEP).

2.2.2 Eau d'irrigation

La demande en eau du secteur agricole est évaluée entre 1 900 et 2 100 Mm³ par an dont 30 Mm³ d'eaux usées traitées. La demande agricole se stabiliserait à l'horizon 2030 à 2 035 Mm³ en raison de la concurrence des autres secteurs d'usages considérés prioritaires (Étude Eau 21).

La demande moyenne actuelle en eau par hectare réellement irrigué est estimée à 4 500 m³. Cependant, cette demande est assez variable selon les cultures et les zones climatiques: à 1 000 et 2 000 m³/ha pour les céréales et fourrages au nord et atteindre 15 à 20 000 m³/ha pour les palmiers dattiers dans les oasis du sud.

Depuis le début des années 1990, une politique de gestion de la demande en eau d'irrigation a été adoptée. Elle vise la valorisation des volumes mobilisés et repose sur les principes suivants:

- passer d'une approche de gestion à caractère essentiellement technique avec des mesures isolées à une approche intégrée;
- réhabiliter et moderniser les réseaux collectifs en vue d'en améliorer le rendement et la qualité de service;

- instaurer une démarche participative avec responsabilisation accrue des usagers (1 243 groupements de développement agricole sur 84 pour cent des PPI, en 2015);
- mettre en place un système de tarification de l'eau visant le rattrapage progressif du recouvrement des coûts et alliant la souplesse articulée avec les objectifs de sécurité alimentaire;
- élaboration d'un système d'incitation financière pour la promotion des techniques modernes et efficaces d'irrigation au niveau des exploitations agricoles.

La dernière enquête périmètres irrigués (2015) donne la répartition des périmètres irrigués publics et privés par source d'approvisionnement comme suit:

Tableau n°14 **Répartition des superficies irrigables en intensif selon les sources d'irrigation (1000 ha)**

Région	Eaux conventionnelles					Eaux non conventionnelles		Total
	Eaux souterraines		Eaux de surface			EUT	Autres sources	
	Sondage	Puits de surface	Barrages	Barrages collinaires	Pompage sur oued			
Nord	35,64	37,16	132,68	7,40	13,80	5,57	0,57	233
Centre	63,82	96,54	18,77	0,35	0,79	1,41	0,31	182
Sud	56,52	24,50				0,08	0,18	81
Total	155,98	158,20	151,45	7,75	14,59	7,06	1,06	496
%	31	32	31	2	3	1	0	100%
	63,3		35,0			1,6		

Source: DGEDA, MARHP, enquête des périmètres irrigués, 2015

La demande de l'irrigation provient à 63,3 pour cent des eaux souterraines, à 35 pour cent des eaux de surface, et à 1,6 pour cent de la réutilisation des EUT. Notons que cette répartition des surfaces irrigables n'est pas la même que la répartition de la demande en volume d'eau d'irrigation. Le nombre de m³ à l'ha est différent d'une région à l'autre et d'un PI à l'autre.

2.2.3 Les eaux usées traitées (demande)

Les EUT en Tunisie au niveau secondaire, sont peu utilisées. En 2012, le volume total réutilisé est estimé à 61 Mm³ sur 235 Mm³ d'EUT produites. à 25 pour cent par rapport aux eaux usées traitées produites au cours de la dernière décennie.

La répartition des usages des EUT se présente en 2012 comme suit:

- Les périmètres publics irrigués à partir des EUT: il existe 26 périmètres recensés qui sont aménagés pour l'irrigation aux EUT à travers les stations d'épuration des grandes agglomérations. La superficie aménagée pour l'irrigation aux EUT représente près de 8 100 ha dont la demande en eau est limitée à 24 Mm³.
- L'irrigation de terrains de golf: il existe 8 terrains de golf d'une superficie totale de 1 050 ha irrigués à partir des EUT et utilisant un volume de 12,5 Mm³/an.

- L'arrosage des espaces verts: cette utilisation consomme près de 7 Mm³/an. Elle comprend quelques unités hôtelières, les espaces verts des grands axes routiers de Tunis, de la route touristique de Monastir, etc. lesquels totalisent une superficie de 500 ha.
- L'utilisation indirecte des EUT: elle est estimée à 17 Mm³/an couvrant les volumes mélangés aux eaux naturelles de la Medjerda et utilisés en irrigation (15 Mm³) ainsi que ceux utilisés pour la recharge artificielle de certaines nappes (0.5-1 Mm³) ou pour des usages écologiques dans les zones humides (1-2 Mm³).

2.3 Bilan ressources-demandes et changements climatiques

2.3.1. Bilan ressources-demandes (2010-2020 et 2030)

Cet exercice de confrontation entre les ressources avec les emplois et l'estimation du bilan hydrique de la Tunisie nécessite de préciser trois principales notions:

- Le potentiel en eau est défini comme la moyenne annuelle des ressources totales en eau conventionnelle (eau de surface et eau souterraine) et en eau non conventionnelle (eaux usées et eaux dessalées).
- Les ressources mobilisées correspondent aux volumes moyens annuels d'eau mobilisés par les ouvrages existants (grands barrages, barrages collinaires, puits de surface, forages, stations de traitement des eaux usées et stations de dessalement).
- Les ressources régularisées ou exploitables correspondent aux ressources moyennes annuelles qui peuvent être exploitées pour répondre aux demandes des différents secteurs et tenant compte de la régularisation interannuelle des barrages et des ressources en eau souterraines exploitable, répondant à la demande en quantité et de qualité.

Le bilan ressources-demandes en 2010 reste excédentaire avec une demande de 2 689 Mm³ et avec des ressources conventionnelles exploitables de 3090 Mm³, soit un excédent de 401 Mm³. Cependant, le recours au dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre s'impose pour répondre aux besoins en eau potable du sud-est du pays. La politique d'exploitation des eaux usées traitées devra se poursuivre, afin que le volume d'eau exploité de cette ressource passe de 2 689 Mm³ en 2010 à 2 721 Mm³ en 2020.

Tableau n°15 Bilan ressources-demandes en 2010

Eaux	Ressources en Mm ³			Demandes en Mm ³				Total
	Potentiel	Mobilisé	Exploitable	Potable	Agricult.	Indust.	Tourisme	
Conventionnelles	4 670	3 870	3 090	372	2 041	136	30	2 579
Non conventionnelles	400	210	210	9	100	0	1	110
Total	5 070	4 080	3 300	381	2 141	136	31	2 689
%	100	80	65	14	80	5	1	100

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

En 2020, la demande en eau reste encore inférieure aux ressources en eau conventionnelle exploitable. En effet, la demande totale sera de 2 721 Mm³ alors que la ressource exploitable n'est que de 2 793 Mm³. Le dessalement des eaux de mer se développera pour atteindre 24 Mm³/an afin de répondre aux besoins en eau potable du sud-est du pays.

Tableau n°16 Bilan ressources-demandes en 2020

Eaux	Ressources en Mm ³			Demandes en Mm ³				
	Potentiel	Mobilisé	Exploitable	Potable	Agricult.	Indust.	Tourisme	Total
Conventionnelles	4 670	3 790	2 792	418	1 953	164	32	2 567
Non conventionnelles	380	314	314	20	130	0	4	154
Total	5 050	4 104	3 106	438	2 083	164	36	2 721
%	100	81	62	16	77	6	1	100

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

Au-delà de cette date, un déséquilibre va apparaître entre les ressources en eau conventionnelles régularisées et la demande en eau totale du pays. De ce fait, le recours aux eaux non conventionnelles va prendre un rythme plus important.

En 2030, la demande sera supérieure aux ressources conventionnelles exploitables, cette demande est estimée à 2 770 Mm³, alors que les ressources ne sont que de 2 732 Mm³. Le dessalement d'eau de mer atteindra 46 millions de mètres cube et les eaux usées utilisées en agriculture s'élèveront à 140 Mm³.

Tableau n°17 Bilan ressources-demandes en 2030

Eaux	Ressources en Mm ³			Demandes en Mm ³				
	Potentiel	Mobilisé	Exploitable	Potable	Agricult.	Indust.	Tourisme	Total
Conventionnelles	4 670	3 770	2 732	451	1 895	203	35	2 574
Non conventionnelles	440	389	389	40	140	0	6	186
Total	5 110	4 159	3 131	491	2 035	203	41	2 770
%	100	81	61	18	73,5	7	1,5	100

Source: ITES, système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

2.3.2 Disponibilité par habitant

A la lumière de cette prospective, le ratio (ressources conventionnelles/habitant) passerait de 441 m³/an/hab. en 2010, à 359 m³/an/hab. en 2050. Cette situation qui traduit déjà un stress hydrique extrême, impliquera le recours graduel aux eaux non conventionnelles (dessalement, réutilisation des eaux traitées ou à qualité dégradée comme l'eau de drainage et recharge des nappes). Cette situation est d'autant plus critique que le ratio (volume effectivement mobilisé/habitant) passe de 365 m³/an/hab. en 2010, à près de 290 m³/an/hab. en 2050⁶.

⁶ Étude stratégique: Système hydraulique de la Tunisie; ITES, janvier 2014. Page 58.

Cette évaluation prend en considération les nouveaux aménagements d'augmentation de la capacité de stockage en eau de surface.

Avec une telle pression sur les ressources en eau, la Tunisie sera de plus en plus poussée à se retourner aux eaux pluviales pour en faire un usage diversifié et intensif tant par le stockage (barrages et recharge des nappes) que par l'utilisation directe en agriculture.

Tableau n°18 **Évolution des disponibilités par habitant ou niveau de stress hydrique**

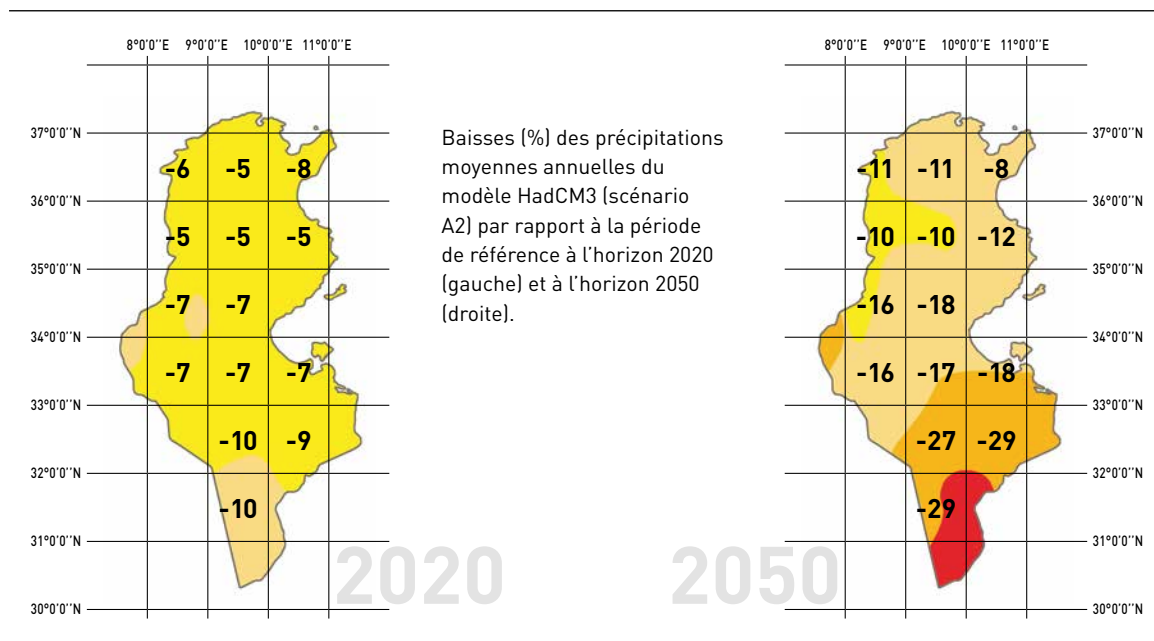
Années	2010	2020	2030	2050
Population en M habitants	10,6	11,6	12,5	13
Disponibilités Mm³/an	5 180	5 230	5 270	5 430
Eau bleu (surface+nappes)	4 670	4 670	4 670	4 670
EUT	250	300	340	500
Eau dessalée	260	260	260	260
Eau mobilisée	3 870	3 790	3 770	3 770
Disponibilité en m³/habitant	489	451	422	418
Eau bleu (ress. conventionnelles)/hab.	441	403	374	359
Eau mobilisée/habitant	365	327	302	290

Source: ITES, données actualisées à partir de système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030, 2014

2.3.3 Changements climatiques

La stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture et des écosystèmes aux changements climatiques élaborée en 2007 par le MARHP a mis en exergue l'importance des études prospectives.

L'enjeu de cette stratégie consistait à passer d'une gestion de crises (sécheresses successives imprévisibles et inondations) à une gestion de risques en lien avec le changement global du climat (adaptation anticipée aux changements climatiques). L'approche d'une telle stratégie repose sur la projection du climat aux horizons 2030 et 2050.



Les modèles climatiques développés donnent, avec les réserves d'usage, une élévation de la température moyenne annuelle et saisonnière sur l'ensemble du pays de +1,1 °C à l'horizon 2030 et +2,1 °C à l'horizon 2050 avec une tendance à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des années sèches. Quant aux précipitations, le modèle montre une tendance générale à la baisse des précipitations moyennes. Cette baisse est -5 à -10 pour cent à l'horizon 2020 et de -10 à -29 pour cent à l'horizon 2050 (voir cartes ci-après).

La variabilité saisonnière du futur climat (pluviométrie à l'horizon 2050) pourrait augmenter (printemps et automne) sur la base d'une variabilité très forte du climat méditerranéen de la Tunisie. Ces hypothèses permettraient d'entrevoir des impacts importants sur l'occupation des sols, sur l'extension de la désertification, ainsi que sur l'utilisation des ressources naturelles:

- la diminution de 28 pour cent en 2030 des ressources en eaux, à titre principal au niveau des nappes phréatiques de forte salinité, des nappes littorales et des aquifères non renouvelables;
- la diminution des eaux de surface sera d'environ 5 pour cent en 2030 et l'eau exploitable diminuera légèrement;
- la diminution des précipitations estivales augmentera le manque hydrique du sol.

En effet, le tableau ci-après montre que la Tunisie connaîtra une baisse progressive de ces ressources mobilisées et exploitées.

Tableau n°19 **Les principaux impacts des changements climatiques sur le bilan des ressources en eau**

Désignation	2010			2020			2030		
	Poten.	Mobi.	Exploi.	Poten.	Mobi.	Exploi.	Poten.	Mobi.	Exploi.
G. barrages	2 700	2 121	1 378	2 700	2 131	1 385	2 700	1 890	1 229
N. phréatiques	758	758	758	781	781	591	805	805	308
N. profondes	1 544	1 350	1 350	1 791	1 535	1 215	2 079	1 731	1 214
Total E.C.	5 002	4 229	3 486	5 272	4 447	3 191	5 584	4 426	2 751
Eaux traitées	253	99	99	400	156	156	512	292	292
E. dessalées	-----	18	18	0	47	47	0	80	80
Total E.N.C.	253	117	117	400	203	203	512	372	372
Total général	5 255	4 336	4 336	5 672	4 650	3 394	4 798	4 798	3 123

Source: MARHP, 2007

La stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques repose sur les stratégies sectorielles relatives aux ressources en eau, aux écosystèmes, aux agro-systèmes et au secteur agricole dans son ensemble.

Les plans d'action et de mise en œuvre de cette stratégie, reposent sur:

- La maîtrise des ressources en eau excédentaires des années humides par le développement de techniques de stockage superficiel (conception d'ouvrages pour une régularisation pluriannuelle) et souterrain (recharge des nappes d'eau souterraine);

- La gestion future/gestion des risques, axée essentiellement sur la mobilisation de nouvelles ressources, l'optimisation de la gestion, l'économie d'eau, la rationalisation et la valorisation de l'eau;
- Des mesures concrètes sont à prendre par rapport à l'évolution de la législation, l'institution et surtout pour un renforcement des capacités d'adaptation face aux changements climatiques.

2.4 Développement et politique sectorielle environnementale

La politique de l'eau, fondée longtemps sur la croissance de l'offre, a constitué depuis les années 1960, à répondre à l'augmentation de la demande en eau et à l'extension des périmètres irrigués. Cette politique a atteint ses limites et se heurte à des obstacles technico-économiques et sociales croissants. Prenant conscience de la limitation des ressources et du coût exorbitant de leur mobilisation, la Tunisie a ainsi évolué progressivement vers une politique de la gestion de la demande en eau.

Cette politique de gestion de la demande est caractérisée essentiellement par la mise en œuvre d'instruments techniques, économiques et réglementaires qui ont pour objectif essentiel de réduire les pertes d'eau et de stabiliser les consommations des divers périmètres, de contribuer à modérer les pressions sur les ressources et d'encourager la réutilisation des EUT. La gestion de la demande suppose, en vérité, des réformes politiques relativement importantes. L'État continuera à jouer son rôle fondamental dans l'allocation des ressources pour subvenir aux besoins des différents secteurs et des différentes régions et devra dans le long terme adopter une politique où les instruments économiques seraient privilégiés pour rationaliser la consommation et modérer les conflits entre les différents secteurs d'usage.

Il sera développé ci-après les différentes réformes et instruments de la gestion de la demande qui ont été mis en place pendant les vingt dernières années et leurs impacts sur le secteur irrigué.

2.4.1 La réhabilitation et la modernisation des infrastructures

Certains réseaux collectifs créés entre les années 1960–1980 commencent à devenir obsolètes due à une insuffisance de la maintenance ou au manque de renouvellement des équipements. Ceci a des conséquences négatives sur l'efficacité des systèmes et leur capacité à assurer une distribution équitable de l'eau. D'autres aménagements d'accompagnement, tels que les systèmes de drainage dont la maintenance est souvent peu suivie fait face à des risques majeurs en termes de salinisation ou d'hydromorphie des terres. Les pistes agricoles souffrent également d'un manque de maintenance entravant sérieusement les opérations d'approvisionnement d'intrants et l'écoulement des produits agricoles. La maintenance et les réhabilitations cycliques des périmètres irrigués telles que menées actuellement sont très insuffisantes en raison des retards cumulés (5000 ha /an soit 2 pour cent de la superficie totale des PPI) et sont financièrement très onéreuses. Un effort de maintenance a été engagé grâce à des financements de la Banque Mondiale dans le cadre des programmes du PISA et du PISEAU I (2001–2007). Le PISEAU II (2009–2014) est plus conséquent dans ce domaine, malgré le contexte actuel difficile, et envisage la prise en charge de la réhabilitation des réseaux d'irrigation dans 38 PPI couvrant 30 600 ha et des réseaux de drainage dans 14 PPI sur une superficie de 23 000 ha, ajoutées à

cela diverses actions ponctuelles d'amélioration sur certains systèmes d'eau: remplacement des forages, renouvellement des équipements de pompage, électrification, etc. Concernant les pistes agricoles dans les périmètres irrigués, un grand projet d'amélioration de 331 km dans les PPI est en phase finale de réalisation et un complément de 141 km est prévu pour la période 2012-2016.

La modernisation des systèmes d'irrigation en tant que modification profonde d'une ou de plusieurs composantes de l'aménagement ont démarré depuis les années 1990-2000 sur trois grands ensembles significatifs avec comme objectif d'économiser l'eau, avec des impacts considérés positifs sur les conditions d'intensification de l'agriculture irriguée.

- Le projet d'économie d'eau dans les périmètres de petite et moyenne hydraulique de la Tunisie Centrale est un projet financé par la KfW (1999-2007, 23 MDT) qui avait pour objectif de moderniser les réseaux en canaux à ciel ouvert dégradés en les remplaçant par des réseaux en conduites basse pression, sur 100 petits et moyens périmètres irrigués couvrant 11 000 ha à Kairouan (4 000 ha), Sidi Bouzid (2 000 ha) et Kasserine (5 000 ha).
- Le projet d'amélioration des périmètres irrigués dans les oasis du sud (APIOS), financé par la JBIC en deux tranches (1997-2003 et 2008-2016, coût: 180 MDT) en vue d'améliorer l'efficacité des réseaux tertiaires (étanchéisation des canaux en terre par des conduites ou des canaux en béton) et la reconversion des systèmes de drainage superficiel en terre en des systèmes souterrains de conduites sur 290 oasis atteignant environ 23 000 ha: Gabès (7 000 ha), Kébili (7 200 ha), Tozeur (5 200 ha) et Gafsa (3 500 ha).
- Le projet de modernisation de la première tranche du périmètre de la basse vallée de la Medjerda, financé par la KfW (2004-2012, 30 MDT) concerna la reconversion de l'ancien réseau en canaux bétonnés du secteur de Sidi Thabet sur 4 000 ha, en un système en conduites de moyenne pression autorisant l'adoption de différentes techniques d'irrigation modernes plus efficaces au niveau de la parcelle.

2.4.2 Le programme national d'économie d'eau d'irrigation (PNEEI)

Bien que des actions importantes aient été engagées depuis les années 1970 pour la promotion des techniques modernes d'arrosage à la parcelle, l'irrigation gravitaire traditionnelle persistait d'une manière quasi-générale sur la majorité des périmètres d'irrigation de Tunisie avec des pertes d'eau parfois énormes.

Les conséquences de cette situation sont nombreuses:

- incapacité des systèmes d'eau à subvenir à la demande en eau des irrigants en conformité avec les allocations d'eau des périmètres;
- coût élevé de l'irrigation suite à l'utilisation de volumes d'eau importants;
- affectation des sols irrigués par la salinisation et l'hydromorphie suite à la remontée des nappes phréatiques provoquées.

Le PNEEI a été adopté en 1995 avec les objectifs globaux suivants:

- la rationalisation de l'utilisation de l'eau d'irrigation;
- une meilleure valorisation économique de l'eau;

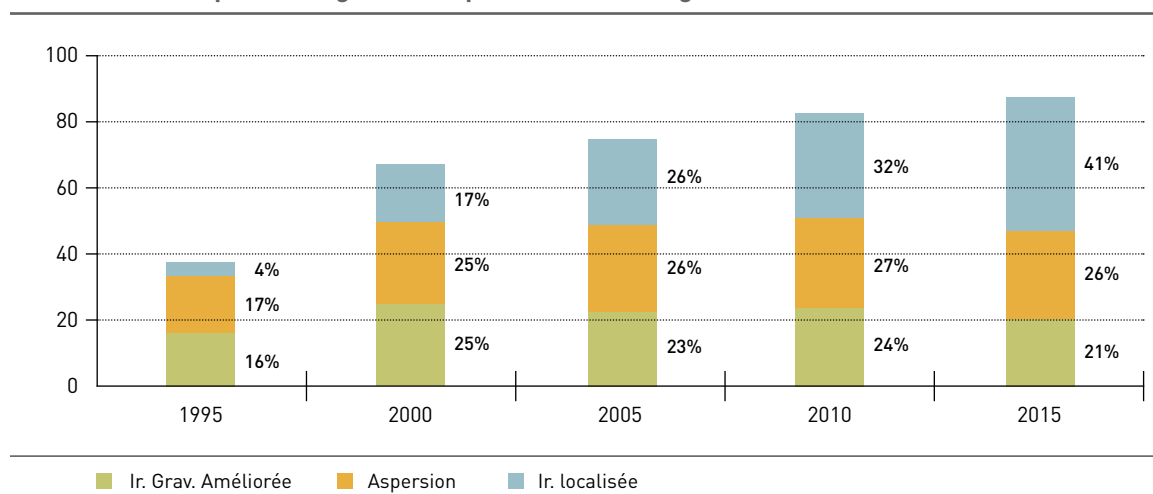
- le maintien de la demande en eau d'irrigation à un niveau compatible avec les ressources en eau disponibles;
- Parmi les objectifs spécifiques assignés à ce programme, il convient de citer;
- l'amélioration de l'efficacité des réseaux collectifs en limitant les pertes d'eau au niveau du transport de l'eau d'irrigation;
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes d'eau individuels en réduisant les pertes d'eau au niveau de la conduite de l'irrigation à la parcelle;
- l'amélioration des systèmes de cultures permettant une meilleure intensification agricole et une valorisation économique de l'eau d'irrigation.

Ce programme a connu un élan considérable grâce à l'extension de la modernisation des systèmes d'eau d'irrigation à la parcelle, laquelle a été favorisée par une décision politique [Code d'Incitations aux Investissements - loi N°93-120 du 27/12/1993 (articles 28, 31, 33, 34)] relative à l'augmentation de la prime d'investissement accordée aux équipements modernes d'irrigation.

Ces incitations sont accordées en supplément des encouragements financiers de l'ordre de 25 pour cent des investissements nécessaires aux aménagements des terres dans les PIP (création point d'eau, réservoir et réseau d'adduction). De 1995 à 2010, les investissements totaux réalisés dans le cadre de ce programme sont estimés à 937 MD dont 468 MD en encouragements financiers de la part de l'État. Des progrès ont pu être enregistrés grâce au programme en question.

- En matière de modernisation des équipements et de l'utilisation des procédés d'économie d'eau à la parcelle, le taux d'équipement est passé d'environ 37 pour cent de la superficie totale irriguée en 1995 à 83 pour cent en 2010 et 88 pour cent en 2015. La superficie totale équipée par le PNEEI jusqu'à 2015 est estimée à 388 000 ha dont 92 000 ha en irrigation gravitaire améliorée, 116 000 en aspersion et 180 000 en localisée. Les équipements pour l'irrigation par aspersion et l'irrigation localisée, considérés plus performants, ont été étendus sur 67 pour cent de la superficie irriguée en 2015, et ils ont permis d'introduire des innovations dans la pratique agricole (voir graphique n°2).
- La réduction des consommations totales d'eau d'irrigation dans certains périmètres enquêtés est estimée à 20 pour cent dont l'origine serait la diminution des apports d'eau aux cultures pratiquées, variant de 9 pour cent pour l'arboriculture à plus de 30 pour cent pour le maraîchage. Compte tenu de la répartition des différentes méthodes et techniques d'irrigation sur les périmètres irrigués, on estime l'efficacité moyenne de l'irrigation à la parcelle au niveau national à environ 75 pour cent. Les rendements réels d'application de l'eau à la parcelle varient en pratique de 50 à 60 pour cent pour les irrigations gravitaires améliorées, et de 70 à 85 pour cent pour les irrigations par aspersion ou localisées. Ces dernières se sont intensivement développées dans les périmètres privés sur nappes phréatiques.
- L'hypothèse que la demande globale de l'eau est constante et se maintient à un niveau de 2 milliards de m³ d'une part, et l'augmentation des superficies irriguées d'autre part signifient que la consommation globale diminuera de 3 pour cent et celle par unité de surface sera ramenée à 120 m³/an/ha.
- L'indicateur de rentabilité adopté est le délai de retour sur l'investissement relatif aux équipements d'irrigation, qui s'établit en moyenne à trois années pour les cultures maraîchères et à deux années pour l'arboriculture fruitière.

Graphique n°2 **Évolution des superficies équipées de moyens d'économie d'eau en pourcentage de la superficie totale irriguée**



Sources: DGGREE, 2015

Une étude d'évaluation du PNEEI est en phase d'approbation par la DGGREE dans le cadre du programme PAPSEAU 2, financé par la communauté européenne. Elle permettra de donner une appréciation plus vaste des réalisations et des impacts du PNEEI dans les gouvernorats du nord et du centre, ainsi que des nouvelles perspectives pour l'avenir de l'économie de l'eau en irrigation.

Les critiques souvent formulées à l'encontre du PNEEI sont dues au niveau assez élevé des incitations financières accordées aux équipements modernes d'irrigation, d'une part, et dans certains cas à l'extension des superficies irriguées grâce aux volumes d'eau économisés, en particulier dans les périmètres irrigués privés, d'autre part. En ce qui concerne les subventions, celles-ci sont en réalité à caractère stratégique, car elles permettent de temporiser la politique de gestion de l'offre considérée plus coûteuse que les réformes relatives à la gestion de la demande et de modérer, sur un autre plan, les réactions des irrigants envers l'augmentation soutenue des tarifs de l'eau pratiquée dans les PPI au cours de la décennie 1990-2000. Des corrections ont été apportées en 2007 aux taux de subvention précédemment signalés, en les ramenant à leurs anciens niveaux de 25 pour cent pour tout renouvellement des équipements amortis. En définitive, les taux élevés des subventions ne sont que provisoires. Leurs intérêts sont d'initier le mouvement de modernisation des systèmes d'irrigation et de lutter contre le gaspillage de l'eau.

L'extension des superficies irriguées grâce aux volumes d'eau économisés est recherchée dans l'objectif d'améliorer l'intensification des terres dans les périmètres publics où les allocations d'eau sont matériellement fixées et contrôlées. Dans le cas des nappes phréatiques en accès libre et en état de surexploitation, l'extension de la superficie irriguée n'est certainement pas recherchée et se présente comme un effet indésirable. L'objectif de réduction des consommations d'eau est de reconstituer progressivement les réserves de ces nappes, ce qui n'est pas atteint dans tous les cas. Il est certain que l'amélioration de l'efficacité de l'irrigation constitue un instrument nécessaire mais non suffisant pour imprimer une tendance favorable au recouvrement de l'état des nappes surexploitées.

Dans l'avenir, il est très probable que la tendance vers l'adoption des techniques d'irrigation localisée plus performantes va en se développant, à la recherche d'une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau et de la réduction au recours à la main d'œuvre peu qualifiée. Actuellement, les superficies non encore équipées en économie d'eau sont de l'ordre de 80 000 à 100 000 ha qui seraient consacrées pour l'essentiel à l'irrigation localisée. D'autre part, cette évolution se fera dans le futur au dépend de l'irrigation gravitaire améliorée ou traditionnelle et même de l'irrigation par aspersion.

L'un des problèmes les plus complexes pour l'avenir de l'irrigation dans le sud est de savoir comment faire profiter les oasis de configuration souvent traditionnelles de ces évolutions technologiques compte tenu du caractère fossile, de la qualité des ressources en eau disponibles (salinité de 2 à 3 g/l) et de l'originalité des systèmes culturaux en place (3 étages de cultures: palmier dattier, arboriculture diverse et culture annuelle). Certes, l'irrigation gravitaire améliorée est en train de s'étendre sur toutes les oasis avec des possibilités intéressantes d'amélioration de l'efficacité des réseaux de distribution d'eau en place, mais il faut envisager pour le futur d'autres moyens technologiques plus avancés et innovants pour une meilleure gestion de l'eau.

D'un point de vue général, les équipements d'irrigation à la parcelle ont des durées de vie de l'ordre de 10-15 ans et sont sujets à des modifications et innovations continues. La qualité de formation des utilisateurs conditionne énormément les performances de l'irrigation obtenue à travers ces équipements. Jusqu'à présent, la Tunisie ne dispose pas de structure de formation adéquate au profit des utilisateurs et des fournisseurs d'équipements d'irrigation et l'on constate que ces équipements sont utilisés en dessous de leurs performances potentielles.

Outre cette politique de développement des équipements modernes dans l'objectif de réduire les pertes d'eau et de combler le retard important cumulé en matière technologique au niveau des exploitations irriguées, plusieurs autres options à caractère agronomique visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau en irrigation restent encore à prospecter et à développer pour le futur. L'on peut citer notamment:

- L'amélioration des conditions de pilotage de l'irrigation en combinant les informations locales relatives au climat, au sol et à la plante, en vue d'aboutir à une irrigation précise satisfaisant les besoins en temps réel des cultures.
- L'adoption de l'irrigation déficitaire en appliquant l'eau à des stades déterminés de développement ou de croissance de la plante dans l'objectif d'économiser l'eau tout en améliorant le rendement et la qualité de la production.

Plusieurs méthodes de gestion des irrigations à l'échelle des parcelles et des périmètres irrigués ont été mises au point à travers le monde. La recherche-développement est en mesure de s'adapter au contexte des diverses régions du pays, permettant ainsi un nouvel élan à l'approche de l'économie d'eau en irrigation. En réalité, l'amélioration de la gestion de l'eau à l'échelle de l'exploitation agricole est encore à ses débuts et les possibilités de réduire les consommations et de valoriser les maigres ressources disponibles constituent les vrais enjeux pour l'avenir du secteur de l'irrigation.

2.4.3 La gestion locale et participative des infrastructures

2.4.3.1 La gestion des infrastructures publiques: les GDA d'irrigation

C'est en 1992 que le vrai élan a été engagé par l'adoption d'une stratégie nationale spécifique à la création et au suivi de ces associations d'usagers, visant à promouvoir l'autonomie de gestion des systèmes d'eau réalisés par l'État dans le cadre des divers programmes régionaux d'alimentation en eau potable dans les zones rurales et d'aménagement des terres pour l'irrigation. En réalité, cette option a été dictée par la politique de désengagement de l'État de ses nombreuses fonctions y compris la gestion directe de l'eau agricole.

Tout en maintenant le rôle prééminent de l'État en matière d'investissement dans la réalisation des infrastructures hydrauliques, la stratégie mise en place avait pour plusieurs objectifs:

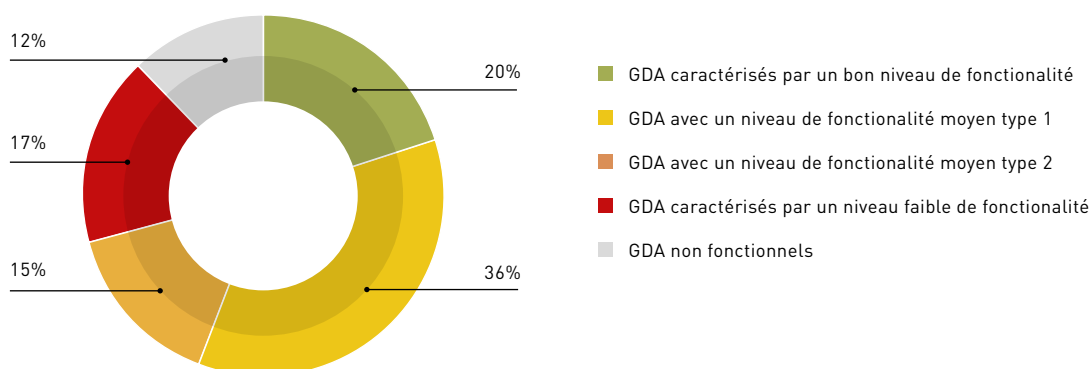
- Un désengagement progressif de l'administration de la gestion directe des périmètres publics irrigués en confiant l'exploitation et la maintenance des infrastructures secondaires aux Groupements de Développement Agricole (AIC/GIC/GDA), les infrastructures principales dans les grands PPI continuent à être maintenues sous la responsabilité des CRDA.
- Une réduction des subventions directes et indirectes visant à amener ces organisations à recouvrer à brève échéance le coût de revient de l'eau (exploitation et entretien en particulier).
- Un appui technique aux GDA qui leur permet de participer d'une manière plus dynamique à la gestion des infrastructures et à la mise en valeur agricole des périmètres.

Le nombre des groupements était de l'ordre de 200 en 1995 et a évolué à 1 000 en 2000 et à 1 253 en 2012. Fin 2015, on dénombre 1 379 GDA (dont 163 mixtes) qui gèrent à des degrés divers une superficie de l'ordre de 213 500 ha de PPI, mais dont 88 pour cent sont réellement actifs (existence de conseil d'administration, interventions minimales d'exploitation et d'entretien, etc.) et 12 pour cent en cessation provisoire d'activités pour des raisons techniques ou sociales.

L'évaluation des activités des GDA (DGGREE, 2012) fait apparaître les résultats suivants:

- 20 pour cent des GDA fonctionnels ont des performances jugées satisfaisantes et assurent plus que 60 pour cent des frais de maintenance nécessaires;
- 51 pour cent des GDA ont des performances moyennes et assurent à des degrés divers leurs frais d'entretien (36 pour cent des GDA pour le type ou le niveau 1: moins de 20 pour cent, et 15 pour cent des GDA pour le niveau 2: entre 20 pour cent et 60 pour cent);
- 17 pour cent des GDA ne prennent en charge que les frais d'exploitation de leurs systèmes d'irrigation (Graphique n°3).

Graphique n°3 Performances des GDA d'irrigation en fonction du niveau de prise en charge de l'exploitation et de l'entretien des infrastructures



Source: DGGREE, 2012, MARHP

Les résultats diffèrent d'une région à l'autre. La plus grande partie des GDA en arrêt de fonctionnement se situe dans le nord-ouest, soit 23 pour cent. Ce taux ne dépassant pas 15 pour cent dans les autres régions. Le taux le plus bas des GDA de bonnes performances se trouve dans le nord, soit 5 pour cent (2 pour cent uniquement dans le nord-ouest).

Toutefois, certains GDA rencontrent de graves difficultés sociales ou financières, qui limitent leur autonomie et l'efficacité de leur gestion et qui engendrent parfois des oppositions au mouvement associatif et même l'arrêt des activités de l'association (conflits entre usagers, incapacité de payer les services extérieurs, endettement, dysfonctionnements techniques des systèmes d'eau, etc.). Sur un autre plan, les pressions et les attitudes des autorités administratives et politiques régionales et locales ont longtemps entretenu des suspicions chez les adhérents des GDA et ont handicapé l'émergence d'une forme de gouvernance démocratique au sein de ces associations. Lors de la révolution de 2011, les GDA ont été soumis à des pressions sociales sans précédent. La grande majorité des organes de direction a été dissoute et remplacée par des comités provisoires. Les indices de dysfonctionnement les plus préoccupants sont aujourd'hui le niveau dérisoire de recouvrement des redevances, et celui de l'endettement devenu excessif des GDA envers les fournisseurs d'eau en gros (CRDA) et d'énergie (STEG). A ces facteurs, s'ajoute un niveau de tarification de l'eau nettement insuffisant pour permettre une exploitation rationnelle des systèmes d'eau et le recours en conséquence aux services des CRDA pour toutes les opérations d'entretien courant et de grande maintenance.

Devant cette dégradation de la situation des GDA, il est légitime de se demander si la Tunisie a fait en réalité le bon choix de miser sur le mouvement associatif pour assurer une gestion adéquate de l'irrigation. Certes, le choix de la gestion associative, le désengagement accéléré de l'État des activités de gestion sans préparation préalable des usagers, le démantèlement des offices (qui auraient pu avoir pour mission d'assurer la phase de transition et l'encadrement de proximité des GDA), et surtout la quasi absence d'un tissu professionnel agricole sur les périmètres d'irrigation, n'ont-ils pas favorisé le transfert normal de la gestion de l'eau aux associations d'usagers?

La gestion associative peut avoir encore de l'avenir en Tunisie si la volonté des agriculteurs s'accorde avec celle de l'État pour agir ensemble afin de redynamiser le secteur de l'irrigation. En effet, la gestion de l'eau requiert de plus en plus d'attention collective, c'est un enjeu majeur pour les décennies à venir. L'expérience des associations d'usagers dans les pays du nord de la méditerranée (Espagne, Italie, Turquie, etc.) est très significative à cet égard avec des réussites évidentes pour les petits et les grands périmètres d'irrigation. Dans le cadre du PISEAU-II, plusieurs mesures d'accompagnement des GDA, actions pilotes et de recherche-développement (Projets AFD/SCP, AFD/CIRAD/INRGREF, KfW, etc.) sont actuellement en cours et elles sont en mesure d'aider à élaborer des approches pour une gouvernance efficace des projets d'investissement correspondant aux divers bailleurs de fonds du secteur. Cependant, le pays aurait besoin, les prochaines années, d'une nouvelle stratégie de maturation du mouvement associatif succédant à celle de 1992 relative à la promotion et au suivi des GDA. Elle devrait tenir compte des acquis et lacunes des deux dernières décennies. Le document intitulé «Elaboration des approches et concepts pour la pérennisation de la gestion et de l'exploitation des systèmes d'eau», établi en 2012 par la DGGREE en collaboration avec la KfW, pourrait constituer la base de cette nouvelle stratégie dite de pérennisation des GDA.

Ce document a permis de développer cinq concepts transversaux qui visent la pérennisation des GDA et des investissements d'irrigation et d'eau potable rurale, à savoir:

- l'appui institutionnel nécessaire aux GDA/GH sur le plan national et régional ainsi que l'actualisation du cadre réglementaire des GDA pour tenir compte du caractère spécifique de la gestion de l'eau;
- l'amélioration des procédures de contrôle financier des GDA;
- la professionnalisation des GDA/GH en vue de rompre progressivement avec le volontariat qui constitue la base de la gestion actuelle des GDA;
- l'intégration du secteur privé régional et local dans les opérations d'exploitation et de maintenance des systèmes d'eau;
- la protection, l'économie et l'utilisation efficace des ressources en eau comme missions complémentaires à l'exploitation et à la maintenance des systèmes d'eau.

Il est à signaler qu'un grand effort d'information, de sensibilisation des usagers et des responsables régionaux et nationaux s'impose avant l'adoption définitive de cette stratégie sur le plan politique. De même, la nouvelle stratégie doit prendre en considération certains développements de la situation en relation avec la révolution de 2011 et la nouvelle constitution de 2014, en particulier le renforcement du pouvoir local, en l'occurrence la création de communes rurales et ses implications éventuelles sur les GDA d'eau potable en particulier. D'autre part, il faut s'attendre dans le proche avenir à des réformes à caractère institutionnel qui recentrent le rôle de l'agriculture et notamment irriguée dans le développement régional, et en conséquence les missions du CRDA et des structures professionnelles.

2.4.3.2 La gestion participative des eaux souterraines en accès libre

Différentes stratégies sont actuellement discutées au niveau national, et mettent souvent en avant des approches d'implication collective des bénéficiaires des nappes souterraines exploitées en accès libre. La gestion participative de la nappe phréatique de Bsissi-Oued El Akarit dans

le gouvernorat de Gabés est un cas assez significatif. Créée en l'an 2000, cette association d'usagers a obtenu que les forages illégaux soient rebouchés et que le creusement de nouveaux forages soit arrêté ce qui a permis la réduction des volumes utilisés en irrigation, la régression des superficies irriguées, la diminution du nombre de puits creusés, etc. Hormis cette expérience de gestion communautaire de nappe, plusieurs autres projets similaires visant la réduction des prélèvements ou le renforcement de la gestion de l'offre par recharge artificielle sont actuellement en cours (Cf. Programmes du PISEAU II). Ils n'ont pas acquis la maturité nécessaire et n'offrent pas encore de résultats tangibles.

Dans la perspective de renforcement des associations de gestion des nappes, plusieurs conditions minimales devraient être réunies, notamment:

- Le développement d'une stratégie spécifique de gestion communautaire à intégrer à la nouvelle stratégie nationale de pérennisation des GDA.
- La formulation des missions et des activités des associations et des différents acteurs, ainsi que l'élaboration un modèle de «contrat de nappe» régissant les relations contractuelles entre les différents intervenants (collaboration en matière de police des eaux, participation au suivi de la piézométrie, de la qualité physico chimique et bactériologique de l'eau, etc.).
- La conception des approches appropriées pour la participation de ces intervenants, pour la communication et pour le renforcement des capacités, etc.
- La mise au point des méthodes de suivi-évaluation des différentes activités des GDA de nappes.

2.4.4 La politique tarifaire et de recouvrement des coûts

2.4.4.1 La tarification dans les périmètres publics irrigués

En Tunisie, la mise en place d'un système adéquat de tarification a été reconnue depuis longtemps comme l'un des instruments à caractère économique indispensable à la stratégie de gestion du secteur de l'eau: la gestion de la demande, la gestion intégrée de l'ensemble des ressources en eau ainsi que leur conservation à moyen et long terme. Ce qui caractérise la politique tarifaire actuelle est la variation des niveaux des tarifs en fonction des régions et même des périmètres irrigués, aspect qui s'est consolidé avec la gestion par GDA.

Dans le cadre du PASA (1986-1991) suivi par le PISEAU I (2001-2006), une politique rigoureuse d'augmentation annuelle des tarifs d'eau d'irrigation a été mise en application, notamment à partir de 1991. L'objectif de cette politique est de permettre aux organismes de gestion de l'eau (CRDA, GDA) le recouvrement à terme d'une partie des coûts, en première phase les frais d'exploitation et d'entretien liés à la production et à la distribution de l'eau. Les tarifs d'eau ont été augmentés de 15 pour cent par an en terme nominal et 9 pour cent en terme réel. Cette politique a été observée dans la plupart des gouvernorats, mais d'une manière moins soutenue dans certains gouvernorats du centre et du sud où prédomine la petite exploitation agricole. Considéré à un niveau très bas avant 1990, le taux moyen de croissance annuelle des tarifs sur la période 1991-2003 était de l'ordre de 8 à 12 pour cent selon les gouvernorats. Il était généralement beaucoup plus élevé que celui des autres facteurs de production et des prix à la production pour la plupart des spéculations agricoles.

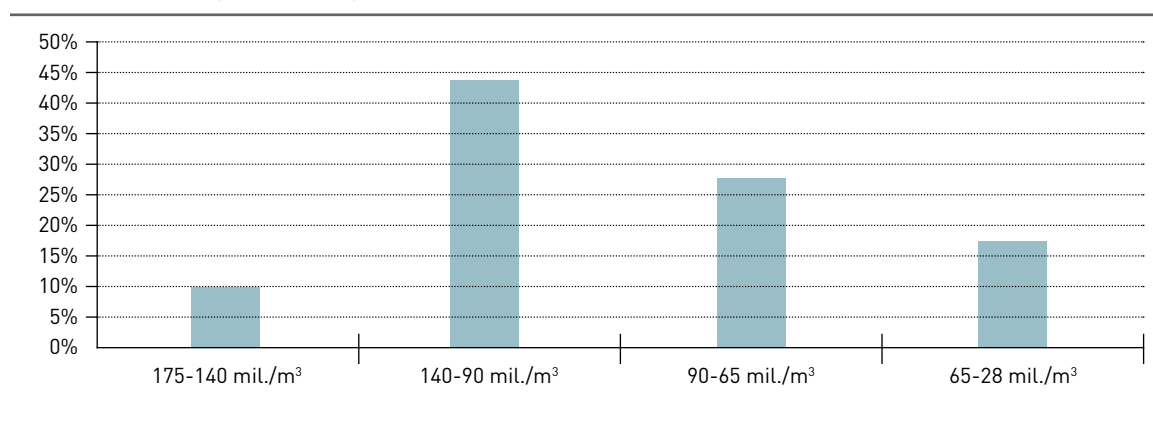
Conscients des limites de la tarification monôme (redevance proportionnelle au volume d'eau consommé), les pouvoirs publics ont envisagé à partir de 1999-2000 l'introduction progressive de la tarification binôme (terme fixe par hectare aménagé et terme proportionnel au volume d'eau consommé). Cette tarification concerna les grands périmètres du nord, à titre pilote, et dans l'objectif d'améliorer le taux de recouvrement du coût de l'eau et d'inciter à l'exploitation irriguée des terres aménagées encore maintenues en partie dans le système agricole pluvial. L'une des raisons avancées pour la mise en place de ce mode tarifaire est l'introduction d'une certaine équité en faisant participer d'une façon conséquente les exploitations peu intensives ou non irriguées aux frais incompressibles de la maintenance des infrastructures. L'évaluation de cette approche montre que l'expérience avait des résultats plutôt mitigés pour diverses raisons: application parallèle de la tarification préférentielle, manque de sensibilisation des irrigants, application peu rigoureuse des textes réglementaires en vigueur, notamment en ce qui concerne le paiement du terme fixe indépendamment de la consommation effective en eau d'irrigation.

Cependant, nous devons signaler que cette politique d'accroissement continu des tarifs n'a pas été facilement acceptée par les irrigants, et un certain nombre d'actions d'accompagnement ont dû être mis en place pour aider les agriculteurs à supporter les nouveaux tarifs:

- l'adoption de tarifs préférentiels pour des productions considérées stratégiques - les semences, les cultures céréalières, fourragères et industrielles, de faible valeur ajoutée (rabattement de 50 pour cent par rapport aux tarifs normaux);
- le tarif d'encouragement à l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles (tarif unique de 20 mil./m³ vs un tarif moyen pour les eaux douces de 85 mil./m³);
- l'encouragement à l'économie de l'eau pour réduire la part de l'eau dans les charges d'exploitation;
- la libéralisation des prix des productions irriguées, etc.

Toutefois, suite à diverses réticences de la part des agriculteurs à travers leurs GDA, cette politique tarifaire jugée très contraignante a vu un fléchissement significatif à partir de l'année 2002 avec le gel quasi général des tarifs par les GDA et les CRDA en tant que fournisseurs en gros des eaux d'irrigation dans les grands périmètres irrigués. En 2005-2006, la répartition des tarifs d'eau selon la superficie totale irriguée est donnée dans le graphique n°4.

Graphique n°4 **Répartition du niveau des tarifs selon la superficie totale irriguée (2005-2006)**



Source: élaboré à partir de données fournies par la DGGREE, 2014

L'équilibre financier des organismes gestionnaires s'est encore sérieusement dégradé avec l'augmentation annuelle du coût de l'eau, l'effondrement des recettes de vente d'eau et l'approvisionnement en eau sans contrôle suite aux événements révolutionnaires (2011). En réalité, cette politique de gel des tarifs n'a pas pris en considération certains impacts. Les principales conclusions des études économiques régionales menées en 2007 montrent que: - Les tarifs actuels de l'eau d'irrigation ne couvrent que 60 pour cent du coût d'exploitation et d'entretien des systèmes d'eau et 45 pour cent du même coût comprenant les charges de renouvellement des équipements.

- La part de l'eau d'irrigation dans les charges de production agricole varie entre 6 pour cent et 21 pour cent, les niveaux élevés concernent souvent des cultures d'été considérées de haute valeur ajoutée.

Les impacts directs des réformes tarifaires sur le niveau de consommation d'eau n'ont pas fait l'objet d'une évaluation objective. La majorité des décideurs s'accorde sur la nécessité d'améliorer le taux de recouvrement du coût de l'eau et en conséquence de réduire les subventions d'équilibre accordées par le budget de l'État aux opérations d'exploitation et de maintenance des systèmes d'eau publics. Il semblerait, par ailleurs que les objectifs de la tarification binôme n'ont pas été atteints, notamment en ce qui concerne l'amélioration de l'intensification agricole par l'irrigation dans les grands périmètres du nord. De plus, le faible tarif des eaux usées traitées n'a pas eu l'effet escompté sur le niveau de mise en valeur des périmètres correspondants et le niveau d'intensification agricole dans ces périmètres stagne depuis plusieurs années.

Toutefois, il est essentiel que la réflexion sur l'élaboration et la mise en application des méthodes tarifaires de l'eau soient poursuivies dans l'avenir en tenant compte des diversités régionales et locales de l'irrigation: le type et vocation culturale des PPI, les modes de gestion et performances techniques actuelles (GDA, CRDA), la concurrence entre les diverses sources d'approvisionnement



en eau dans les périmètres dits de sauvegarde (gestion conjointe eau souterraine surexploitée/ressource de surface) et les objectifs politiques, économiques et sociaux (incitation à la mise en valeur, revenus des exploitants, etc.). Des pressions se sont exercées les dernières années pour l'adoption d'un tarif unique à travers tout le territoire tunisien pour des raisons d'équité. Cette option n'a en réalité aucun fondement à caractère économique et ne peut être considérée comme équitable lorsque tous les autres facteurs de la production irriguée sont déjà très variables. Sur un autre plan, l'application de la tarification binôme dans le sens strict peut rencontrer des problèmes d'ordre juridique si elle retient le principe de l'imposition d'une contribution aux investissements hydrauliques (terme fixe). En effet, la contribution aux investissements est une disposition de la législation sur la réforme agraire qui peut prendre des formes variées tel que le recouvrement d'une partie de la plus-value acquise par les terres suite à l'aménagement pour l'irrigation.

En dépit de certains progrès enregistrés en matière de tarification de l'eau agricole, celle-ci reste encore un des points vulnérables de la politique actuelle de l'eau, car souvent les systèmes tarifaires sont conçus comme moyen d'amélioration directe des revenus des agriculteurs, au lieu d'être avant tout un instrument puissant d'orientation de la politique agricole irriguée dans des conditions de rareté des ressources en eau.

L'État a investi d'une manière substantielle dans l'aménagement des périmètres irrigués sans la participation effective des bénéficiaires, et continue avec les GDA à fournir l'eau à des niveaux de prix assez bas qui ne reflètent nullement sa rareté et sa valeur économique, pour un pays marqué par la rareté de la ressource. Cette situation n'incite nullement à la préservation de la ressource et véhicule un message contraire. L'agriculture nécessite certes d'être supportée en vue d'améliorer les revenus des producteurs, mais ceci peut être envisagé dans d'autres cadres plus propices et sans affecter la viabilité du secteur. Aussi, il est important que soit instaurée une politique tarifaire efficace et équitable qui assure aux GDA et aux CRDA les moyens nécessaires à l'autonomie de la gestion locale de l'eau et à la maintenance des ouvrages et équipements hydrauliques en particulier. Ces moyens sont des conditions nécessaires à la durabilité du potentiel productif des périmètres irrigués.

Sur le plan pratique, en raison des gels des tarifs d'irrigation décidés par le MARHP depuis le début des années 2000 et des refus de paiement des frais d'énergie ou des approvisionnement de l'eau en gros de certains GDA depuis les événements «révolutionnaires», il est important qu'une politique de court terme soit mise en place pour engager l'assainissement de la situation, en améliorant le taux de recouvrement des dettes des GDA et la reprise de paiement des charges de l'eau par les bénéficiaires effectifs de l'eau d'irrigation. La cessation de l'approvisionnement en eau aux récalcitrants est une disposition réglementaire à appliquer en cas de besoin (comme le cas de l'eau potable).

Dans le moyen terme, une stratégie fondée sur les conclusions de l'étude en cours⁷ relative à la tarification de l'eau d'irrigation peut être mise en place dans le cadre d'un consensus général et avec une participation très large des GDA.

⁷ Étude d'évaluation de la politique tarifaire et révision et mise en œuvre de nouveaux modes de tarification aux PPI; l'avancement global de l'étude est estimé à 25 pour cent.

2.4.4.2 Les redevances domaniales dans les périmètres privés

La réglementation tunisienne relative au domaine public hydraulique (DPH) stipule que les autorisations et les concessions non déclarées d'utilité publique donnent lieu au profit de l'État à une redevance calculée sur la base du volume d'eau pouvant être prélevé et appliqué quel que soit l'usage de l'eau (Code des Eaux: articles 63 et 53). Il est constaté, cependant, un niveau de paiement encore très bas de ces redevances domaniales par les utilisateurs de puits, forages ou captages individuels ou collectifs. Les recettes encaissées à ce titre par l'État sont très faibles, entre 5 et 10 pour cent des montants théoriques sur les eaux souterraines, et ce à cause des faibles capacités de recouvrement du BIRH. La redevance est actuellement fixée à un niveau très symbolique depuis 22 ans: 0,002 DT/m³ autorisé pour les eaux à usage agricole; 0,005 DT/m³ pour les usages autres qu'agricoles⁸.

Un arrêté récent du Ministre de l'agriculture en date du 3 Novembre 2014 fixant les redevances pour l'utilisation du domaine public hydraulique a réactualisé ces redevances à un niveau de 0,005DT/m³ avec un minimum de 15 DT pour les eaux à usage agricole. Il est à espérer que des dispositions organisationnelles soient mises en œuvre pour le recouvrement de ces redevances.

2.5 Cadre institutionnel et structure de gouvernance de l'eau

2.5.1 Cadre législatif et réglementaire

L'instrument juridique fondamental pour la gestion de l'eau en Tunisie est le Code des Eaux promulgué en 1975 [Loi n° 75-16 du 31 mars 1975, modifiée par la Loi n° 87-35 du 6 Juillet 1987, complétée par la Loi 88-94 du 2 Août 1988, modifiée par la Loi n° 2001-116 du 26 Novembre 2001 ainsi que par le Décret n° 2001-2606 du 9 Novembre 2001].

Tout en s'inspirant des différentes réformes du droit des eaux engagées depuis la fin du dix-neuvième siècle et le début du vingtième siècle, ce Code a introduit les dispositions principales suivantes:

- La domanialité publique des ressources en eau.
- Le rôle prépondérant de l'administration dans la planification, la mobilisation, le contrôle et le suivi de l'utilisation des eaux aussi bien quantitativement que qualitativement (prélèvement, périmètres d'aménagement et d'utilisation des eaux, périmètres de sauvegarde ou d'interdiction, rejets, etc).
- Le principe de la valorisation maximale du m³ d'eau est adopté à l'échelle du pays et pour les différents secteurs d'usage de l'eau.
- La protection de l'environnement hydrique.
- Le principe de la participation directe du secteur privé dans la gestion des ressources en eau non conventionnelles est retenu, bien que d'une manière restrictive (traitement des eaux usées, dessalement des eaux saumâtres ou marines).

⁸ Arrêté des ministres des finances et de l'agriculture du 24 juillet 1991, fixant les redevances pour utilisation des eaux et du sable du domaine public hydraulique.

- La possibilité d'autogestion des ressources hydrauliques dans un cadre associatif est permise.

La promulgation du Code des Eaux en 1975 a été d'un grand appui à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique de l'eau et notamment en ce qui concerne la gestion de l'eau agricole. Néanmoins, un grand nombre des dispositions de ce Code nécessitent d'être reprises pour les adapter à l'état actuel des ressources en eau et aux défis de leur gestion: niveau élevé de la mobilisation des eaux, surexploitation des ressources, nécessité de recourir davantage aux eaux non conventionnelles, nécessité de valorisation économique de l'eau, émancipation des populations et ses corollaires (forte exigence en matière de qualité et de sécurité d'approvisionnement, nécessité d'une participation effective des usagers à la gestion de l'eau, besoins accrus en information et en formation, etc.).

Une partie des contraintes et des problématiques de gestion des ressources en eau a été prise en compte dans le nouveau projet de refonte du Code des Eaux⁹, actuellement en phase d'approbation sur le plan politique. Ce projet introduit notamment certaines dispositions avancées concernant la prise en charge de la gestion de l'eau à l'échelle régionale: le contrôle plus strict de la gestion des eaux souterraines, la mise en place des instruments de la gestion de la demande, etc.

2.5.2 Cadre institutionnel

2.5.2.1 Dans le domaine de l'eau

Depuis 1975, la gestion du DPH revenait au MARHP. Ce dernier est assisté par deux commissions:

- le comité national de l'eau ou le conseil national de l'eau à partir de 2001 dont la composition et le fonctionnement ont été prévus par le décret n°78-419 du 15 avril 1978 modifié par le décret n° 2001-2606 du 9 novembre 2001;
- la commission du DPH dont la composition et le fonctionnement ont été prévus par le décret n° 78-557 du 24 mai 1978.

Si la plus grande composante du DPH reste supervisée par les services du MARHP, il faut signaler l'intervention du MEDD par le biais de l'ANPE et l'ONAS pour le contrôle de la pollution, la gestion des services de l'assainissement urbain et en tant que fournisseur des eaux usées traitées au profit de l'agriculture.

Au sein même du MARHP, plusieurs directions techniques interviennent pour la gestion du DPH [Décret n° 420-2001 du 13 février 2001 relatif à l'organisation du Ministère de l'Agriculture, modifié par le décret n°625-2010 en date du 5 avril 2010 et du décret n° 1560-2011 en date du 5 septembre 2011], dont les plus importantes sont la DGRE; la DGBGTH; la DGGREE; et le BPEH qui est une structure rattachée au cabinet du Ministre de l'agriculture, et chargée des inventaires des ressources et des besoins en eau pour les différents usages ainsi que de la planification et de la programmation des allocations d'eau.

Des établissements et des organismes publics sous tutelle du MARHP ont un rapport plus ou moins direct avec les opérations d'aménagement et de gestion des eaux. On cite la

⁹ Étude de révision et d'aménagement du Code des Eaux; CNEA, 2011.

SECADENORD chargée de la gestion des grands ouvrages de transfert, notamment dans le nord du pays, et la RSH qui a pour mission de réaliser les programmes de forages pour les besoins de l'Administration.

Le dispositif du MARHP comprend également la SONEDE qui est chargée de l'approvisionnement en eau potable des zones urbaines et des agglomérations rurales. Elle fournit l'eau aux différents usages (domestique, collectif, industriel et touristique). La SECADENORD qui est responsable de l'adduction des eaux du nord et du système de Nebhana, fournit l'eau à la SONEDE et à certains CRDA.

Le Ministère de la santé (MS) est chargé des aspects sanitaires de l'eau. La DHMPE au MS assure le contrôle de la qualité de l'eau potable et des maladies hydriques, et l'Office du Thermalisme (OT) placé sous-tutelle du MS supervise les eaux thermo-minérales.

La protection contre les inondations des zones urbaines est prise en charge par la Direction de l'Hydraulique Urbaine au MEHAT. D'autre part, plusieurs institutions sont impliquées de manière plus ou moins directe dans les problèmes des inondations. Le MARHP qui administre le DPH joue un rôle essentiel dans la gestion des problèmes relatifs à l'excès d'eau. Le MEDD reste impliqué dans la prévention et dans la lutte contre les inondations notamment par le biais de l'ANP qui examine et approuve les études d'impact sur l'environnement, et l'ONAS qui gère les réseaux urbains d'assainissement.

La lutte contre les inondations quand elles se produisent incombe au Ministère de l'intérieur et du développement local qui intervient par le biais de la protection civile dans les opérations de la gestion des épisodes d'inondation et coordonne les interventions et les actions en cas de crise.

2.5.2.2 Dans le domaine de l'agriculture irriguée

De par ses missions fondamentales, le MARHP est chargé de la supervision générale du secteur agricole et notamment du sous-secteur irrigué, et ce à travers diverses structures spécialisées:

- Les directions générales (DG): dont la DG de la production agricole, la DG-de la protection et du contrôle de la qualité des produits agricoles, la DG-des services vétérinaires, la DG-de l'agriculture biologique, la DG-du financement, des investissements et des organisations professionnelles, la DG du développement et des études agricoles, etc.
- D'autres organismes publics autonomes ont un rôle important dans les activités agricoles des périmètres irrigués, dont l'OEP, l'AVFA, l'Agence de promotion des investissements agricoles (APIA), l'AFA, l'Institution de la recherche et de l'enseignement supérieur agricole (IRESA comprenant l'INRAT, l'INRGREF, l'INAT, etc.)
- Les groupements interprofessionnels (GI) dans le secteur agricole et agroalimentaire qui assurent plusieurs missions dont la concertation entre les partis concernés, l'intégration des différents acteurs dans les filières de production, la régulation des marchés, la promotion de la qualité des produits agricoles [Loi n° 2005-16 du 16 février 2005]. Les principaux groupements interprofessionnels en rapport direct avec l'agriculture irriguée sont le GI des légumes et le GI des fruits.

- Les centres techniques (CT) sont chargés notamment de l'expérimentation et de l'adaptation technologique, de l'information et de l'assistance technique aux producteurs, de la formation des techniciens, etc.: le CT de la pomme de terre et de l'artichaut, le CT des agrumes, le CT des dattes, le CT des cultures protégées et géothermiques, le CT de l'agriculture biologique.

2.5.2.3 L'organisation administrative régionale

Le CRDA est l'organe de représentation du MARHP à l'échelon régional [Loi n°44-1989 du 8 mars 1989, complétée par la loi n° 116-1994 en date du 31 octobre 1994]. Dans chaque gouvernorat, il existe un CRDA qui regroupe et reproduit les principaux services du MARHP. C'est un établissement public administratif (EPA), doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière mais qui demeure lié au MARHP par des liens de tutelle. Il est aussi investi d'une large mission de mise en œuvre de la politique agricole nationale dans le cadre du gouvernorat dont notamment:

- L'application des dispositions législatives et réglementaires relatives à la protection des terres agricoles, la police des forêts et des eaux ainsi que dans le domaine de la santé animale et végétale.
- La protection et le développement des ressources naturelles (forêts) ainsi que l'aménagement des bassins versants.
- La réalisation des actions d'équipements hydrauliques, des programmes et projets de mise en valeur hydro-agricole, et la gestion de l'infrastructure dans les PPI.
- La défense et la protection des végétaux et animaux.
- La mise en œuvre de la vulgarisation agricole et des actions d'appui technique, d'incitation et d'autorisation, l'octroi des encouragements financiers ainsi que la création des structures de promotion du secteur.

Les CRDA sont organisés en divisions et arrondissements. C'est au sein de la division hydraulique et équipement rural (D/HER) que sont regroupés les arrondissements: ressources en eau (A/RE); génie rural (A/GR); exploitation des périmètres irrigués (A/EPI) et maintenance des équipements hydrauliques (A/MEH). Ces arrondissements sont chargés de tous les aspects en relation avec l'aménagement et la gestion des périmètres irrigués, ainsi que de l'encadrement des associations d'usagers.

2.5.2.4 L'organisation locale: la gestion associative

Les formes juridiques de la gestion communautaire de l'eau d'irrigation étaient apparues grâce à un décret de 1897 reconnaissant les «syndicats d'arrosage». Le Code des Eaux, daté du 11 mars 1975 et modifié par la loi 87-35 du 6 juillet 1987, a entériné l'ancien modèle des associations d'intérêt collectif (AIC) parues en 1936 et a précisé en particulier les rôles de celles-ci. Ces associations couvrent l'ensemble des activités suivantes:

- l'exploitation des eaux du domaine public;
- l'exécution, l'entretien ou l'utilisation des réseaux intéressant le domaine public dont elle a le droit de disposer;

- l'irrigation ou l'assainissement des terres par le drainage ou par tout autre mode d'assèchement;
- l'exploitation d'un système d'eau potable.

Selon la loi n° 2004-24 du 15 mars 2004, modifiant et complétant la précédente, relative aux groupements de développement agricole et de la pêche, les différents groupements existant dans le secteur de l'agriculture et de la pêche doivent tous adopter la dénomination de «groupement de développement dans le secteur de l'agriculture et de la pêche» et faire conformer leurs statuts aux statuts-types prévus par cette loi dans un délai de trois ans, soit jusqu'au 15 mars 2007. De par cette dernière loi, les missions d'un GDA sont:

- la protection des ressources naturelles, la rationalisation de leur utilisation et leur sauvegarde;
- l'équipement de leurs périmètres d'intervention en infrastructures de base agricoles et rurales;
- la participation à l'encadrement de leurs adhérents et leur orientation vers les techniques agricoles et de pêche les plus fiables pour augmenter la productivité de leurs exploitations agricoles et leurs activités de pêche et d'aquaculture et vers le développement des systèmes de parcours et des techniques d'élevage;
- l'aide aux organismes concernés par l'apurement des situations agraires;
- l'établissement de relations de coopération et d'échange des expériences dans le domaine de l'agriculture et de la pêche avec les autres organismes agricoles locaux et étrangers;
- l'accomplissement, d'une manière générale, de toute mission visant l'appui des intérêts collectifs de leurs adhérents.

Le groupement d'intérêt hydraulique, GIH, organe de régulation au niveau régional, a été remplacé pour chaque gouvernorat par la commission consultative des organismes professionnels dans le secteur de l'agriculture et de la pêche (Décret n° 2005-2647 du 3 octobre 2005).

2.5.3 Performances de la restructuration administrative

La Tunisie dispose, en réalité, d'un cadre juridique et institutionnel assez avancé. Cependant, ce cadre reste marqué, notamment, par ce qui suit:

- Une législation qui devient plus ou moins obsolète sur certains aspects relatifs à la gestion de l'eau, malgré les différentes modifications apportées au Code des Eaux en 2000. Elle reste axée fondamentalement sur la gestion de l'offre et a montré des difficultés à protéger de la surexploitation les ressources souterraines en particulier.
- Une instabilité institutionnelle avec des cycles d'organisation et réorganisation des structures de gestion du secteur irrigué, ce qui a réduit sérieusement les chances de son progrès: office de mise en valeur des PI, CRDA, GDA.
- Des faiblesses à caractère socio-économique: une faible implication des bénéficiaires dans la gestion de l'irrigation sur le plan local; des tarifs d'eau d'irrigation très bas pour couvrir le coût de l'eau et des réhabilitations successives très onéreuses, supportées par le budget de l'Etat.

- Avec l'avènement des nouveaux CRDA en 1989, comme héritiers des anciens offices et dans le cadre d'une politique de décentralisation régionale, les périmètres irrigués ont perdu progressivement tout appui direct à la mise en valeur agricole notamment.
- L'avènement des GDA a été en réalité encouragé pour compenser les déficiences des interventions des CRDA. Malheureusement, le contexte politique et administratif des deux dernières décennies n'a pas aidé à la création d'associations responsables et porteuses de projets de développement local.

2.6 Les eaux d'irrigation

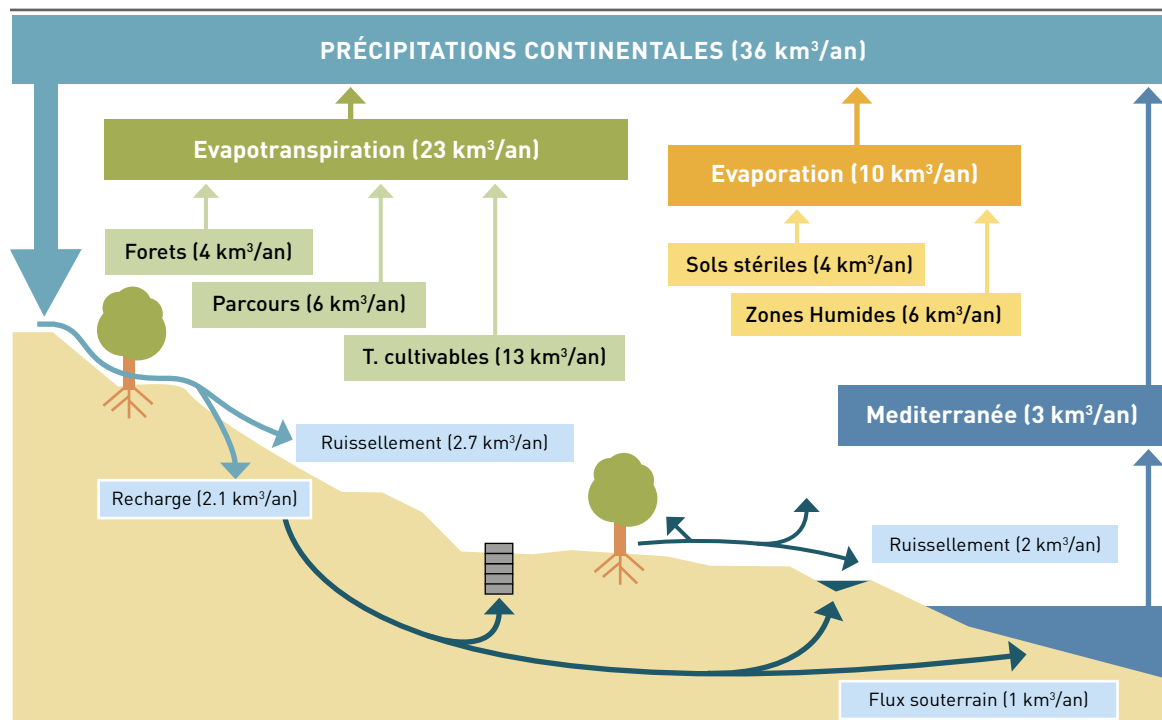
2.6.1 Le cycle de l'eau

Pour aborder l'examen des eaux d'irrigation et leurs utilisations dans le temps, il est important de présenter le cycle de l'eau pour les situer comme partie intégrante des eaux vertes. En effet, l'eau bleue qui est transformée en eau verte par l'irrigation forme l'eau d'irrigation.

Le cycle des eaux pluviales en Tunisie, schématisé ci-après, montre que les eaux d'irrigation proviennent essentiellement du ruissellement ($2,7 \text{ km}^3/\text{an}$) et du recharge ($2,1 \text{ km}^3/\text{an}$) diminuée des eaux affectées à l'usage domestique (ménages, unités hôtelières et unités industrielles).

La pluviométrie annuelle moyenne de la Tunisie représente l'équivalent de $36 \text{ km}^3/\text{an}$, avec une très forte variabilité entre 11 et $90 \text{ km}^3/\text{an}$. Or, les eaux de surface mobilisées dans les lacs, les barrages et dans les nappes aquifères ne totalisent qu'environ $4,8 \text{ km}^3/\text{an}$. Il reste donc pour clore le bilan $31,2 \text{ km}^3/\text{an}$.

Cycle des eaux pluviales en Tunisie (km^3/an)



Le réexamen du bilan consiste à chercher à identifier les emplois de ces 31,2 km³/an afin d'en récupérer le maximum soit sous forme directe (eau bleue dans les retenues) ou indirecte (eau verte, sous forme de produits alimentaires). L'on sait à cet effet que l'agriculture, l'élevage et jusqu'à une certaine mesure la forêt, génèrent des produits consommables et constituent donc des formes de mobilisation indirecte d'eau transformable en «équivalent eau». Les évaluations approximatives ci-après permettent d'établir un bilan hydrique naturel assez proche de la réalité.

Tableau n°20 **Bilan hydrique naturel global en milliards m³/an**

Offre Totale			Affectation	
			Forêts	4
Volume mobilisable		4,8	Parcours	6
Eau de surface	2,7		Terres cultivées	13
Eau souterraine	2,1		Terres stériles	4
Volume non mobilisable		31,2	Zones humides	6
			Écoulements vers la mer	3
Total		36	Total	36

Source: ITES, étude stratégique, Eau 2050 en Tunisie, juin 2011

Les chiffres de ce bilan sont révélateurs des orientations et stratégies à suivre pour mieux approfondir les connaissances relatives aux ressources hydriques et pour identifier les niches potentielles pour une plus grande mobilisation hydrique:

- Les «eaux vertes», eaux indirectement disponibles sous forme de production agricole, animale et végétale (agriculture pluviale, parcours et forêt) totalisent environ 23 milliards de m³/an. Il y a donc là une grande capacité à valoriser au mieux pour assurer et renforcer la sécurité hydrique.
- Les «eaux bleues» directement disponibles au pays (eau de surface/eau souterraine) sont manifestement limitées, 4,8 milliards de m³/an, soit moins que le un septième des précipitations totales qui tombent sur le pays. D'où la nécessité impérieuse de les préserver et de les optimiser.

Les eaux bleues dont la majeure partie (80 pour cent) est valorisée par l'agriculture sont de qualité variable. La salinité dépasse 1,5g/l pour 28 pour cent des eaux de surface et 79 pour cent des eaux souterraines. Pour ces dernières, la salinité dépasse 3g/l dans 31 pour cent du volume mobilisé.

2.6.2 Les superficies irrigables

Les superficies irrigables en intensif (disposant de ressources en eau permanentes en 2015) sont de 496 090¹⁰ ha, soit environ 9,5 pour cent de la superficie agricole utile. L'irrigation de complément et par épandages de crues (disposant de ressources en eau aléatoires) constitue un potentiel encore peu cerné mais estimé à environ 150 000 ha.

¹⁰ À l'indépendance en 1956, il est estimé qu'environ 65 000 ha étaient irrigués à partir de sources et puits artésiens et en 1976, les superficies atteignaient environ 143 000 ha.

Le taux moyen d'extension de cette superficie au cours de la dernière décennie a été de l'ordre de 1,8 pour cent par an. Cet accroissement est le fruit d'une politique soutenue d'investissements publics et privés depuis les années 1960.

Les PPI en intensif sont aménagés grâce aux investissements directs de l'État pour des infrastructures collectives. Ils couvrent des entités variant de 50 à 25 000 ha et comprennent généralement des réseaux conçus au tour d'eau ou à la demande pour les plus récents. Ces derniers sont dotés de systèmes d'assainissement ou de drainage ainsi que de réseaux de pistes d'accès aux exploitations agricoles. La superficie de ces périmètres en 2015 est de 253 970 ha (51 pour cent de la superficie irrigable) répartie entre ceux alimentés à partir de barrage (153 040 ha), de sondages (91 990 ha), des eaux usées traitées (7 060 ha) et d'autres sources (1 880 ha).

Les «périmètres irrigués privés» sont formés de systèmes individuels aménagés grâce à l'initiative propre des exploitants agricoles et aux moyens d'importants encouragements financiers de l'État. Ces périmètres couvrent actuellement en 2015 242 120 ha, (soit 49 pour cent de la superficie totale irrigable), qui sont approvisionnés essentiellement à partir de puits de surface (157 370 ha), de forages profonds privés (63 990 ha), des écoulements d'oueds (14 110 ha) et de lacs et barrages collinaires (6 650 ha).

Le tableau n°21 ci-après donne une indication des superficies irrigables en maîtrise totale aménagées au cours de la dernière décennie.

Tableau n°21 **Évolution de la superficie irrigable par source d'approvisionnement en ha**

	2006	2008	2010	2012	2014	2015	%
Eaux de surface (Ha)	160 610	163 100	171 790	164 500	176 190	173 790	35
Barrages et lacs Colli.	147 120	148 200	155 610	149 500	160 580	159 200	
Pompage sur oueds	13 490	14 900	16 180	15 000	15 610	14 590	
Eaux souterraines (Ha)	259 130	263 480	276 820	295 690	305 020	314 180	63
Nappes phréatiques	152 570	152 370	149 550	156 700	156 290	158 200	
Nappes profondes	106 560	111 110	127 270	138 990	148 730	155 980	
EUT et Autres	8 510	8 900	8 510	8 360	8 500	8 120	2
Total en Ha	428 250	435 480	457 120	468 550	489 710	496 090	100

Source: DGEDA, MARHP, enquête PI 2006 à 2015

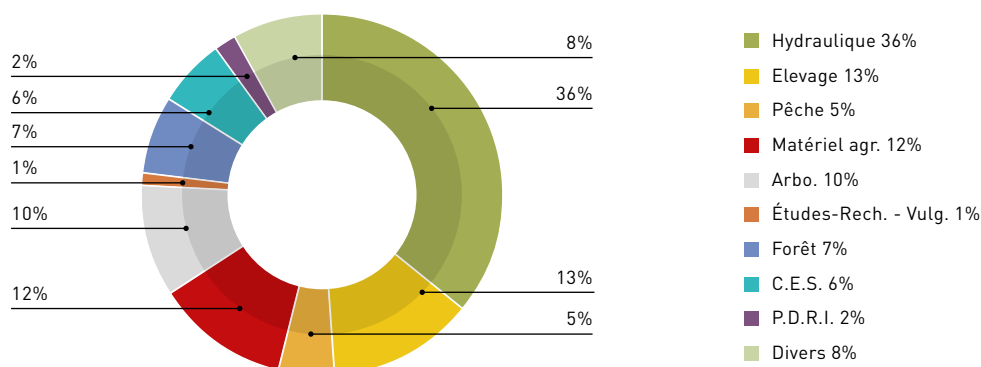
Quant à l'irrigation de complément et d'épandage de crues, elle englobe les systèmes traditionnels de collecte des eaux de ruissellement (Tabias, Meskats, Mgouds), les systèmes modernes d'épandage de crues dans le centre du pays et l'usage conjoncturel des puits, forages et lacs collinaires pendant les périodes de sécheresse pour la sauvegarde de l'arboriculture conduite en temps normal sous culture pluviale. Les superficies irriguées par ces systèmes sont difficiles à cerner et peuvent être évaluées entre 30 000 et 50 000 ha par an en fonction des conditions climatiques, mais elles sont appelées à se développer dans l'avenir avec la densification des points d'eau dans le monde rural.

2.6.3 Les programmes et budgets d'investissement hydraulique

La Tunisie a opté dès les années 1970 pour une démarche de planification intégrée des ressources en eau à travers trois plans directeurs de l'utilisation des eaux sur les trois grandes régions naturelles du pays (nord, centre, sud), appuyés à partir de 1990 par des stratégies subrégionales de mobilisation des eaux. Cette planification hydraulique constitue une composante importante des plans de développement économique et social, et contribue de manière décisive à la réalisation des objectifs nationaux majeurs en matière d'accès à l'eau potable des populations, de production agricole en vue de la sécurité alimentaire et de développement des zones défavorisées. Parmi les orientations retenues pour atteindre ces objectifs, on distingue notamment les possibilités d'interconnexion entre grandes retenues, le transfert des eaux entre régions et notamment du nord vers les zones côtières.

La mobilisation des ressources hydrauliques dans le cadre de cette planification a revêtu une importance majeure, aussi bien pour le secteur public que pour le secteur privé. Les investissements dans le domaine de l'eau ont atteint au cours des deux dernières décennies une moyenne d'environ 36 pour cent du total des investissements du secteur agricole (graphique n°5).

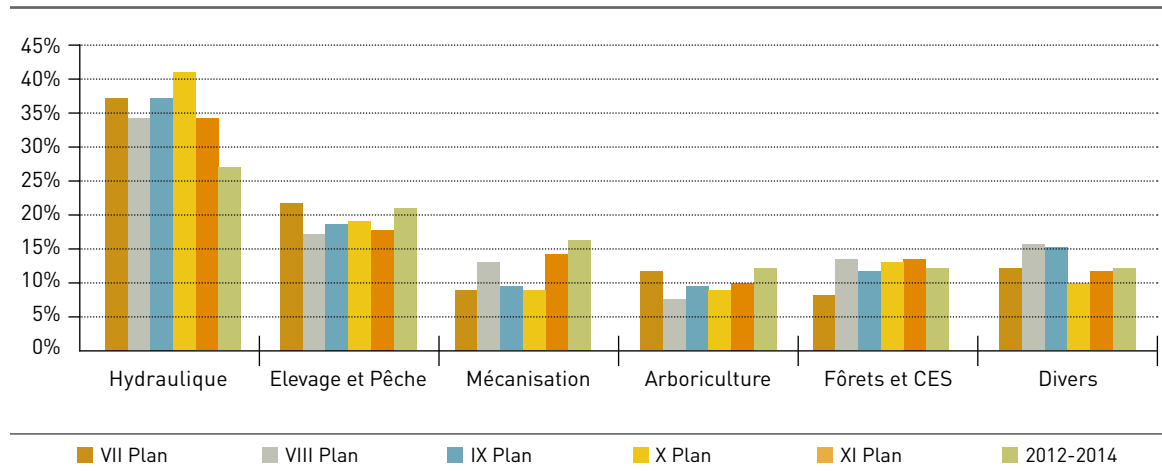
Graphique n°5 **La part en pourcent des investissements hydrauliques (moyenne 1997-2014) dans l'investissement agricole moyenne de la même période.**



Source: DGEDA, MARHP, Plans de développement économique et sociale et annuaire statistique 2014.

Il ressort de ce qui précède que l'effort en matière de mobilisation des eaux a été substantiel. En effet, le taux de mobilisation globale des ressources en eau qui se limitait à 57 pour cent en 1990 (fin du sixième plan) a dépassé 90 pour cent en 2015.

Graphique n°6 **Évolution de la part des investissements hydrauliques par rapport aux investissements agricoles par plan de développement économique et social depuis 1987.**



Source: Plans de développement économique et sociale et annuaire statistique 2014, DGEDA, MARHP.

Dans l'ensemble, les superficies irrigables du pays devront se stabiliser dans les prochaines années pour insuffisance de ressources hydriques. Les quelques périmètres qui seront nouvellement aménagés à partir de barrages de taille moyenne et de lacs collinaires et notamment les eaux usées traitées, devraient tout juste compenser les pertes de terres déjà aménagées. Ces pertes seraient occasionnées par plusieurs facteurs, en particulier par la salinisation des sols dans certains périmètres (périmètres côtiers du nord-est, oasis, etc.), mais surtout par la réduction des disponibilités en eau suite à la surexploitation de nappes phréatiques dans les périmètres privés. Les impacts négatifs du changement climatique ne sont pas encore appréhendés à ce niveau. Cependant, nous savons qu'il y aura une réduction importante des ressources en eau souterraine ainsi qu'une augmentation des besoins en eau des cultures à la suite de l'accroissement des températures et de la réduction des précipitations.

La rentabilité économique des projets futurs d'extension de l'irrigation ne sera pas acquise dans tous les cas. En effet, le coût d'approvisionnement en eau sera de plus en plus cher. Les nouveaux périmètres irrigués sur forages ou à partir de petits barrages, de lacs collinaires et des stations de traitement des eaux usées seront situés généralement dans des conditions limite de faisabilité sur le plan économique, géographique et social telles que des nappes souterraines de faibles potentialités, des terres peu propices à l'irrigation, l'éloignement des structures d'approvisionnement et d'écoulement, une capacité financière et technique réduite des agriculteurs, etc.

Cependant, ces périmètres de faible dimension peuvent avoir, une fois mis en valeur de façon satisfaisante, un impact immense en termes d'aménagement de territoire et de développement: intégration de l'agriculture pluviale et irriguée, amélioration des conditions de l'élevage local, lutte contre la pauvreté, protection de l'environnement, etc.

2.6.4 Les prélèvements et les perspectives de la demande en eau agricole

Les prélèvements totaux en eau ont progressé de 2 640 Mm³/an en 2000 à 3 305 Mm³/an, en 2010-2011, (tableau n°22). Les prélèvements provenant de nappes peu profondes sont estimés à 745 Mm³ (moyenne annuelle dans MARH, 2009) (graphique n°7). Alors que le volume prélevé en eau souterraine (profonde et peu profonde) est peu variable, le volume des eaux superficielles prélevées est très dépendant des précipitations et du niveau de stockage dans les barrages. Ainsi, les années 2004-2005 et 2011-2012, plus humides que la moyenne, ont permis des prélèvements dans les barrages bien supérieurs à la moyenne (3 785 Mm³ et 3 627 Mm³ respectivement, contre 1 151 Mm³ en 2010-2011)¹¹.

Tableau n°22 Répartition des prélèvements par secteur d'usage

Prélèvement en eau		
Prélèvement total en eau	3 305	Mm ³
Agriculture	2 644	Mm ³
Potable	463	Mm ³
Industrie	165	Mm ³
Tourisme	33	Mm ³
Par habitant	307	m ³ /an
Prélèvement d'eau de surface et souterraine (primaire et secondaire)	3 217	Mm ³
En % des ressources en eau renouvelables totales	70	%
Sources en eau non conventionnelles		
Eaux usées municipales produite	287	Mm ³
Eaux usées municipales traitées	226	Mm ³
Utilisation directe des eaux usées municipales traitées	68	Mm ³
Eau dessalée produite	19,7	Mm ³

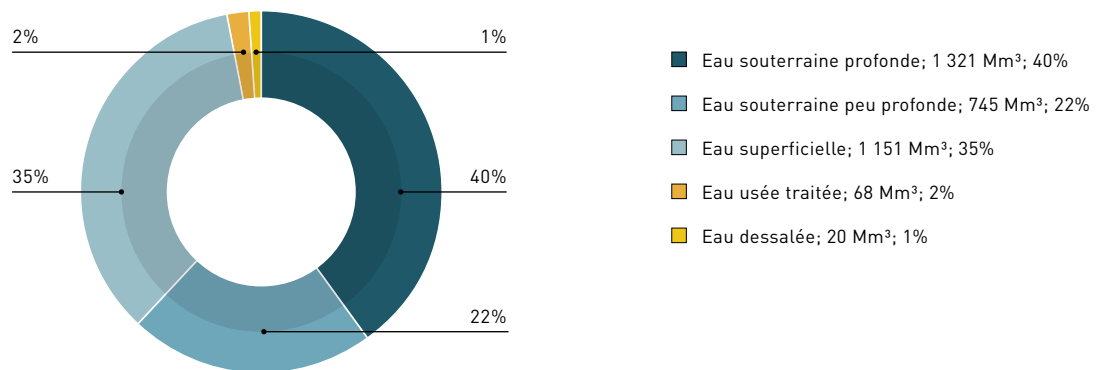
Source: FAO AQUASTAT, 2015 (les données sont de l'année 2011-2012)

La répartition des prélèvements par secteur en 2010 était de 80 pour cent pour l'agriculture, 14 pour cent pour les municipalités, 5 pour cent pour les industries et 1 pour cent pour le tourisme¹². Pour 2011, les prélèvements par secteur ont été calculés en conservant cette distribution (graphique n°8).

¹¹ À l'indépendance en 1956, il est estimé qu'environ 65 000 ha étaient irrigués à partir de sources et puits artésiens et en 1976, les superficies atteignaient environ 143 000 ha.

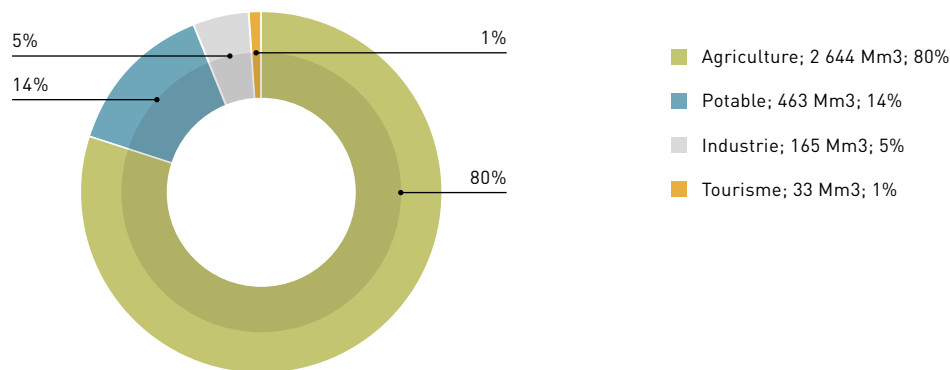
¹² Source: FAO et BPEH, 2014.

Graphique n°7 Répartition des prélèvements d'eau par source



Sources: AQUASTAT 2015

Graphique n°8 Répartition des prélèvements d'eau par secteur d'usage



Source: AQUASTAT; 2015

La majeure partie de la demande en eau émane en réalité des zones côtières à l'est, à grande densité de population. On y trouve certains des principaux périmètres irrigués les plus dynamiques sur le plan de la mise en valeur (périmètres de sauvegarde des agrumes, PPI de Grombalia, PPI Nebhana, etc.) mais loin des grands gisements de ressources en eau du pays. Ces zones côtières utilisent plus d'eau qu'elles n'en disposent, ce qui les amènent à importer de l'eau d'autres régions du nord mieux pourvues. Le pays entier est, en effet, marqué par de longs transferts d'eau d'ouest et du nord vers l'est.

Pour le futur, l'adéquation ressources-usages envisagée par l'étude «Eau 21» (tableau n°23) mise sur l'évolution plutôt modérée des demandes en eau domestiques, industrielles et touristiques. Les volumes alloués au secteur irrigué sont révisés à la baisse en raison de la concurrence des autres secteurs d'usage.

Tableau n°23 **Évolution de la demande en eau par secteur d'usage en Mm³/an**

	1996	2010	2015	2020	2025	2030
Eau potable en Mm³ (1)	450	548	593	638	686	735
Eau domestique	365	381	410	438	464	491
Eau industrielle	85	136	150	164	183	203
Eau touristique	-	31	33	36	39	41
Eau agricole en Mm³ (2)	2 429	2 140	2 115	2 082	2 058	2 035
Superficie des cultures irriguées (1000 ha)	365	457	496	500	500	500
Volume unitaire en m ³ /Ha	6 650	4 700	4 250	4 150	4 100	4 050
Total (1) + (2)	2 879	2 688	2 708	2 720	2 744	2 770

Source: DGEDA, MARH, Eau 21, actualisation des superficies irrigables; enquête PI, 2015

Les mesures incitant les agriculteurs à utiliser les techniques d'économie d'eau et à adopter des variétés de cultures moins consommatrices conduiraient à une réduction importante de l'allocation de l'eau d'irrigation. Ainsi, l'allocation moyenne à l'hectare passerait d'environ 4 700 m³/ha dans les années 2010 à 4 050 m³/ha à l'horizon 2030. L'allocation totale au secteur serait ainsi revue de 2 140 Mm³/an en 2010 à 2 035 Mm³/an en 2030. La seule compensation possible pour le secteur irrigué est le recours à l'usage des EUT; un volume de l'ordre de 220 Mm³ d'EUT serait rendu disponible pour l'irrigation à l'horizon 2030.

Une évaluation des réalisations des trois plans directeurs de l'utilisation des eaux du nord, du centre et du sud, s'impose afin de vérifier l'actualité des allocations d'eau accordées aux divers secteurs d'usages depuis les années 1970. Notamment, au secteur de l'irrigation, pour rechercher les différentes voies d'adaptation à l'évolution socio-économique des diverses régions du pays, et pour prendre en considération les effets probables du changement climatique sur les ressources et la demande en eau du secteur irrigué, etc. Cette évaluation mérite d'être engagée dans le cadre de l'«Étude stratégique 2050», actuellement en phase de préparation¹³.

2.7 Infrastructure hydraulique tunisienne

2.7.1 Infrastructure de mobilisation

Près de la moitié des ressources en eau sont mobilisées par les grands barrages, 5 pour cent proviennent des barrages et lacs collinaires et le reste provient des eaux souterraines.

2.7.1.1 Les eaux de surface¹⁴

A la fin de l'année 2015, la Tunisie compte 35 barrages dont la capacité de retenue totale actuelle est de 2 312 Mm³, 253 barrages collinaires d'une capacité totale de 266 Mm³ et 902 lacs collinaires d'une capacité totale de 57 Mm³ (le volume de la vase est déduit).

¹³ L'intensification de l'agriculture irriguée en Tunisie; Programme de Coopération FAO/BM PISEAU II; Mars 2015.

¹⁴ Bureau de la Planification et des Equilibres Hydrauliques, Rapport annuel 2015.

L'objectif de la stratégie de mobilisation de l'eau 2002-2011 visait le développement de l'infrastructure conventionnelle (essentiellement réservoirs et eaux souterraines) et la mobilisation de 95 pour cent des ressources en eau potentielles, ce taux est pratiquement atteint.

Concernant la capacité de stockage des grands barrages, l'objectif est d'atteindre une capacité de stockage de 2,438 milliards de m³ en 2016.

Cette infrastructure de mobilisation des eaux de surface est appelée à être renforcée durant les prochaines décennies pour répondre à deux principaux objectifs:

- Préserver la capacité de mobilisation des ouvrages existants afin de répondre à la demande et ce par leur entretien et par la création de nouveaux ouvrages de remplacement.
- Renforcer la mobilisation et le stockage en vue de maîtriser le maximum d'apport en eaux de crues.

La nouvelle vision de mobilisation évitant les pertes en mer exige la maîtrise du régime d'écoulement des principaux oueds du pays par un réseau d'ouvrages de rétention bien répartis et interconnectés, ainsi que le traitement des bassins versants par d'autres ouvrages de conservation des eaux et du sol (CES) et de barrages collinaires.

2.7.1.2 Les eaux souterraines

La mobilisation des eaux souterraines logées dans les nappes aquifères exigera durant les prochaines décennies, la préservation de ces nappes contre la surexploitation excessive, à travers une plus grande maîtrise de leur régime hydrogéologique.

L'exploitation de ces nappes est passée de 710 Mm³/an en 1970, à 2 133 Mm³/an en 2010. Elle a concerné autant les nappes phréatiques que profondes, et elle s'est traduite par la création de 130 000 puits de surface (dont plus de 106 500 puits équipés) et 7 180 forages d'eau.

L'exploitation des nappes phréatiques, qui a pratiquement doublé entre 1980 et 2010, s'est traduite par la surexploitation quasi-généralisée des aquifères côtiers et par la réalisation de plus de 106 500 puits de surface équipés.

Cette infrastructure hydraulique a été particulièrement bénéfique pour le développement de l'irrigation. La tendance observée depuis les trois dernières décennies, tant pour la création des puits que pour l'accroissement des volumes en eau souterraine exploitée, ne laisse aucun doute sur la pression grandissante subie par ces nappes.

Les nappes surexploitées correspondent à l'exploitation dépassant les 10 pour cent des ressources exploitables. Dans le cas des 261 nappes phréatiques du pays, 56 nappes sont surexploitées et accusent des prélèvements de 193 Mm³/an (26 pour cent des ressources exploitables à partir des nappes phréatiques). Ces nappes se localisent essentiellement dans le nord (45 pour cent) et le centre du pays (45 pour cent) avec peu dans le sud (10 pour cent).

L'exploitation des nappes profondes du pays a également connu une intensification similaire qui a largement développé l'infrastructure en forages et les périmètres irrigués. Déjà mobilisées à un taux dépassant les 90 pour cent de leurs ressources en eau, les nappes aquifères souterraines de la Tunisie connaissent une forte pression qui se traduit par des baisses piézométriques de plus en

plus fortes et une dégradation croissante de la qualité de leurs eaux. Ceci se traduira par un coût d'exploitation de plus en plus coûteux (en énergie) et des usages sélectifs par rapport à la qualité des eaux. On a tendance à réserver les eaux de bonne qualité en priorité pour l'alimentation en eau potable. Les eaux de moindre qualité sont utilisées pour l'irrigation et dans le dessalement.

L'exploitation des nappes profondes du pays est actuellement proche de 90 pour cent (1279 Mm³/an) de leurs ressources exploitables (1422 Mm³/an). Certaines de ces nappes (le Kef, Siliana, Zaghouan, Sfax, Cap Bon, Sbeitla, Jilma, Gafsa,) sont à un stade d'exploitation proche de l'optimisation (100 pour cent des ressources exploitées), mais comme elles présentent un régime pluriannuel de renouvellement de leurs ressources, leur surexploitation conjoncturelle (en années de sécheresse successives) est admissible et permet d'assurer une meilleure gestion de leurs ressources en eau.

La croissance des besoins, la disponibilité des moyens techniques plus performants, l'accès individuel aisé et libre à l'exploitation des nappes souterraines (afin de disposer d'une eau de bonne qualité à des coûts faibles) ont tous amené à la surexploitation de plusieurs nappes dans différentes régions du pays (Kebili, Besissi, Cap Bon, Sisseb, Sidi Mahmoud, Sidi Bouzid, Rgueb).

L'exploitation des eaux des grands systèmes aquifères du sud tunisien qui sont pratiquement non renouvelables exigent une vision stratégique quant à leur exploitation future et à la préservation de leur qualité chimique. Ceci est déjà entrepris avec les deux partenaires voisins avec lesquels on se partage cette ressource, pour imposer une meilleure planification des prélèvements en harmonie avec les autres parties du bassin saharien.

2.7.2 Infrastructure de régulation et de transfert

En Tunisie, les zones de la demande en eau ne coïncident pas toujours avec les zones de production de la ressource. Le transfert entre les régions assure une plus grande flexibilité technique dans la satisfaction de la demande en eau, tout en offrant plus de variantes économiques pour la communauté nationale. Ceci est particulièrement le cas de l'alimentation en eau potable qui est souvent une priorité nationale. Le transfert inter-régions met ainsi en évidence la notion de partage du bien public.

Pour permettre une gestion souple de l'ensemble des ouvrages, les transferts ont été recherchés pour une possibilité d'interconnexion entre les barrages (situés dans un même bassin versant) et pour une possibilité du transfert d'un bassin versant à un autre. Cette conception a permis d'optimiser la gestion en évitant le plus possible les déversées de barrages rejetés vers la mer et de stocker ainsi le maximum d'eau, et en améliorant la qualité d'eau utilisée par la possibilité de mélange entre les apports des affluents de différentes qualités.

Les quantités d'eau transférées, particulièrement du nord vers le centre, sont de l'ordre de 300 Mm³/an.

La régulation et le transfert a pris le schéma suivant:

- les plus grands barrages du nord sont interconnectés entre eux et leurs eaux sont transférées par des canaux et des conduites vers les zones de développement;
- le Sahel de Sousse et de Sfax est desservi aussi pour son AEP par les eaux souterraines douces de la Tunisie centrale;

- au sud du pays, les eaux douces de Zeuss-Koutine desservent aussi les régions de Djerba et de Zarzis.

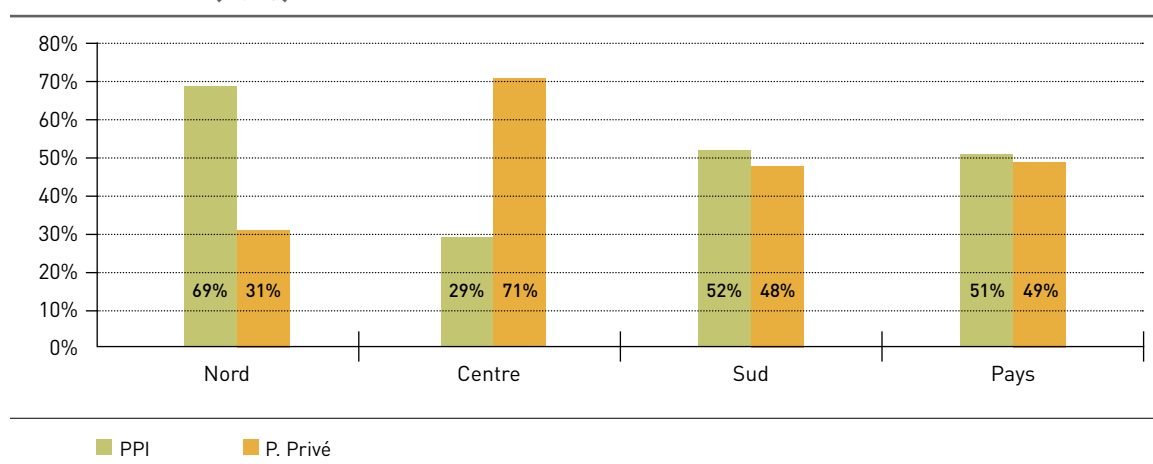
Le principal axe de transfert des eaux en Tunisie, est celui qui relie les barrages de la Medjerda, de l'Ichkeul, et de l'extrême nord au Grand Tunis, le Cap Bon et le littoral oriental du pays. Ce complexe hydraulique géré par la société étatique SECADENORD, s'étend sur 120 km et couvre en partie, les besoins en eau du Grand Tunis, ceux de Sousse, Monastir, Mahdia et Sfax par les adductions de la SONEDE.

2.8 L'agriculture irriguée et la sécurité alimentaire

2.8.1 Superficies irriguées et taux d'intensification

Les résultats de l'enquête sur les périmètres irrigués¹⁵ (2015) dévoilent que la superficie totale irrigable en intensif est de 496 090 ha dont 253 970 ha de périmètres publics irrigués (soit 51 pour cent de la superficie totale) et 242 120 ha de périmètres privés (soit 49 pour cent de la superficie totale). La répartition de ces superficies par région est schématisée par le graphique suivant qui fait ressortir que dans les gouvernorats du nord 69 pour cent de la superficie irrigable est classée publique et 31 pour cent est classée privée, pour le centre c'est les périmètres privés qui prédominent avec 69 pour cent alors que pour le sud la répartition est presque la même que la répartition moyenne nationale.

Graphique n°9 Répartition de la superficie irrigable en PPI et périmètres privés par région (2015)



Source: Enquête PI, 2015; DGEDA, MARHP

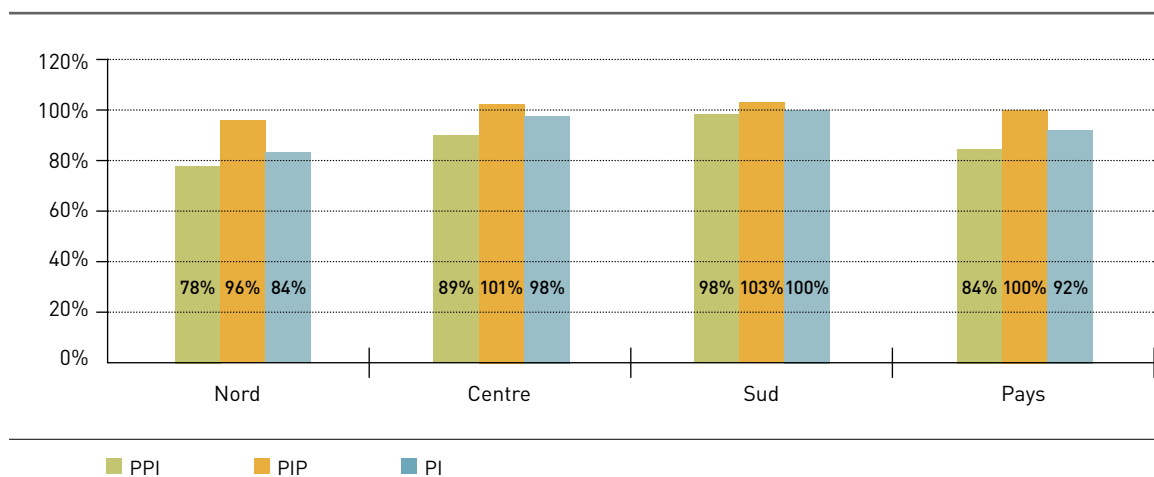
Toujours pour la campagne 2014-2015, les ressources en eau exploitées proviennent des puits de surface (nappes phréatiques) pour 32 pour cent de la superficie irrigable, des barrages pour 31 pour cent (eaux de surface), des forages profonds pour 31 pour cent (eaux souterraines profondes). Le reste, soit 6 pour cent de la superficie, est approvisionné

¹⁵ L'enquête «périmètres irrigués» est conduite annuellement par la DGEDA (MA). Elle a l'avantage d'être régulière et se base sur les mêmes concepts et l'emploi de méthodes d'échantillonnage normalisées.

à partir des eaux usées traitées, des lacs collinaires et des oueds. Les eaux souterraines constituent donc la principale ressource de l'irrigation pour 63 pour cent de la superficie.

La superficie des cultures réellement irriguées pour la même campagne est de 454 470 ha. Le taux d'intensification moyen (TI: rapport de la superficie totale des cultures irriguées sur la superficie irrigable) est de l'ordre de 92 pour cent¹⁶. Le TI dans les PIP est estimé à 100 pour cent pour la campagne 2014-2015, il dépasse le TI des PPI estimé à 84 pour cent. Le graphique suivant montre cette différence entre les TI des PPI et de périmètres privés par région.

Graphique n°10 **Taux d'intensification des périmètres publics et privés par grande région naturelle (2015)**



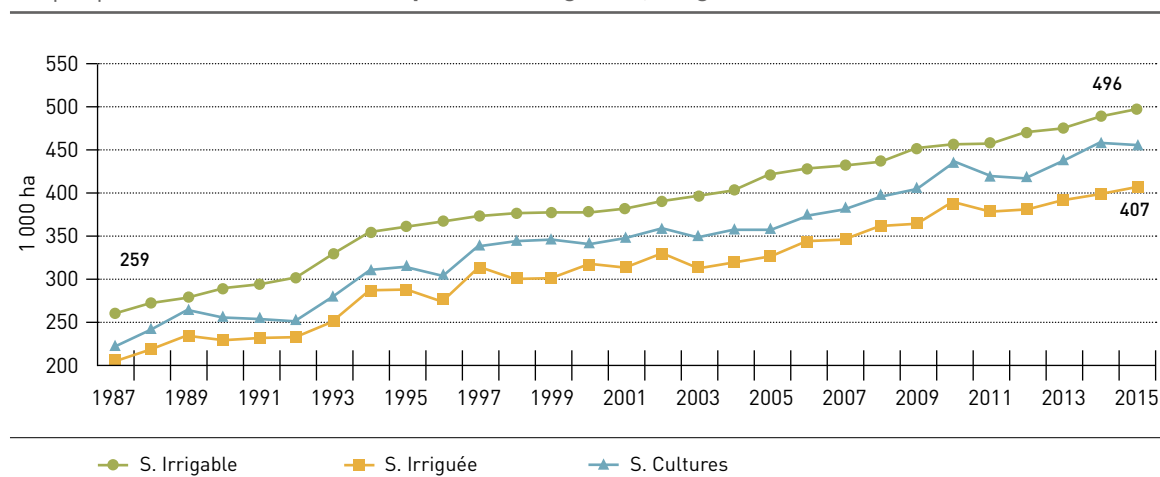
Source: Enquête PI, 2015; DGEDA, MARHP

Les gouvernorats présentant un niveau d'intensification jugé des plus faible, en 2015, sont dans le nord: Ariana (41 pour cent), Manouba (67 pour cent), Jendouba (70 pour cent), Zaghuan (75 pour cent); dans le Centre: Monastir (55 pour cent); et dans le Sud: Tataouine (91 pour cent), Médenine (98 pour cent).

L'évolution de la superficie irrigable, de la superficie irriguée et de la superficie des cultures irriguées pour la période 1987-2015 est représentée dans le graphique suivant. Elle montre en particulier une tendance similaire pour les trois composantes en question. Le taux de croissance de la superficie irrigable ainsi que celui des cultures irriguées sont de l'ordre de 2,5 pour cent/an au cours des deux dernières décennies. Ce qui laisse penser que l'augmentation globale des superficies cultivées en irrigué sont en réalité un résultat de la progression des superficies irrigables et non d'une dynamique interne d'intensification des systèmes de cultures dans les périmètres irrigués.

¹⁶ L'enquête définit d'autre part le taux d'exploitation ou d'utilisation comme le rapport de la superficie physique mise en culture par l'irrigation à la superficie irrigable. Le taux moyen d'exploitation est de l'ordre de 81 pour cent avec 76 pour cent pour les PPI et 87 pour cent pour les P. Privés. Ce taux n'a pas beaucoup de signification agronomique.

Graphique n°11 Évolution des superficies irrigables, irriguées et cultivées.



Source: Enquêtes des périmètres irrigués 1987-2015; DGEDA, MARHP

En effet, le TI annuel n'accuse pas de variation significative d'une année à l'autre et se stabilise au cours de la dernière de décennie autour d'une moyenne de l'ordre 91 pour cent. Les variations très réduites du TI semblent plutôt liées à celles relatives aux cultures céréalières et fourragères irriguées dont la superficie augmente particulièrement pendant les années peu pluvieuses.

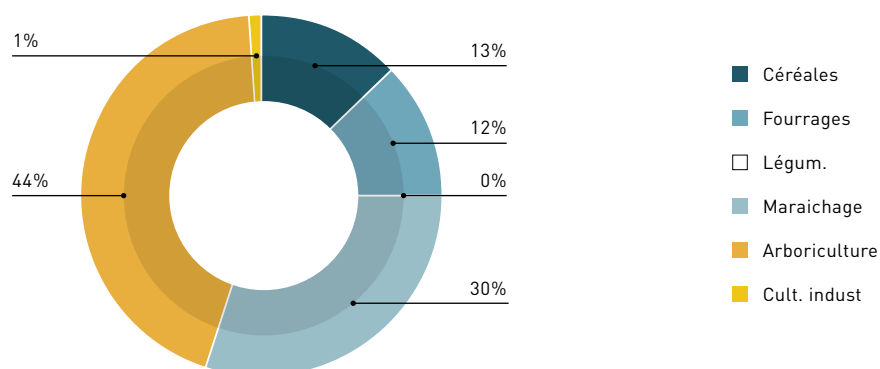
2.8.2 Occupation du sol et systèmes de cultures

La superficie des cultures réellement irriguées sur l'ensemble des périmètres en intensif a été évaluée à 454 470 ha en 2015 dont 242 110 ha (soit 53 pour cent) dans les périmètres privés et 212 360 ha (soit 47 pour cent) dans les périmètres publics. La répartition détaillée par type de cultures pour la campagne 2014-2015 est résumée dans le graphique ci-après.



©FAO/Gianpiero Diana

Graphique n°12 Répartition des superficies cultivées par type de cultures



Source: Enquête PI, 2015, DGEDA, MARHP

L'occupation des terres aménagées pour l'irrigation a été quasi invariable depuis 2000; elle reste caractérisée essentiellement par la domination de l'arboriculture et du maraîchage qui accaparent à elles seules plus de 70 pour cent des superficies irriguées comme le montre le tableau suivant.

Tableau n°24 Évolution de la superficie réellement irriguée

Nature des cultures	2000	%	2005	2010	2015	%
Arboriculture	155 000	39	166 000	193 000	228 160	44
Cultures maraichères	123 000	31	140 000	147 000	152 000	30
Grandes cultures	116 000	29	120 000	170 000	128 260	25
Cultures industrielles	4 000	1	4 000	6 000	6 630	1
Total*	398 000		430 000	516 000	515 050	100

*En tenant compte des cultures intercalaires

Source: Enquêtes PPI des années 2000, 2005, 2010 et 2015

L'examen des résultats des différentes données disponibles grâce aux enquêtes des périmètres irrigués permet d'avancer les constatations suivantes:

- Les cultures pratiquées dans les périmètres irrigués sont restées les mêmes pendant les dernières décennies et aucune spéculation nouvelle n'a été introduite à grande échelle. L'impact des grandes exploitations agricoles irriguées qui ont commencé à exister à partir des années 1990 (SMVDA, etc.) n'a pas entraîné des innovations particulières à ce niveau.
- L'arboriculture en 2015 est présentée particulièrement par les espèces de type méditerranéen: oliviers à huile et oliviers de table (82 560 ha), les agrumes (25 780 ha) et les palmiers dattiers (36 780 ha) essentiellement. Les espèces à noyaux et à pépins se sont étendues d'une manière significative au cours des dernières décennies dans diverses régions du pays avec l'introduction de nouvelles variétés productives.
- Le maraîchage en 2015 dans les périmètres irrigués reste dominé par les tomates (27 430 ha), les pommes de terre (22 870 ha), les piments (21 690 ha) et les cucurbitacées (13 160 ha). Ce type de culture s'étend sous irrigation dans la majorité des périmètres. Les cultures sous serre se sont développées à partir des années 1970 et occupent actuellement environ 13 000 ha

dont 10 000 ha situés au centre et particulièrement dans les gouvernorats de Monastir et Sfax. Les cultures sous tunnels sont estimées à 3 000 ha situés pour l'essentiel dans le gouvernorat de Sfax. Les eaux géothermales dans certaines régions du sud (Tozeur, Kébili, Gabès) ont permis de développer les cultures maraîchères sous abris chauds sur environ 150 ha. Le potentiel géothermique est estimé à 310 ha déterminés en fonction des ressources en eau chaude disponibles dans le sud.

- Les grandes cultures en 2015 dans les périmètres irrigués sont dominées par les céréales (65 830 ha), les fourrages permanents et de saison (60 420 ha). Le fait le plus remarquable est la faible proportion des cultures céréalières, 13 pour cent des cultures irriguées qui restent présentes essentiellement dans les périmètres du nord-ouest et de la Tunisie centrale, et ce malgré les encouragements sur les tarifs de l'eau accordés à cette spéculation et la marge de superficies irrigables encore disponible. Elles sont généralement conduites en irrigation de complément en fonction des pluies automnales.
- Les cultures industrielles (betterave à sucre, tabac, tournesol, condiments, etc.) occupent une très faible position et sont même en régression dans les périmètres irrigués. La principale est la betterave à sucre, en plein essor dans les années 1980-1990 sur les périmètres de la haute vallée de la Medjerda, elle s'est périlicitée au gré de la politique de l'industrie sucrière. Des études sont en cours pour évaluer les opportunités de sa reprise.

2.8.3 La structure des exploitations irriguées

Les résultats des deux enquêtes sur les structures des exploitations agricoles réalisées à dix ans d'intervalle au cours des campagnes 1994-1995 et 2004-2005 ont permis d'établir l'évolution du secteur irrigué par strate de surface.

Tableau n°25 Évolution de la structure des exploitations irriguées (1000 ha)

Taille de l'exploitation	Enquête 1994-1995			Enquête 2004-2005		
	Superficie	%	S.Irrig/S.Cultiv	Superficie	%	S.Irrig/S.Cultiv
Moins de 5 Ha	71,9	24,4	17,1%	82,6	25,0	16,0%
De 5 à 10 Ha	52,3	17,8	9,7%	65,6	19,8	9,8%
De 10 à 50 Ha	99,7	34,0	5,9%	108,8	32,9	6,3%
De 50 à 100 Ha	19,0	6,5	4,2%	20,9	6,4	4,5%
100 Ha et plus	50,9	17,3	5,7%	52,6	15,9	6,4%
Total	293,8	100%	7,5%	330,6	100%	7,8%

Source: Enquêtes sur les structures des exploitations agricoles 1994-1995 et 2004-2005

La part des superficies physiques irriguées par rapport aux superficies cultivées varie selon la taille des exploitations. Elle est de 16 pour cent au niveau des exploitations de moins de 5 ha et de 6,4 pour cent au niveau des exploitations de 100 ha et plus. Au niveau global, la part des superficies irriguées a évolué de 7,5 à 7,8 pour cent en particulier en raison de la création de nouveaux PI publics et privés.

Cette part a augmenté entre les deux enquêtes pour toutes les strates sauf pour les petites exploitations de moins de 5 ha.

La répartition des superficies irriguées selon les strates de taille des exploitations montre que les exploitations de taille moyenne, dont la superficie varie de 10 à 50 ha, accaparent le tiers des superficies irriguées.

2.8.4 Les rendements et la valorisation des cultures

Les annuaires des statistiques agricoles annuelles ont relevé les rendements des principales cultures sans préciser le mode de conduite (pluvial ou irrigué). Toutefois, nous connaissons le mode de conduite dominant de chaque culture. Les produits maraîchers (fruits et légumes), les agrumes, les dattes, l'olive de table, etc. proviennent essentiellement des périmètres irrigués. Dans l'ensemble des documents, les rendements semblent avoir été évalués globalement à partir des superficies et des productions réalisées au niveau régional ou national et non à partir d'enregistrements ou d'enquêtes locales significatives. Cette situation occulte pour certaines spéculations les différences régionales. A titre indicatif, le tableau suivant reprend les rendements de certaines cultures tels qu'ils apparaissent dans l'annuaire statistique du MARHP de l'année 2014 et les budgets économiques du MARHP des années 2014 et 2015.

Tableau n°26 Rendements de quelques cultures conduites en irrigué

Cultures	Rendements moyens en T/Ha			
	2012	2013	2014	2015
Pomme de terre	14,59	15,86	16,04	17,22
Tomate	38,06	43,4	46,3	62,76
Saison	50	52,7	53,6	
Ar. Saison		32,2	38,4	
Primeur		62,1	108,7	
Piment	14,44	18,12	20,54	16,55
Pastèque, melon	32,89	36,79	33,55	29,12
Oignon	22,91	23,47	23,64	23,46
Blé dur	31,2	35	38	
Blé tendre		34	37	
Orge			32	
Agrume			30	
Dattes			5	
Olive de table				
Fruit à pépin				
Fourrage d'été	40	40	40	

Source: Annuaire statistique 2014, Budget économique 2014, 2015

L'adoption du système d'irrigation localisée par une part non négligeable des exploitations arboricoles et maraîchères a été un élément positif dans l'amélioration de l'intensification du système de production irrigué. Sans compter l'économie d'eau et de main d'œuvre. Ce mode d'irrigation a permis d'améliorer la fertilisation des cultures grâce à l'extension de la «fertigation». Le progrès à ce niveau est associé à l'évolution des techniques modernes de production de plants (variétés hybrides, greffage pour lutter contre les maladies vasculaires,

plants en motte, etc.), offrant ainsi aux exploitants agricoles un matériel végétal de haut niveau de production. Cette avancée technologique a permis au cours de la dernière décennie d'améliorer à un niveau presque général les rendements de plus de 20T/ha en moyenne pour la tomate et les cucurbitacées, spéculations occupant près du tiers de la superficie des cultures maraîchères.

2.8.5 Le niveau d'intensification par l'irrigation

Le niveau d'intensification et de valorisation des ressources de l'agriculture irriguée reste globalement assez modeste eu égard aux efforts engagés pour l'aménagement des terres et aux disponibilités en eau dans certaines régions notamment le nord du pays.

Dans certains PPI, l'assolement préconisé en fonction de la vocation des terres est souvent mal respecté. On constate, en conséquence, qu'une part des terres aménagées pour l'irrigation est encore conduite en pluviale. Cette situation persiste dans la majorité des cas des PPI quel que soit leur date de création. D'autre part, certains PIP sur puits de surface poussent l'intensification agricole à un niveau qui dépasse les disponibilités en eau des nappes souterraines correspondantes. L'analyse des réalisations sur les superficies irriguées montre que le taux moyen d'intensification culturale est relativement stagnant au cours des dernières décennies. Il est de l'ordre de 90 pour cent, mais peut varier en réalité entre 40 et 120 pour cent en fonction des périmètres et de leur contexte socio-économique. Toutefois, les études d'aménagement de la majorité des PPI préconisaient des taux d'intensification de l'ordre de 120 à 130 pour cent.



Ce phénomène relatif à la sous-utilisation des aménagements hydro-agricoles mis en place et des ressources en eau disponibles est manifeste particulièrement dans les périmètres du nord, mais aussi dans les grands PPI. Cette situation a pour conséquence l'existence de volumes d'eau importants, notamment dans les retenues de barrages, qui ont été alloués depuis longtemps à l'irrigation et qui ne sont pas encore exploitées. A titre d'exemple, les deux plus grands périmètres irrigués du pays, situés dans la basse vallée de la Medjerda (Ariana-Manouba) et la haute vallée de la Medjerda ne consomment en moyenne que la moitié des volumes d'eau prévus pour leur mise en valeur, depuis plus de 30 ans.

Par ailleurs, les niveaux des rendements réalisés dans les périmètres irrigués sont relativement faibles et très variables d'un périmètre à l'autre, et à l'intérieur d'un même périmètre, en fonction généralement du niveau de technicité des exploitations agricoles. L'on peut estimer que les rendements réalisés sont de l'ordre 40 à 60 pour cent du potentiel. En considérant les technologies accessibles, ces rendements semblent relativement bas par rapport aux rendements potentiels. Des marges importantes d'amélioration seraient à exploiter dans l'avenir en vue d'aboutir à une meilleure productivité de l'eau d'irrigation et à des revenus plus conséquents pour la petite exploitation agricole en particulier.

2.8.6 Contribution de l'agriculture irriguée à la production

La contribution de l'agriculture irriguée sera appréhendée à travers sa part dans la production agricole totale. Il est évident que la valeur de la production diffère de la valeur ajoutée par la valeur des consommations intermédiaires dont l'importance diffère d'un produit à l'autre. L'interprétation des résultats obtenus sont donc à relativiser en fonction de ces différences.

La valeur de la production totale de l'agriculture irriguée exprimée en prix courants est calculée pour cinq années d'observation. Cette valeur totale est composée des valeurs des principales spéculations, le maraîchage, les dattes, les agrumes, le petit pois, le raisin de table, le lait et les autres légumineuses. Elle exclut la production des viandes rouges, des céréales et des olives. Ces dernières spéculations sont normalement d'importance réduites dans les périmètres irrigués mais peuvent bénéficier d'apports d'irrigation, notamment durant les années climatiquement difficiles.

Pour les cinq années d'observation, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2014, la valeur de la production à prix courants a évolué de 982,36 MDT à 3 546,42 MDT, soit une augmentation en terme nominal de 2 564,06 MDT.

Exprimée en tant que part de la valeur de la production agricole totale, la contribution de l'agriculture irriguée a représenté pour les cinq années d'observation entre 43 et 34 pour cent.

Le tableau n°27 résume l'évolution de la valeur de la production agricole irriguée et celle de ses constituants entre 1995 et 2014.

Tableau n°27 Part de l'agriculture irriguée dans la production agricole totale

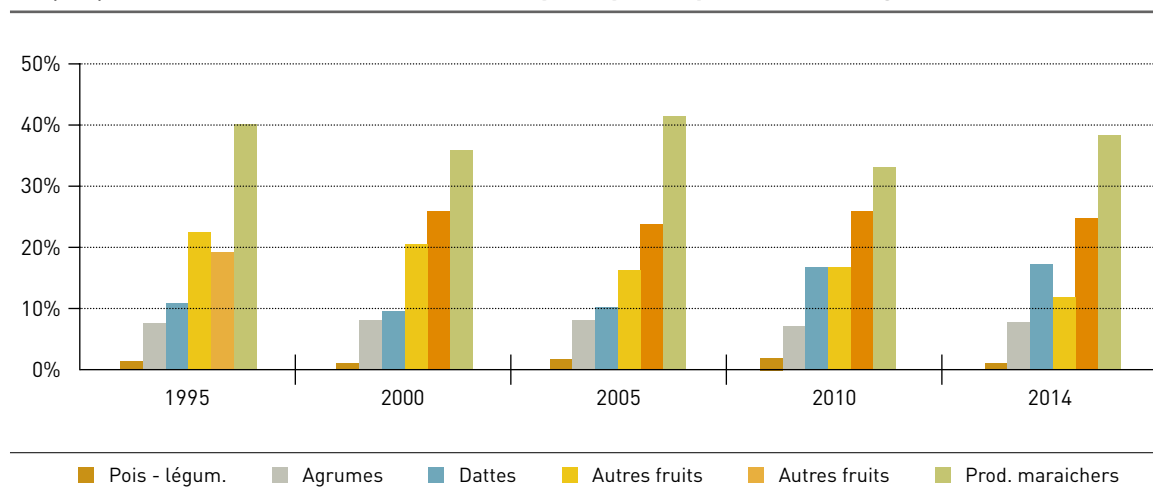
Années	1995	2000	2005	2010	2014
Agrumes	73,72	96,29	117,13	168,50	262,70
Raisins de table	37,20	51,25	47,55	85,00	127,40
Abricots	16,90	11,03	10,92	21,30	25,50
Dattes	103,50	115,19	150,18	408,90	616,90
Pommes		55,73	56,60		
Poires		28,24	24,15		
Autres fruits	162,69	105,25	104,72	301,90	261,60
Produits maraichers	388,48	439,65	629,50	811,00	1354,22
Lait	186,45	319,32	358,80	629,80	864,3
Pois, autres légumineuses	13,42	14,31	27,44	37,80	33,8
Val. Agricul. Irriguée (1) MDT	982,36	1 236,26	1 526,99	2 464,20	3 546,42
Val. Prod. Agr. Totale (2) MDT	2 291,31	3 342,44	4 541,81	6 168,70	8 590,10
Part de l'Agr. Irriguée (1)/(2)	43%	37%	34%	40%	41%

Source: DGEDA; MARH Annuaire statistiques 2011 et 2014

La structure de la production de l'agriculture irriguée reste dominée par le maraîchage et l'arboriculture. Toutefois, la part de cette dernière catégorie de spéculation est due à l'extension de nouvelles espèces. En effet, les produits «phares» de la Tunisie à savoir, les dattes et les agrumes ne représentent que 25 pour cent de la valeur de la production, une contribution similaire à celle du lait.

Le graphique ci-après visualise les contributions des principales spéculations à la formation de la valeur de la production de l'agriculture irriguée depuis 1995 et montre bien que la structure n'a pas connu de changements significatifs.

Graphique n°13 Contribution en valeur des principales spéculations irriguées



Source: Annuaire statistiques 2011 et 2014; DGEDA, MARHP

2.8.7 Contribution de l'agriculture irriguée au commerce extérieur

Avec l'apparition de l'objectif d'amélioration de la balance commerciale agricole et agroalimentaire assigné aux secteurs agricole et agroalimentaire, la gamme des produits exportés s'est progressivement étendue et n'est plus limitée aux deux produits traditionnels (agrumes et dattes). L'irrigation a permis une telle diversification des produits agricoles. Le secteur des légumes a connu au cours des quatre dernières décennies une croissance continue des superficies, des productions et des rendements. L'élevage a également bénéficié de soutien constant par le biais de subventions et d'importation de produits fourragers, avec les interventions connues pendant les années de sécheresse. Une conséquence majeure est cependant source d'inquiétude. Il s'agit de la grande dépendance de ces systèmes de l'importation de différents intrants, notamment les semences et les céréales pour l'alimentation animale.

Les importations des produits agricoles et alimentaires ont connu en parallèle d'importantes augmentations.

Les importations des produits agricoles et agroalimentaires exprimées en prix courants ont connu des augmentations à la fois soutenues et importantes. Elles sont passées de 824 MDT en 1995 à près de 3 429 MDT en 2014.

Sans nier la nécessité qu'à la Tunisie à échanger avec l'extérieur ni la légitimité du commerce intra-branche, l'estimation des parts des importations pouvant être produites localement par l'agriculture irriguée est restée relativement stable durant les quatre années de 1995 à 2011 mais a chuté en 2014. Le tableau suivant présente le total des importations des produits agricoles et les parts de ces importations pouvant être remplacées par des productions locales, et ce durant les années d'observation retenues.

L'examen du contenu de ce tableau montre que le sucre qui était en partie localement produit et dont la production était à la base du développement de l'irrigation dans la haute vallée de la Medjerda est particulièrement important. Sa part dans les produits pouvant être produits localement est relativement élevée, variant entre 8 à 16 pour cent.

Tableau n°28 **Évolution des valeurs de la production et des parts des produits considérés comme des substituts à des produits irrigués**

Années	Valeur des importations (1000 DT)				
	1995	2000	2005	2011	2014
Total des Importations	824 000	782 400	1 093 300	2 834 800	3 429 000
Substituts à des produits irrigués					
Lait et dérivés	50 600	28 000	44 000	64 800	80 900
Pomme de terre	24 800	16 200	24 600	33 500	31 300
Sucre	68 600	74 500	119 700	474 400	322 600
Total Substituts à des produits irrigués	144 000	118 700	188 300	572 700	434 800
Part des substituts à des prod. irrigués (%)	17	15	17	20	13

Source: Annuaire statistique 2014; DGEDA; MARHP

Les exportations: l'examen des données portant sur les exportations agricoles montre que la part de l'agriculture irriguée dans cet agrégat est relativement importante. Cette part est estimée, comme le montre le tableau suivant à 24 pour cent des exportations agricoles et agroalimentaires en 1995. Cette part a augmenté pour se situer à 33 pour cent de ce même agrégat en 2010 et à 29 pour cent en 2014. Cette contribution constitue en réalité l'une des justifications majeures de l'agriculture irriguée.

Tableau n°29 **Évolution des valeurs des exportations agricoles et agroalimentaires**

Années	Valeur des exportations (1000 DT)				
	1995	2000	2005	2010	2014
Total des Exportations	462 000	628 000	1 225 600	1 647 800	2 048 800
Agriculture irriguée					
Dattes	50 600	28 000	44 000	64 800	80 900
Agrumes	24 800	16 200	24 600	33 500	31 300
Dérives fruits et légumes	68 600	74 500	119 700	474 400	322 600
Légumes					
Total de l'agriculture irriguée	108 700	133 700	265 900	541 500	589 600
Part de l'agri. irrigué en %	24	21	22	33	29

Source: MARHP, annuaire statistique agricole 2012 et budget économique 2015

Le rapprochement des exportations aux importations permet de calculer des taux de couverture des secondes par les premières. L'examen des taux donnés dans le tableau suivant montre la variabilité interannuelle qui les caractérisent et la bonne couverture des importations par les exportations qui se situe en moyenne à 112 pour cent.

Tableau n°30 **Taux de couverture des importations par les exportations des PI pour cinq années**

Années	1995	2000	2005	2010	2014	Moy.
Total import substitués à des produits irrigués (1)	144	118,7	188,3	572,7	434,8	291,7
Total export de l'agriculture irriguée (2) en MDT	108,7	133,7	265,9	541,5	589,6	327,9
Taux de couverture = (2)/(1)	75%	113%	141%	95%	136%	112%

Source: l'intensification de l'agriculture irriguée en Tunisie; programme PISEAU II, Mars 2015

2.8.8 Contribution de l'agriculture irriguée à la sécurité alimentaire

Au vu de la liste des produits échangés avec le reste du monde, on peut constater que l'agriculture irriguée a permis de satisfaire l'ensemble des besoins du pays en fruits et légumes et en lait et dérivés. Les déficits d'offre sont les plus manifestes pour les céréales et le sucre.

Pour la céréaliculture, l'intensification par l'irrigation n'a pas eu d'effets notables. Le matériel génétique utilisé, les variétés sélectionnées pour être conduites en pluviale, pourraient être à l'origine de ces limitations. Des programmes de sélection de variétés de céréales, à même de valoriser l'irrigation sont à mettre au point. Ces programmes devraient prendre en compte l'ensemble des itinéraires techniques (dates de semi, engrais, produits de traitement) de la conduite de ces céréales menées en irrigué.

La question des faibles revenus tirés de cette spéculation pour les petites exploitations agricoles peut être aussi évoquée comme raison possible.

En ce qui concerne le sucre, la fermeture du complexe de Ben Béchir à Bou-Salem situés sur les périmètres irrigués du nord-ouest a induit une disparition quasi-totale de la pratique de la betterave à sucre et par conséquent la réduction de la production nationale de sucre.

En abandonnant les assolements pratiqués, la betterave a réduit la consommation totale d'eau d'irrigation dans les périmètres irrigués de la Haute Vallée de la Medjerda (HVM). Elle a aussi rendu la pratique du tarif binôme inadaptée à la région.

Dans l'avenir, l'agriculture irriguée serait-elle en mesure de conserver ses contributions socio-économiques¹⁷? La question est d'autant plus légitime que l'essentiel du potentiel des ressources productives a été mobilisé. Dans une telle situation, les sources de croissance encore disponibles seraient l'intensification des systèmes de culture ou/et les gains d'efficacité. Ces gains de productivité requièrent une meilleure intégration du maillon production aux filières agroalimentaires.

Cette intégration exige l'acquisition par les agricultures d'un pouvoir de négociation, que seule une meilleure organisation de ces producteurs autorise.

Il est à préciser que l'existence du contrepouvoir des agriculteurs conditionnera la conception et la mise en œuvre d'un nouveau tissu institutionnel favorable à la croissance économique agricole souhaitée. Cette dernière doit être de nature intensive, engendrée par une meilleure exploitation des ressources naturelles et par de l'innovation technologique.

2.8.9 **Efficiences dans l'utilisation de l'eau d'irrigation**

L'efficiences de l'irrigation est définie par le rapport des volumes d'eau effectivement utilisés par les plantes aux volumes délivrés en tête de réseau. La notion d'efficiences d'un réseau d'irrigation exprime la qualité de la gestion de la ressource hydrique. Des pertes en eau peuvent en effet se produire tant au niveau de la distribution à la parcelle que dans le réseau d'amenée.

A ce propos, la conception des réseaux collectifs d'irrigation en Tunisie est relativement moderne et vise à la base de réduire les pertes d'eau à la distribution (étanchéisation des systèmes d'eau) en raison de la rareté des ressources en eau, d'une part, et en vue d'éviter les risques de salinisation des sols par rehaussement des nappes phréatiques, d'autre part.

Le rendement de ces réseaux dépend souvent de l'âge des infrastructures et des conditions de maintenance des équipements. Un effort important a été engagé au cours de la dernière décennie pour la remise en état des systèmes d'eau, ce qui a permis d'en améliorer le rendement.

¹⁷ La contribution de l'irrigation à l'emploi total de l'agriculture est difficile à appréhender. Elle est généralement estimée à 20 pour cent de l'emploi agricole total, soit trois fois plus que la part de la superficie irriguée à la SAU totale. Cependant, il y'a lieu de souligner les effets multiplicateurs des activités de l'agriculture intensive en termes de création d'emplois directs et indirects dans les secteurs amont (approvisionnement en intrants, machinisme agricole, crédits. ...) et aval (transport et stockage, commercialisation, conditionnement, transformation agro industrielle...) de la production irriguée. Ces derniers éléments restent, cependant, encore difficilement quantifiables.

Actuellement, les rendements varient de 60 pour cent pour les systèmes de canaux gravitaires des années 1960 et 1970 (actuellement en phase de modernisation progressive) à 90 pour cent pour les systèmes sous pression de conception récente. Un rendement moyen de l'ordre de 80 pour cent peut être considéré comme réaliste pour l'ensemble des réseaux collectifs du pays.

Le programme d'économie d'eau à la parcelle a connu, quant à lui, un élan considérable à partir de 1995, favorisé par la mise en œuvre du PNEI (voir supra) et l'adoption d'une politique d'incitation à l'économie d'eau au niveau du code des investissements, basée sur l'augmentation des primes d'investissement accordées aux équipements d'irrigation moderne de 30 pour cent à 40 pour cent, 50 pour cent et 60 pour cent respectivement pour les grandes, moyennes et petites exploitations agricoles.

Le PNEI avait en particulier prévu l'équipement en systèmes d'économie d'eau (irrigation gravitaire améliorée, par aspersion et localisée) de 90 pour cent des 400 000 ha de périmètres irrigués à l'horizon 2006 et l'amélioration de l'efficacité des irrigations à un niveau de 75 pour cent au minimum à fin 2006.

Les résultats atteints dans le cadre de ce programme, en termes de taux d'équipement des superficies irriguées en matériels d'économie d'eau, sont encourageants. En effet, en 20 ans, les surfaces totales équipées pour l'économie d'eau ont quasiment été multipliées par trois. Elles sont passées de 127 255 ha début 1995 à 375 547 ha fin 2014 (voir carte ci-après). L'irrigation localisée s'est progressivement substituée aux autres équipements pour représenter aujourd'hui 45 pour cent des surfaces équipées, contre 8 pour cent en 1995. L'aspersion est passée sur la même période de 47 à 31 pour cent et le gravitaire amélioré de 45 à 24 pour cent.

Pour déterminer la quantité d'eau à fournir à la plante, il faut tenir compte des pertes de distribution dans l'acheminement de l'eau de la borne jusqu'à la plante. Dans le cas de la situation prévalant avant le PNEI, l'efficacité du système d'irrigation gravitaire traditionnel, est de l'ordre de 90 pour cent au niveau du réseau et 65 pour cent au niveau de la parcelle, d'où une efficacité globale¹⁸ de 59 pour cent.

En 2012, l'efficacité de l'irrigation à la parcelle¹⁹, est estimée, compte tenu de la répartition des différentes méthodes et techniques d'irrigation, à une moyenne de 72 pour cent. Les rendements réels varient en pratique de 50-60 pour cent pour les irrigations gravitaires traditionnelles à 80-90 pour cent les irrigations localisées.

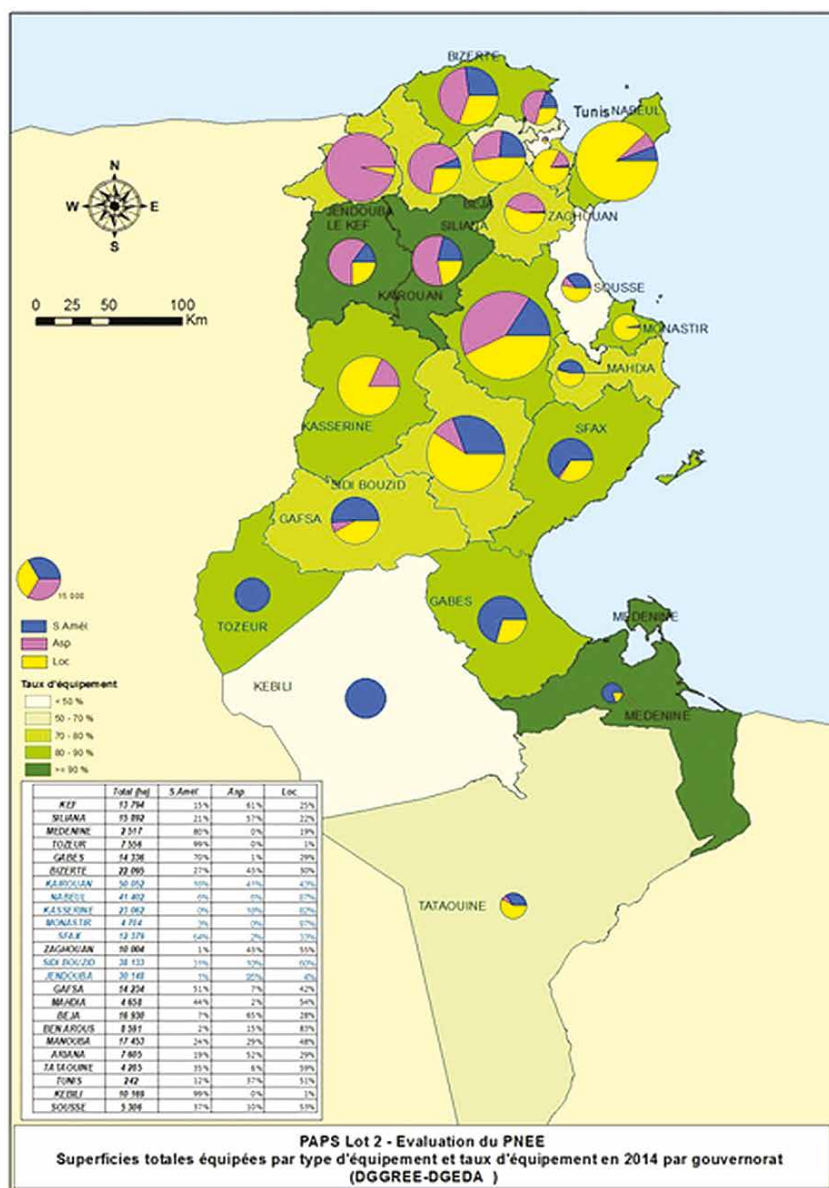
Des baisses notables de la consommation en eau/ha équipé des cultures intensives ont été observées. Le rapport d'évaluation du PNEI (2016) montre que l'introduction des équipements d'économie d'eau a engendré une baisse moyenne de la consommation en eau à l'hectare d'environ 24 pour cent.

A titre d'exemple la baisse pour le blé dur est de 13,4 pour cent des apports, Pour le maraîchage, l'oignon d'été et la fraise enregistrent des baisses respectivement de 2,5 pour cent et 26 pour cent.

¹⁸ Étude d'impact (évaluation) du programme national d'économie d'eau en irrigation, DGGREE, 2016.

¹⁹ Initiative Régionale sur la pénurie d'eau, Évaluation nationale Tunisie, 2014.

Carte des superficies totales équipées par type d'équipement et taux d'équipement en 2014 par gouvernorat



Source: Étude d'impact du programme national d'économie d'eau en irrigation DGREE-DGEDA-MARHP; 2015.

Les résultats d'une enquête menée dans sept gouvernorats montrent que les consommations moyennes par ha après le PNEEI pour certaines cultures ne sont pas toujours plus faibles que dans la situation sans le PNEEI (voir tableau suivant). Toutefois, il est important de noter que l'adoption des techniques d'économie d'eau a été nécessairement accompagnée par d'autres facteurs significatifs au niveau de l'exploitation, quel que soit le type de périmètre irrigué, à savoir:

- l'économie sur la main d'œuvre;
- la maîtrise de la fertigation;

- le gain de temps;
- l'allègement de la pénibilité du travail;
- l'augmentation des revenus des exploitations irriguées.

Tableau n°31 L'apport en eau pour quelques cultures avec et sans PNEE

	Avec PNEEI		Sans PNEEI	
	Technique	Apport m ³ /ha	Technique	Apport m ³ /ha
Blé Dur	Asp/Grav.A.	2 985	Grav. Tradition.	3 445
Orge en vert	Asp	500	Grav. Tradition.	1 258
Tomate Sais.	Loc	7 217	Grav. Tradition.	6 744
Piment Prim.	Loc	3 500	Grav. Tradition.	4 542
Fraise	Loc	7 000	Grav. Tradition.	9 483
Grenade	Loc	6 000	Grav. Tradition.	8 116
P.T. saison	Loc/Asp/Grav.A	540	Grav. Tradition.	7 357
Oignon d'été	Loc/Grav. A.	8 000	Grav. Tradition.	8 400
Pastèque	Grav. A.	4 500	Grav. Tradition.	4 965
Petit Pois vert	Loc/Asp	4 100	Grav. Tradition.	2 263
Légumes à racine	Loc/Grav.A	7 000	Grav. Tradition.	3 184
Olive à huile	Loc	2 554	Grav. Tradition.	5 232
Vigne de Table	Loc	3 900	Grav. Tradition.	6 005
Agrumes	Loc/Grav.A	6 963	Grav. Tradition.	8 525
Pêche	Loc	4 688	Grav. Tradition.	6 442
Amande	Loc	3 100	Grav. Tradition.	5 293
Vesce-Avoine	Asp/Grav. A	3 138	Grav. Tradition.	2 968
Sorgho	Asp	9 000	Grav. Tradition.	9 537
Pomme	Loc/Grav. A	5 209	Grav. Tradition.	7 222
Abricot	Loc	6 000	Grav. Tradition.	6 449
Pêche	Loc	4 688	Grav. Tradition.	6 442

Source: BPEH, MARHP, étude d'impact (évaluation) du programme national, d'économie d'eau en irrigation; N°EuropeAid, 2015

2.8.9.1 La productivité de l'eau d'irrigation

Notion de productivité de l'eau (WP): l'intérêt que revêt ce concept découle en grande partie du fait qu'il est directement lié à la nécessité d'accroître la production agricole pour pouvoir satisfaire la demande alimentaire tunisienne, dans un contexte de pression de plus en plus forte sur les ressources en eau.

La productivité de l'eau agricole mesure comment un système convertit l'eau (associée à d'autres ressources) en produits et services. Elle se définit comme le rapport entre la production ou la valeur des services tirés des cultures, des forêts, des pêcheries continentales, de l'élevage, et la quantité d'eau utilisée dans le processus de production. Ainsi, la productivité de l'eau n'est autre chose que le rapport du volume de la production au volume d'eau consommé.

Le volume de la production peut être mesuré en termes de masse physique, en valeur monétaire ou encore en valeur nutritive. La quantité d'eau utilisée est exprimée de différentes manières en fonction des objectifs visés, mais aussi selon la disponibilité des données: précipitations, prélèvement pour l'irrigation, apport d'eau à la parcelle ou évapotranspiration, c'est-à-dire le cumul de l'évaporation de l'eau à la surface du sol et de la transpiration des plantes.

2.8.9.2 Productivité de l'eau des principales cultures irriguées

La comparaison de la productivité de l'eau pour différentes cultures ou différents modes de production pourrait constituer un indicateur intéressant face au défi d'augmenter la production agricole avec moins de ressources en eau. Le tableau suivant fournit la productivité de l'eau pour les principales cultures pratiquées en irrigué en Tunisie.

Tableau n°32 **Productivité de l'eau par ordre croissant pour différents produits agricoles**

Cultures	Consommation. en eau (m ³ /ha)	Rendement (tonnes)	Productivité de l'eau (kg/m ³)
Dattes	16 000	4,7	0,29
Blé_semi-aride inférieur	4 000	3,5	0,88
Artichauts	8 900	8	0,90
Blé_semi-aride supérieur	4 000	5	1,25
Raisins de table (conduite simple)	5 000	6,5	1,30
Blé subhumide	4 000	6	1,50
Pomme de terre semi-aride inférieur	6 700	12	1,79
Pastèque	6 700	15	2,24
Pomme de terre semi-aride supérieur	5 000	12	2,40
Pomme de terre_subhumide	4 500	12	2,67
Agrumes	5 500	18	3,27
Pommes-poires	6 000	20	3,33
Olives	1 000	5	5,00
Tomate_semi-aride inférieur	9 000	54	6,00
Oignon	2 100	13	6,19
Fourrage d'été (Sorgho)	8 000	50	6,25
Tomate_semi-aride supérieur	7 800	54	6,92
Tomate subhumide	6 500	55	8,46
Raisins de table haute pergola	7 000	60	8,57
Betterave à sucre semi-aride supérieur	6 000	70	11,67
Fourrage d'hiver (orge en vert)	2 500	30	12,00
Betterave à sucre subhumide	6 000	75	12,50
Fourrage d'hiver (bersim)	3 000	40	13,33

Source: Initiative sur la rareté de l'eau, évaluation nationale Tunisie, page 37, 2014

L'évaluation du PNEE qui vient d'être achevée (2016) a permis de relever une hausse de la productivité de l'eau d'irrigation pour toutes les spéculations sans exception et en particulier pour le maraîchage. La valorisation de l'eau a également augmenté et la part du coût de l'eau diminué pour toutes les cultures, sauf maraîchères pour lesquelles ces deux variables enregistrent des performances globalement légèrement en retrait et très contrastées suivant les cultures.

Tableau n°33 **Évolution des performances des cultures avec et sans le PNEEI céréales, fourrages, maraîchage, arboriculture**

Moyenne pondérée	Valorisation de l'eau (DT/m ³)	Charges eau/ Charges totales	Production de l'eau (Kg/m ³)
Céréales			
Avec PNEEI	0,355	23,4%	1,738
Sans PNEEI	0,204	28,9%	1,073
Fourrages			
Avec PNEEI	1,793	18,8%	10,841
Sans PNEEI	1,109	21,6%	5,155
Maraîchage			
Avec PNEEI	1,098	14,1%	5,251
Sans PNEEI	1,234	13,4%	3,483
Arboriculture			
Avec PNEEI	1,111	14,7%	1,878
Sans PNEEI	0,460	16,5%	0,880

Source: SCET Tunisie, Étude d'impact (évaluation) du programme national d'économie d'eau en irrigation, rapport final de synthèse, 2016

Parmi les céréales qui se situent en moyenne respectivement à 0,335 DT/m³ et 1,738kg/m³, le blé a la meilleure valorisation et productivité de l'eau. Les fourrages se révèlent plus performants avec une valorisation de l'eau de 1,793 DT/ m³ et une productivité de l'eau de 10,841 kg/m³, l'orge en vert dépassant la vesce-avoine et le sorgho. En arboriculture également la valorisation de l'eau et la productivité de l'eau ont augmenté de façon significative.

Les résultats sont plus contrastés en maraîchage. Parmi les cultures qui ont les plus forts rendements, la tomate de saison et l'oignon d'été sont également celles qui valorisent le moins bien l'eau, au contraire du piment primeur. La plupart des autres cultures obtiennent des résultats en hausse.



3 Agriculture et déficit alimentaire

3.1 Importance économique et sociale du secteur agricole

La Tunisie couvre une superficie de 162 000 km² pour une population estimée en 2014 à 10 982,8 milles personnes, soit un accroissement annuel moyen égal à 1,03 pour cent par rapport au nombre d'habitants de l'année 2004. La densité de population est d'environ 67,8 habitants au km². La population est très jeune (51,4 pour cent de la population a moins de 29 ans). Le taux d'urbanisation (67,8 pour cent en 2014) est un des plus élevés dans la sous-région et est en constante augmentation.

L'agriculture tunisienne joue un rôle important sur le plan économique, social et environnemental et une grande attention lui a été conférée dans la politique de développement économique et social.

La contribution moyenne de l'agriculture au PIB n'a pas dépassé 8,7 pour cent²⁰ durant les cinq dernières années. Toutefois, sa contribution à l'emploi reste importante avec 16,5 pour cent²¹ de la population active et les exportations agricoles et alimentaires représentent 14,7 pour cent²² des exportations totales du pays. Par ailleurs, l'agriculture joue un rôle moteur dans la dynamisation du développement de certaines régions du pays et assure la consolidation de la sécurité alimentaire en fournissant l'essentiel des besoins alimentaires de la population. Les investissements agricoles représentent 7,6 pour cent²³ des investissements économiques du pays et 19,6 pour cent¹ du PIB agricole. Environ 58 pour cent des investissements agricoles sont réalisés par le secteur privé.

La valeur ajoutée du secteur agricole a évolué à un rythme moyen de 2,7 % par an au prix constants de 2010 durant la période allant de 2000 à 2015. Toutefois, ce taux d'accroissement est très variable d'une année à l'autre et dépend étroitement des conditions climatiques et leurs impacts sur la production céréalière et oléicole.

La structure de la production agricole n'a pas connu de grands changements depuis 1987, comme le montre le graphique n°14. Les produits de l'élevage et de l'arboriculture représentent

²⁰ Statistiques Financières n°193, janvier 2016; BCT. Moyenne de 2010-2014 = 8,66 pour cent:: Les données relatives au PIB par branche d'activité aux prix courants sont établies selon le nouveau Système des Comptes Nationaux qui a été harmonisé avec celui en vigueur des Nations Unies.

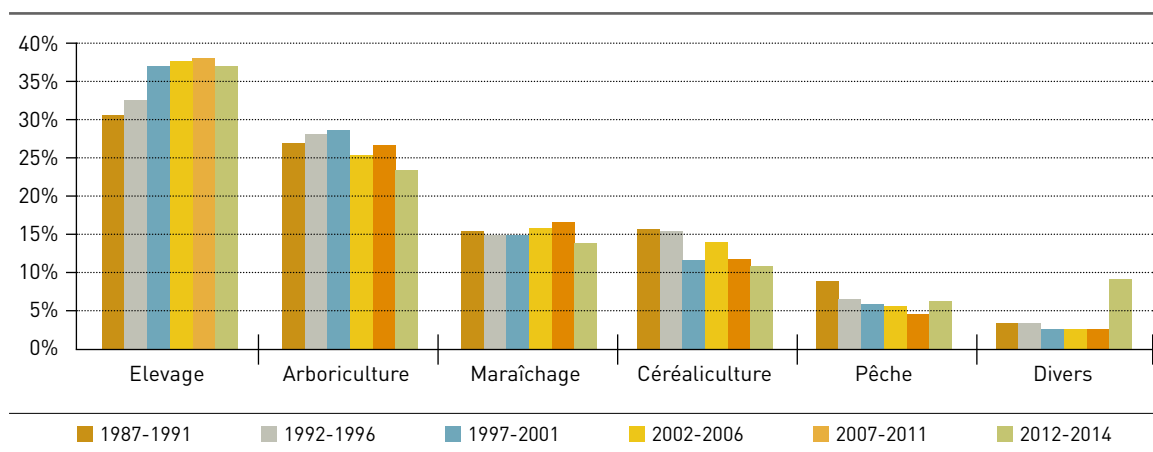
²¹ INS, moyenne 2009-2013.

²² Moyenne 2010-2014 Annuaire des statistiques agricoles 2014.

²³ Moyenne 2010-2014 Annuaire des statistiques agricoles 2014.

ensemble 60 pour cent de la valeur totale de la production agricole. La production céréalière formée essentiellement de blé et d'orge contribue par 12 pour cent et connaît un recul depuis 1997. Les produits maraichers sont formés²⁴ essentiellement de tomate (23 pour cent), piment (19 pour cent), oignon (16 pour cent), pastèque/melon (15 pour cent), pomme de terre (12 pour cent).

Graphique n°14 **Part des différents sous-secteurs dans la production agricole totale et son évolution entre 1987 et 2014.**



Source: Annuaire des statistiques agricoles DG/EDA, MA.

Les produits de l'élevage les plus importants sont les viandes rouges, les produits avicoles et le lait dont les contributions sont indiquées dans le graphique n° 15. La production permet de couvrir la quasi-totalité des besoins du pays en viande, œufs et lait.

Les produits arboricoles les plus importants sont l'olive à huile, les dattes et les agrumes de par leur contribution substantielle à l'exportation agricole. La part de l'huile d'olive est de l'ordre de 37 pour cent, les dattes contribuent par 13 pour cent et les agrumes forment 2 pour cent des exportations agricoles²⁵.

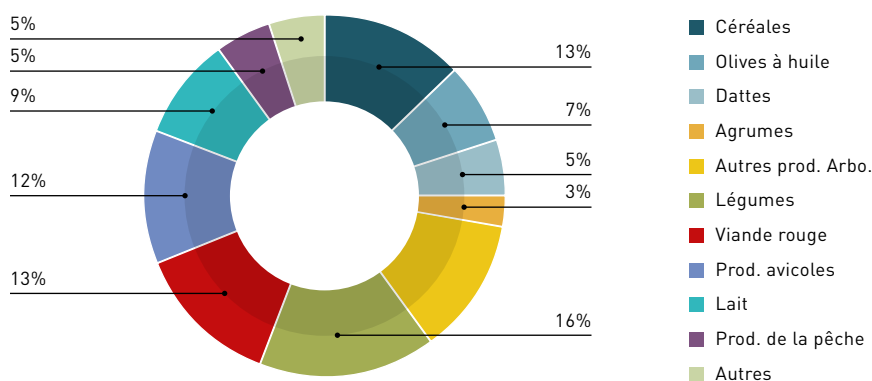
Les céréales qui sont composées essentiellement de blé dur représentent en moyenne 12 à 15 pour cent de la production agricole en valeur et assurent environ 73 pour cent des besoins du pays en blé dur, 22 pour cent en blé tendre et 64 pour cent en orge²⁶.

²⁴ Moyenne des productions en valeur 2008-2012, Annuaire des statistiques agricoles 2012.

²⁵ Moyenne 2003-2012.

²⁶ Moyenne de 2003 à 2012.

Graphique n°15 Part dans la valeur de la production de certains produits agricoles



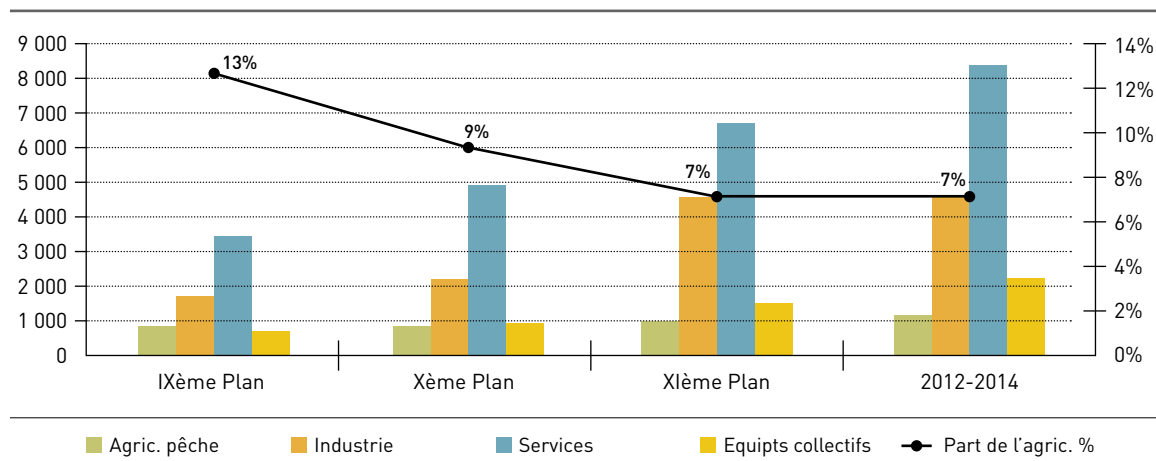
Source: Annuaire des statistiques agricoles DG/EDA, MA. (Moyenne 2003-2012)

Le secteur agroalimentaire tributaire du développement agricole contribue en moyenne par 2,8 pour cent au PIB et connaît un taux d'accroissement annuel moyen de l'ordre de 3,5 pour cent entre 2000 et 2013. Le secteur compte 1 040 entreprises, employant plus de 10 personnes. Les entreprises agroalimentaires emploient 68 000 personnes, représentant ainsi 13 pour cent de l'ensemble des emplois du secteur manufacturier et 2,4 pour cent de la population active du pays.

3.1.1 Contraintes structurelles au développement du secteur

Malgré les performances réalisées jusqu'aux années 2000, de nombreux indicateurs, montrent une tendance à la baisse. En effet, en plus du déficit croissant de la balance alimentaire, la part des investissements agricoles dans les investissements réalisés dans l'économie n'a cessé de diminuer. Depuis 2008, les investissements dans le secteur agricole ne représentent que 7 pour cent des investissements totaux (graphique n°16).

Graphique n°16 Évolution de la formation brute de capital fixe, par secteur d'activité et part de l'investissement en agriculture



Source: INS

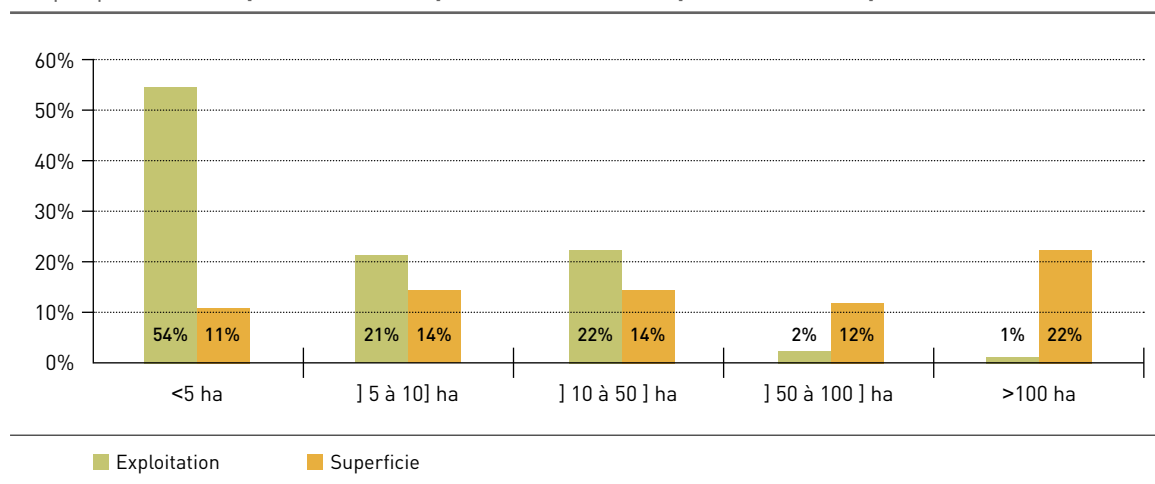
La situation de stagnation et le faible niveau de réactivité des agriculteurs aux efforts déployés par l'État dans la consolidation des infrastructures et la mobilisation des ressources n'est plus à démontrer. Les incitations accordées par l'État n'arrivent plus à motiver suffisamment les promoteurs agricoles pour maintenir l'élan de développement des années 1990. Depuis 2005, plusieurs études ont été menées en vue d'asseoir une stratégie et un plan d'action pour redynamiser le secteur.

Il en ressort de ces études réalisées en concertation avec toutes les parties prenantes que le développement du secteur agricole est bloqué par un certain nombre de contraintes structurelles qui empêchent la mobilisation et la valorisation d'un important potentiel, encore non utilisé. Les contraintes identifiées comme source de cette crise sont bien résumées²⁷ comme suit:

a) Des structures agraires qui limitent fortement l'effort de développement avec:

- Une tendance à l'accroissement du nombre des exploitations agricoles qui a atteint 516 000 en 2005 couvrant une superficie agricole utile de 5,3 millions d'hectares de terres agricoles contre 471 000 exploitations et 5,3 millions d'hectares en 1994 et 326 000 exploitations en 1962. Environ 75 pour cent des exploitations ont moins de 10 ha et couvrent une superficie équivalente à 25 pour cent de la superficie totale, alors que les exploitations dont la superficie dépasse 50 ha ne représentent que 3 pour cent de l'ensemble des exploitations et accaparent 34 pour cent des superficies agricoles.

Graphique n°17 Répartition des exploitations et des superficies correspondantes



- Un fort morcellement des exploitations qui s'amplifie de plus en plus à cause de l'héritage et en l'absence d'une véritable politique foncière favorisant le regroupement.

b) Vieillesse des exploitants avec une faible attraction de l'agriculture aux jeunes

- Une tendance marquée par un vieillissement de la population agricole et un manque d'attractivité du secteur agricole pour les jeunes. La proportion des exploitants âgés de plus de 60 ans est passée

²⁷ Par l'étude intitulé Actualisation concertée de la politique agricole tunisienne; Orientations pour un nouvel agenda agricole tunisien, DGEDA, MAEHP, AFD; Décembre 2011.

de 21 pour cent au début des années soixante à 37 pour cent en 1994 pour se situer en 2004 à 43 pour cent. Cette catégorie d'exploitants détient 46 pour cent de la superficie agricole totale.

- Une faible part de l'emploi du fait que le travail sur un certain nombre d'exploitations n'offre plus suffisamment de ressources et le recours à d'autres activités en dehors de l'exploitation est de plus en plus fréquent.

c) Limite du modèle de développement avec:

- une insuffisance du modèle agronomique qui rencontre des contraintes de croissance et de stabilisation de la production tant en sec qu'en irrigué;
- Une pression de plus en plus forte sur les ressources naturelles entraînant une dégradation à la limite de la réversibilité et de la capacité de résilience de certains écosystèmes;
- La dégradation des conditions de la sécurité alimentaire du fait de la forte croissance des importations, notamment de certains produits de base;
- Un déficit de compétitivité prix et non prix des produits agricoles nationaux;
- La difficile maîtrise des marchés à l'export, dont la volatilité des prix met en péril les stratégies des producteurs, et la faible valorisation des produits exportés;
- La stagnation, voire la baisse tendancielle, des investissements publics, sans reprise significative des investissements privés.

d) Des problèmes institutionnels et organisationnels avec:

- un cadre institutionnel peu performant et un faible niveau d'organisation de la profession;
- la faible organisation des filières;
- l'absence d'une véritable politique foncière facilitant l'accès des jeunes à la terre.

3.2 Systèmes de production et contribution à la sécurité alimentaire

L'agriculture tunisienne est complexe et diversifiée. Elle est pour l'essentiel à caractère pluvial (90 pour cent des superficies cultivées), ainsi tributaire des aléas climatiques et des fluctuations pluviométriques intra-annuelles et interannuelles. L'agriculture irriguée, malgré l'intérêt qui lui est porté par l'État, ne représente que 9,5 pour cent environ des superficies cultivées soit au total 496 090 ha (2015).

Elle varie d'une région à une autre et d'une zone de production à une autre voire même d'une exploitation à une autre. Globalement, de par sa diversité elle peut être répartie entre:

- une agriculture économique et une agriculture sociale;
- une agriculture pluviale et une agriculture irriguée;
- une agriculture de plaine et une agriculture de montagne;
- une agriculture intensive moderne connectée sur le marché et une agriculture traditionnelle démunie de moyens et déconnectée du marché.

Elle est pratiquée à hauteur de 75 à 80 pour cent dans les étages bioclimatiques difficiles caractérisés par un déficit hydrique presque permanent (semi-aride et aride). Les étages bioclimatiques «humide» et «sud-humide» relativement favorables à l'intensification de l'agriculture ne couvrent qu'une faible partie du territoire agricole.

3.2.1 Les composantes de l'agriculture tunisienne

Traditionnellement, l'agriculture tunisienne s'articulait selon les régions principalement autour de la céréaliculture, l'oléiculture, les dattes et l'élevage du mouton. Avec le temps et grâce aux politiques d'intensification, elle s'est diversifiée en étalant ses productions pratiquement sur toute l'année.

D'autres composantes ont été développées entre autres: l'arboriculture fruitière (fruits de saison et d'arrière-saison), les cultures maraîchères (primeur et arrière-saison), l'élevage bovin laitier intensif, l'aviculture industrielle (poulet de chair, dinde et poule pondeuse). En termes d'occupation du sol, les cultures ont évolué comme suit:

- La céréaliculture, en termes d'emblavures, est restée globalement presque au même niveau variant entre 1 300 000 ha et 1 500 000 ha selon les conditions pluviométriques de l'année, soit près d'un tiers des terres agricoles du pays. Ce pourcentage d'occupation du sol par la céréaliculture durant les années soixante était beaucoup plus élevé (60 pour cent). Il a régressé à environ 35 pour cent durant les années deux mille suite à la diversification de l'agriculture tunisienne.
- L'oléiculture couvre actuellement 1 685 000 ha (dont 259 000 ha environ en association avec d'autres espèces) tandis que la culture de l'amandier occuperait à elle seule 198 000 ha en plein.
- L'arboriculture fruitière (pommier, poirier, pêcher, abricotier, etc.) occupe près de 272 000 ha dont 85 000 ha en association. Elle a fortement progressé durant les quatre dernières décennies.
- Les cultures fourragères ont vu aussi leurs superficies multipliées pratiquement par dix durant la même période du fait de l'intensification des systèmes production et du développement de l'élevage des ruminants dans le pays.
- Les superficies des cultures maraîchères sont, quant à elles passées de 30 000 ha à 160 000 ha toujours dans la même période ou en pourcentage des superficies cultivées totales de 1 à 4 pour cent.

Le dernier annuaire des statistiques agricoles (table n° 34) rapporte l'occupation du sol des terres labourables.

Tableau n°34 Répartition des terres agricoles par région et répartition des superficies cultivées de la campagne 2013/2014 par culture en 1000 ha

Années	Nord	Centre	Sud	Total 2014	%
Terre cultivée (1)	1 726	2 029	575	4 329	100,0
Céréales	907	385	28	1 320	30,5
Fourrages	266	113	37	417	9,6
Légumineuses	80	1	2	83	1,9
Cultures maraichères	75	64	17	157	3,6
Cultures industrielles et autres	19	0,4	1	21	0,5
Arboriculture	378	1 465	489	2 332	53,9
Jachère (2)	141	349	294	784	
Terre labourable (1) + (2)	1 867	2 377	869	5 113	
Forêt	456	219	17	692	
Parcours et broussailles	323	809	3 709	4 841	
Total terres agricoles	2 647	3 405	4 594	10 646	

Source: DGEDA, MARHP, Annuaire des statistiques agricoles, 2014

L'élevage, avec ses différentes composantes (élevage bovin, élevage ovin et aviculture industrielle), occupe lui aussi, une place importante dans l'économie agricole tunisienne. Les productions animales se diversifient de plus en plus:

- Le lait provient pour l'essentiel de l'élevage bovin laitier de races sélectionnées (l'Holstein, brune des Alpes, etc.) conduite en intensif et semi-intensif selon les régions et les systèmes de production.
- Les viandes rouges «bovine et ovine» (presque à part égale), représentent près de 40 pour cent de la production nationale de viandes toutes catégories confondues. Durant les trois dernières décennies, elles ont connu un recul par rapport aux viandes blanches.
- Les viandes blanches (poulet de chair et dinde) fortement développées à partir de la fin des années soixante-dix. Elles constituent près de 60 pour cent de la production nationale de viandes toutes espèces confondues.

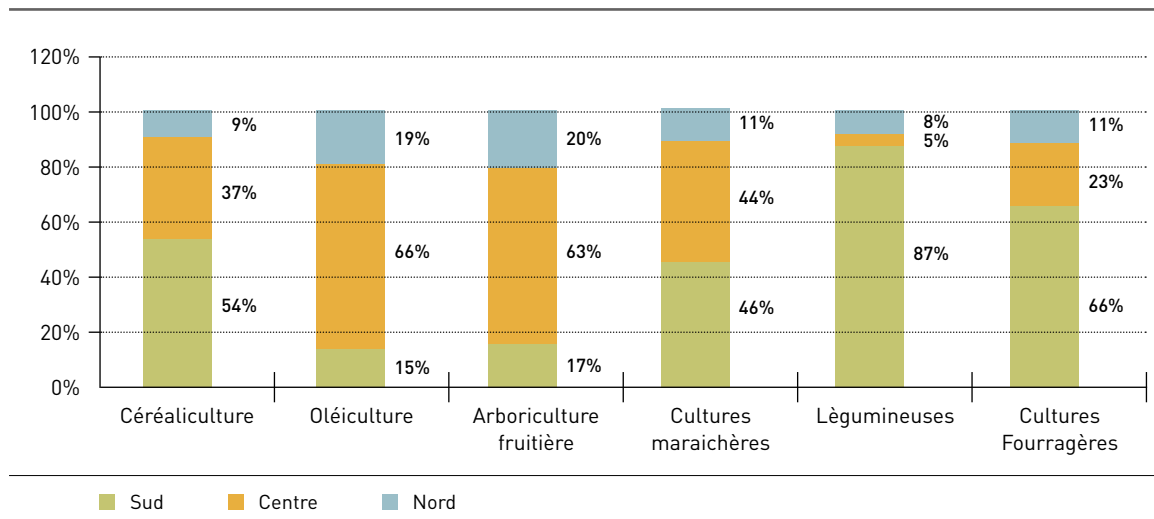
3.2.2 Les systèmes de production

Les exploitations agricoles diffèrent, selon les activités entreprises, par leurs systèmes de production et le mode de gestion. Certaines pratiquent de l'agriculture en cultivant des terres alors que d'autres la pratiquent en hors-sol notamment dans le secteur de l'élevage de bétail et de l'aviculture industrielle.

Les exploitations agricoles cultivant la terre ont tendance à se spécialiser en optant pour des systèmes souvent intégrés dont on peut citer: le système céréalier (monoculture la plus répandue), le système oléicole (activité dominante «olivier à huile»), le système fourrager, le système maraîcher et le système arboricole fruitier. Ces systèmes, dominés par la monoculture (par espèce) ont généralement un lien avec les conditions bioclimatiques de la région. C'est ainsi qu'on observe par exemple: le système céréalier principalement dans le nord-ouest et en partie dans le nord-est, le système oléicole principalement dans les régions du centre et

du sud-est du pays, le système maraîcher traditionnellement dans le Cap-Bon mais durant les quatre dernières décennies il s'est étendu avec le développement des périmètres irrigués à d'autres régions dans le nord-ouest (Jendouba, Bou Salem, Medjez El Beb) et dans le centre du pays (Kairouan, Sidi-Bouزيد, etc.). D'autres exploitations agricoles moins nombreuses, ont tendance plutôt à opter pour des systèmes plus intégrés donc plus complexes en associant les grandes cultures (céréales, légumineuses alimentaires et cultures fourragères) à l'élevage bovin (souvent laitier) et parfois à l'élevage ovin (principalement race à viande dans le nord du pays).

Graphique n°18 Répartition moyenne des superficies cultivées en pourcentage



Source: DGPA

Les exploitations agricoles pratiquant l'agriculture en hors-sol ont tendance à se multiplier et à se diversifier. On en citera quatre types, les plus observés et pratiquant:

- l'élevage bovin laitier;
- l'élevage de bovins et ovins pour la production de viande (engraissement);
- l'élevage avicole industriel avec toutes ses composantes (élevage de reproducteurs, poulet de chair, dinde, poulettes démarrées, poules pondeuses, etc.);
- les cultures maraîchères forcées utilisant la géothermie sous serre.

Cet ensemble de systèmes de production très diversifiés fait que les exploitations ne se ressemblent pas toujours et se distinguent les unes des autres, même si elles se trouvent dans la même région et sous les mêmes conditions bioclimatiques. C'est pourquoi les dispositifs d'intervention publique doivent prendre en considération tous ces éléments.

3.2.3 L'oléiculture

3.2.3.1 Rôle économique et répartition régionale

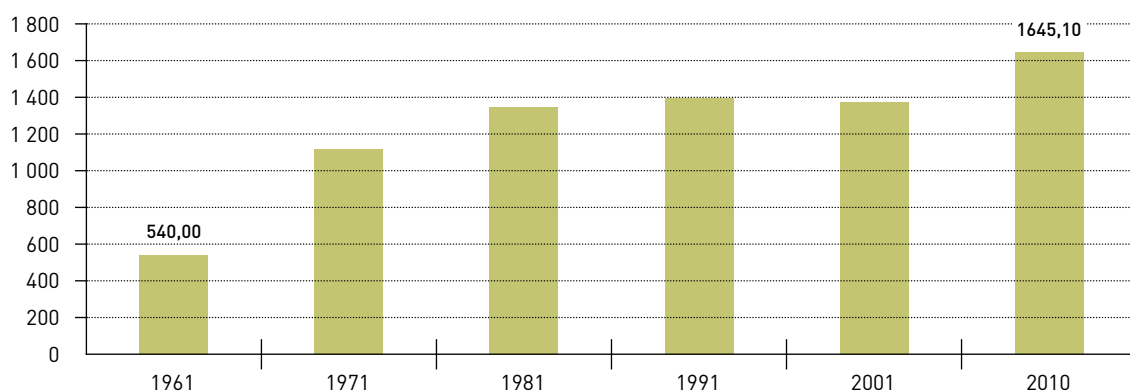
Adapté aux conditions édaphiques et climatiques de la Tunisie, l'olivier s'étend sur la totalité des terres agricoles et occupe actuellement 1,8 millions ha dont 25 mille ha d'olive de table représentant près de 80 pour cent de la superficie arboricole totale et 37 pour cent des terres labourables.

L'huile d'olive représente environ 10 pour cent de la production agricole totale de la Tunisie en valeur, presque 2 pour cent du PIB, 30 à 40 pour cent des exportations agricoles et 35 millions de journées de travail (20 pour cent de l'emploi agricole) dans l'ensemble de la filière, production et transformation, équivalant à 20 jours de travail par hectare et par an.²⁸

La culture des olives qui s'adapte aux conditions difficiles des régions les moins favorisées participe également au développement de l'équilibre régional et aide à maintenir des personnes dans les régions rurales.

La superficie plantée en olivier connaît une évolution soutenue qui témoigne de son intérêt économique grandissant et de la grande capacité de cette culture à surmonter les retombées des changements climatiques. La superficie oléicole a été multipliée par trois entre 1960 et 2010 (graphique n° 19).

Graphique n°19 **Évolution des superficies oléicoles en 1000 ha**



Source: FAOSTAT

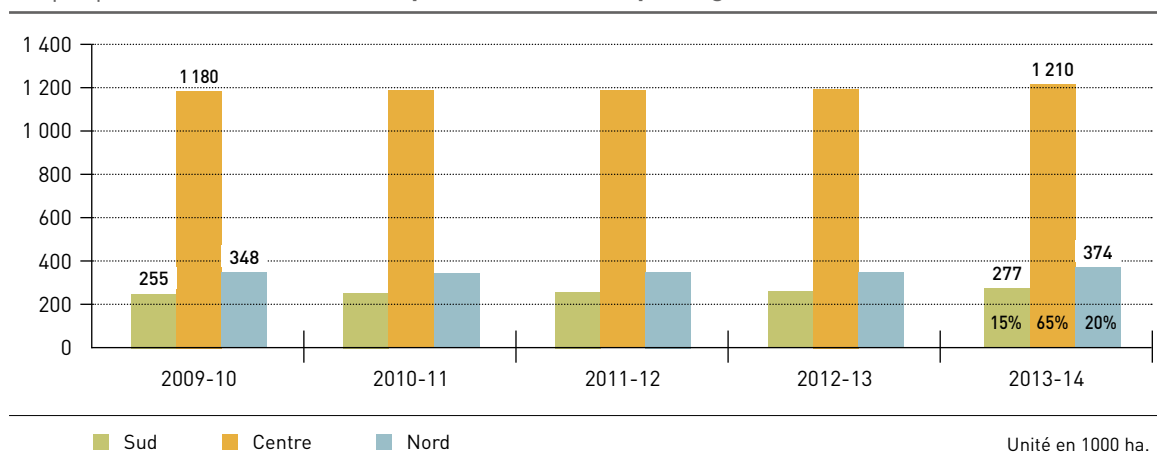
Cette culture constitue dans la plupart des régions arides et semi-arides la composante principale des systèmes de cultures qui y sont développés et joue un rôle économique, social et environnemental incontestable en plus de la création d'environ 27 million de jours de travail annuellement²⁹.

Les superficies oléicoles continuent depuis 2010 leur évolution ascendante, sans épargner aucune région du pays, comme le montre le graphique n°20. La région du centre contient 65 pour cent de la superficie oléicole totale du pays. Le sud et le nord du pays contiennent 15 pour cent et 16 pour cent respectivement.

²⁸ Analyse de la filière oléicole; Tunisie; FAO; Rome 2015.

²⁹ Enquête olive à huile 2014/2015 DGEDA, MARHP.

Graphique n°20 **Évolution des superficies oléicoles par région 2010-2014**



Source: DGPA

Le tableau suivant montre que la forte concentration de l'olivier dans le centre (Sahel, centre-ouest et Sfax) en termes de superficie est moins prononcée en termes de nombre de pieds. En effet, le nord qui contient seulement 15 pour cent de la superficie, compte 36 pour cent des oliviers recensés. Le centre avec 65 pour cent de superficie plantée ne compte que 49 pour cent des oliviers du pays.

Tableau n°35 **Superficie et effectif des oliviers par région**

Grandes Régions	Surface (Ha)	%	Effectifs en oliviers (milles pieds)	%
Nord	227 000	15	30 272	36
Centre	1 176 000	64	40 638	49
Sahel	297 000	16	13 152	16
Centre-Ouest	528 000	29	19 919	24
Sfax	351 000	19	7 567	9
Sud	382 000	21	13 515	15
Total	1 835 000	100	82 425	100

Source: DGPA-Statique 2015, MARHP; <http://www.onh.co.tn>

3.2.3.2 Assortiment variétal et structure des oliveraies

Deux variétés constituent l'essentiel de l'oléiculture tunisienne, à savoir la «Chemlali» et la «Chétoui».

- La Chemlali: elle domine les oliveraies du centre et du sud et représente 56 pour cent de la superficie et 69 pour cent des pieds. Elle contribue à hauteur de 81 pour cent dans la production nationale. Elle est bien adaptée aux climats aride et semi-aride. Cependant, l'huile correspondante est figeable et plate.
- La Chétoui: elle représente 12 pour cent de la superficie totale des oliveraies et 30 pour cent du nombre de pieds mais, ne contribue qu'à hauteur de 10 pour cent de la production

nationale. Elle peuple la plus grande partie des oliveraies du nord. L'huile de cette variété est fruitée avec un bon niveau d'acidité. Très recherchée pour sa richesse en composés phénoliques et antioxydant.

Pour répondre à certaines spécificités au niveau du goût et de l'acidité, les exportateurs procèdent généralement à des coupages entre ces deux variétés.

Outre ces deux variétés, d'autres variétés dites secondaires sont cantonnées à des régions plus restreintes telles que la «Oueslati», la «Chemchali», la «Zalmati», «Zarrazi», «Gerboui», «Sayali».

Certaines variétés étrangères commencent aussi à être introduites dans le pays, dont la principale est «l'Arbequina» utilisée dans les plantations en intensif.

Les plantations oléicoles sont conduites à 87 pour cent en plein et à 97 pour cent en sec et à des densités qui varient selon les conditions édaphiques et climatiques comme suit:

- 100 arbres/ha dans le nord où les précipitations sont de 400–600 mm;
- 50-60 arbres/ha dans le centre où les précipitations sont d'environ 300–350 mm;
- 17-20 arbres/ha où les précipitations sont de 200–250 mm;
- 240 arbres/ha pour les plantations irriguées.

La moyenne nationale est de 50 pieds/ha. Notons par ailleurs que près de 35 pour cent de l'effectif d'olivier à huile sont installés dans des zones marginales caractérisées par des conditions édaphiques et climatiques assez limitées ne satisfaisant pas les exigences de cette culture. Dans ces zones, l'olivier joue un rôle social et environnemental déterminant.

57 pour cent de l'ensemble des exploitations tunisiennes produisent des olives, et 28,5 pour cent s'y consacrent exclusivement. Ces dernières diffèrent au niveau de leur superficie, de leurs pratiques et de leurs performances, et sont essentiellement des exploitations privées, des agro-combinats, UCP, des SMVDA et quelques lots gérés par des techniciens.

Le tableau n°36 ci-dessous présente la structure des exploitations oléicoles par taille et en proportion de la superficie oléicole. La grande majorité des propriétés (72 pour cent) occupe moins de 10 ha et représente une superficie totale inférieure à 33 pour cent de la superficie oléicole totale.

Tableau n°36 **Taille des exploitations oléicoles et superficie oléicole**

Strates	Nombre d'exploitations oléicoles dans la strate	Pourcentage du nombre total des exploitations oléicoles	Superficie oléicole sur les exploitations en mono- et en polyculture (milliers ha)	Pourcentage de la superficie oléicole totale
< 5 ha	68 721	46,8	240	14,4
5-10 ha	37 028	25,2	306	18,4
10-20 ha	25 254	17,2	357	21,4
20-50 ha	12 542	8,5	360	21,6
> 50 ha	3 436	2,3	404	24,2
Total	146 981	100 %	1 666	100 %

Source: DGEDA, la dernière enquête sur les structures des exploitations agricoles, 2006

Les exploitations oléicoles se répartissent sur tout le territoire tunisien. La région du centre et du Sahel renferme 32 pour cent des unités de production alors que le nord renferme 46 pour cent et le Sud 22 pour cent du nombre total.

La pyramide des âges de l'oliveraie tunisienne fait ressortir actuellement que les jeunes plantations représentent 20 pour cent de l'effectif total (voir tableau suivant) et représente un potentiel d'accroissement de la production.

Tableau n°37 Répartition des plantations d'oliviers par classes d'âge

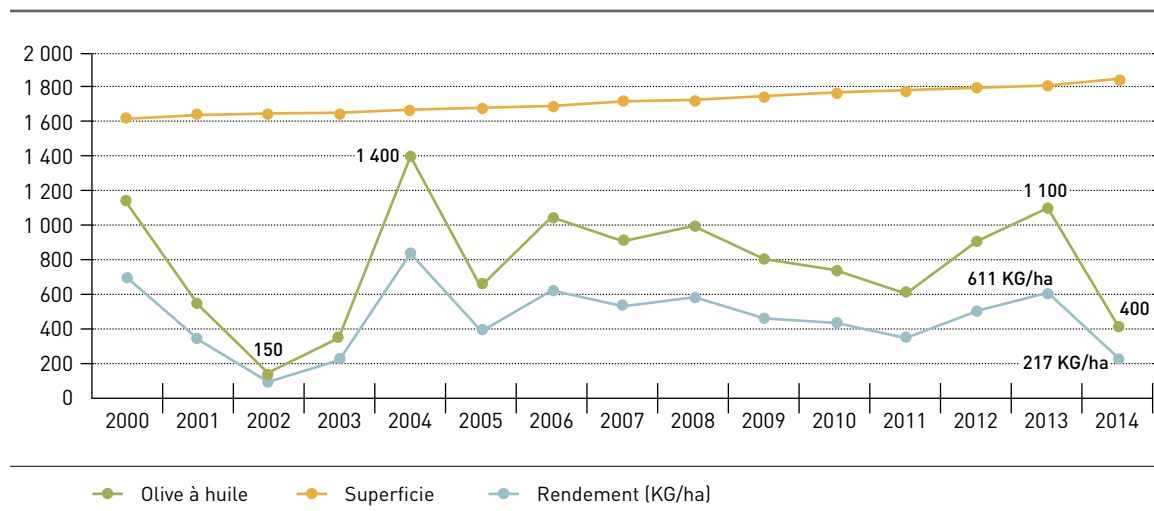
	Jeunes (1 à 20 ans)	En production (20 à 70 ans)	Vieux oliviers (> 70 ans)	Total
Superficie	16%	75%	9%	100%
Nombre de pieds	20%	73%	7%	100%

Source: DGPA, 2014/2015

3.2.3.3 Production et rendement des olives à huile

La production d'olive connaît de forts écarts d'une année à l'autre, dus à divers facteurs tels que la productivité alternante caractéristique de certaines variétés, la pluviométrie et les pratiques culturales. L'ampleur de ces oscillations est évidente dans le graphique n°21 présentant des productions très faibles (150 000 T en 2002) ou très élevées (1 400 000 T en 2004). Pour 2013, la production est estimée à 1 100 000 T tandis que celle de 2014 ne dépasse pas 400 000 T.

Graphique n°21 Évolution de la superficie d'oliviers à huile (1000 ha), de la production d'olive à huile (1000 T) et des rendements en kg/ha



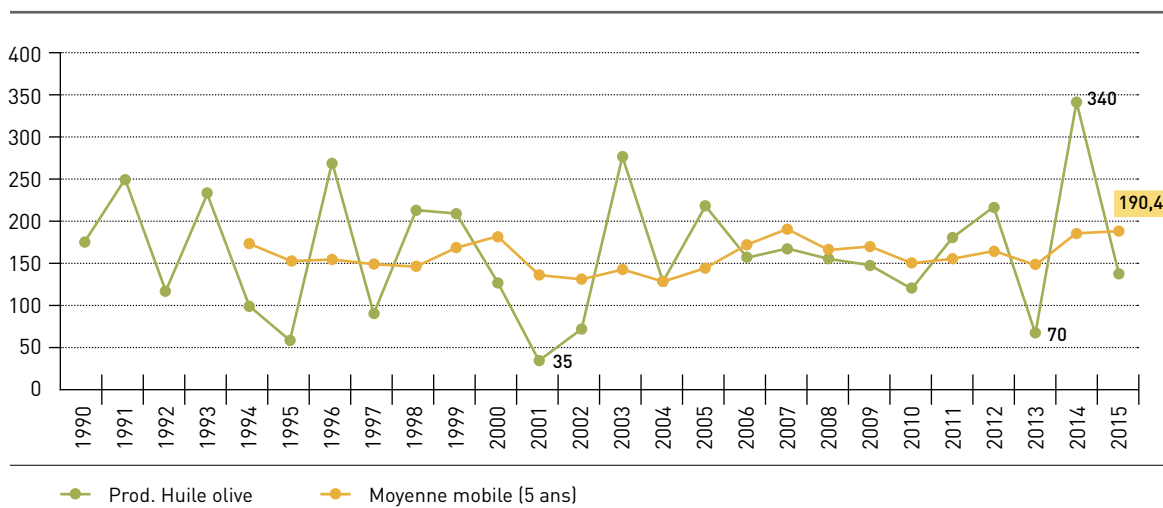
Source: Budget économique 2015, DGEDA, MARHP.

Le rendement dans les plantations d'olive à huile traditionnelles (non biologiques) était de 611 kg en 2012/2013 et de 217 kg/ha en 2013/2014. Ces rendements sont très faibles et bien inférieurs aux standards internationaux. Même les rendements dans les pays de la région du Moyen Orient et de l'Afrique du Nord (MENA) comme la Syrie, la Jordanie et le Maroc sont bien supérieurs aux rendements tunisiens.

La production moyenne d'huile d'olive sur cinq ans, oscille entre 150 et 190 mille tonnes par an sur la période 1990/1991-2015/16 (graphique 22). Cependant, si l'on se focalise sur les productions par campagnes entre 1990 et 2015, elles sont très variables et oscillent entre 35 mille tonnes en 2001 et 340 mille tonnes en 2014. Sur la base des moyennes quinquennales, la Tunisie occupe le rang de second producteur mondial d'huile d'olive, juste derrière l'Union Européenne.

Lorsqu'on compare la Tunisie à d'autres grands pays producteurs en Europe et dans la région MENA, on constate que la production tunisienne de ces dernières années représente 4 à 6 pour cent de la production mondiale et que la Tunisie occupe la 4^{ème} place, avec la Syrie, derrière l'Espagne, l'Italie et la Grèce. La production de la région MENA a plus que doublé, d'autres pays ayant progressivement augmenté leur production, notamment la Syrie, la Turquie et le Maroc.

Graphique n°22 **Évolution de la production annuelle d'huile d'olive et moyennes mobiles en 1 000 T**



Source: COI; <http://www.internationaloliveoil.org/> Chiffres du marché mondial des huiles d'olive.

Comme le montre le tableau n°38, l'irrigation des oliveraies se limite à 92 000 hectares au total, soit 4,9 pour cent de la superficie oléicole totale. Le centre dispose de la plus importante superficie irriguée (59 240 ha), qui représente 4,8 pour cent de la superficie oléicole régionale. Dans le sud, cette proportion passe à 5,3 pour cent.

Tableau n°38 **Superficie oléicole totale et irriguée par région, campagne 2013-2014 en millier d'ha**

	2013-14		(2) / (1) %
	Total olivier (1)	Dont olivier en irrigué (2)	
Nord	277	12,82	14%
Centre	1 210	59,24	64%
Sud	374	19,98	22%
Total	1 861	92,04	100%

Source: DGPA et enquête PI, 2014

L'irrigation permet d'augmenter considérablement la densité des oliviers et permet d'améliorer le rendement, tant en termes de tonnage d'olives que d'huile d'olive à l'hectare.

3.2.4 La céréaliculture

3.2.4.1 Importance économique et sociale du secteur

Le secteur des céréales contribue à hauteur de 15 à 12 pour cent au produit national agricole et représente une source de revenus pour 248 mille agriculteurs soit environ la moitié des exploitants de la Tunisie. Les cultures céréalières occupent de 30 à 40 pour cent des superficies cultivées annuellement et génèrent annuellement 8678 mille journées de travail ce qui représente 6,3 pour cent des journées de travaux créés par toutes les activités agricoles. Les céréales constituent le premier produit d'importation agricole en tonnage et en valeur et représentent en moyenne plus de 45 pour cent de notre facture d'importation des produits agricoles. En excluant le maïs, les importations de blé dur, de blé tendre et d'orge représentent 34 pour cent des importations des produits agricoles en valeurs.

Par ailleurs, la céréaliculture reste une activité accessible à tous les agriculteurs. Elle peut être conduite sans investissement spécifique et permet ainsi à une large frange de petits propriétaires terriens, même sans moyens, de semer et d'assurer durant les années pluvieuses une partie relativement importante de leurs revenus. C'est l'une des activités agricoles qui a toujours constitué un élément essentiel de la politique agricole et sociale de la Tunisie. Les différents plans de développement économique et social qui traduisent la stratégie agricole du pays et son évolution dans le temps ont toujours accordé à la céréaliculture une importance capitale vue son caractère social et sa contribution à maintenir les petits agriculteurs dans leurs exploitations, à réduire l'exode rurale, et le chômage dans les villes.

La céréaliculture représente aussi un élément essentiel de notre stratégie de sécurité alimentaire. En effet, la crise provoquée par la flambée des prix internationaux des produits alimentaires depuis 2007/2008 a mis en lumière certaines fragilités liées au fait que les importations constituent une part significative de la consommation: 75 pour cent pour le blé tendre, 35 pour cent pour le blé dur et 39 pour cent pour l'orge. Cette dépendance vis-à-vis des marchés internationaux constitue une source de préoccupation sécuritaire et financière, en raison des subventions à la consommation.

Par ailleurs, l'industrie des céréales et dérivés contribue à hauteur de 31 pour cent des industries alimentaires du pays. En 2014, le nombre d'entreprise employant 10 personnes et plus est de l'ordre 238 dont 12 totalement exportatrices, soit respectivement 21 pour cent et 5 pour cent du nombre total des entreprises de même catégorie du secteur des IAA.

3.2.4.2 La consommation des céréales

La consommation des céréales par habitant a diminué depuis 1980 de 14 pour cent, passant de 210 à 167 kg/habitant en l'espace de trente années (tableau n° 6). Durant la même période, la consommation de blé dur par habitant s'est déclinée de 39 pour cent alors que la consommation de blé tendre a augmenté de 14 pour cent. Ce changement de la structure de consommation est fortement lié à l'amélioration du revenu du tunisien et à l'augmentation du taux d'urbanisation de la population, deux facteurs qui favorisent la consommation de blé tendre.

Tableau n°39 **Évolution des quantités moyennes consommées de blé dur et blé tendre en kg par habitant**

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010					
							National	%	Communal	%	Non communal	%
Céréales	9,55	10,03	10,57	11,01	11,15	11,60	11,98	12,06			12,54	12,93
Dont												
-BD	124	117,2	110	102,5	91,5	81,6	75,7	42	52,9	32	123,6	59
-BT	72,7	72,2	71,7	71,7	72,8	80,1	82,8	46	89,2	53	69,6	33

Source: Enquête nationale sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages 2010; INS

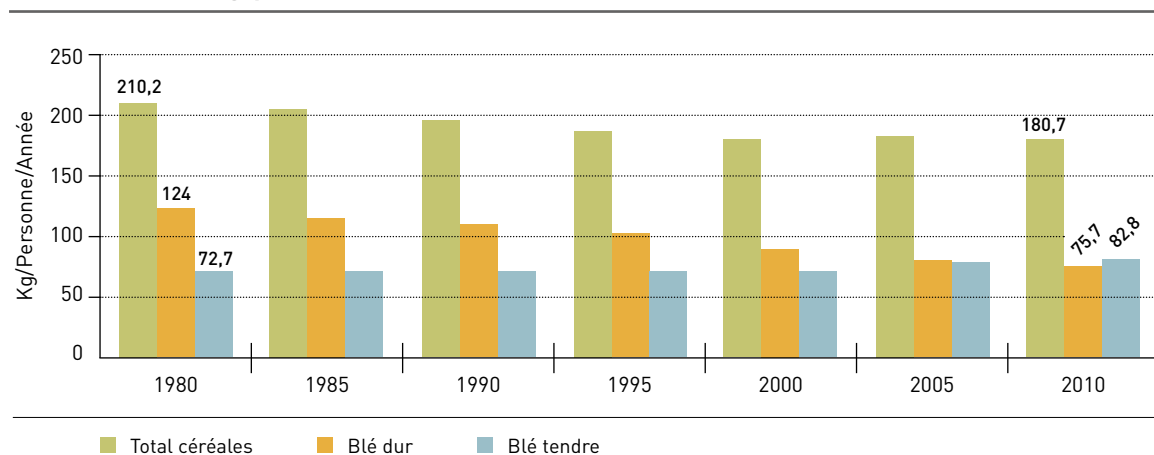
En effet, le blé tendre, surtout sous forme de pain, représente en 2010 environ 53 pour cent de la consommation des céréales en milieu communal mais seulement 33 pour cent en milieu non communal. Le blé dur représente 32 pour cent de la consommation des céréales en milieu communal contre 59 pour cent en milieu non communal. La consommation d'orge qui n'est que de 1,8 kg par personne et par an pour l'ensemble du pays représente 2 kg par personne en milieu rural et 1,6 kg en milieu communal. L'orge sert essentiellement pour l'alimentation du bétail qui absorbe en moyenne 83 pour cent du disponible intérieur.

Le graphique n°5 permet de visualiser ces tendances et montre bien que la consommation par personne et par an de blé tendre a connu un accroissement de 10 kg/personne passant de 72 à 82 kg/personne entre 1980 et 2010 alors que la consommation de blé dur décline depuis 1980 passant de 124 à 75 kg/personne et par an.



©FAO/Florita Borts

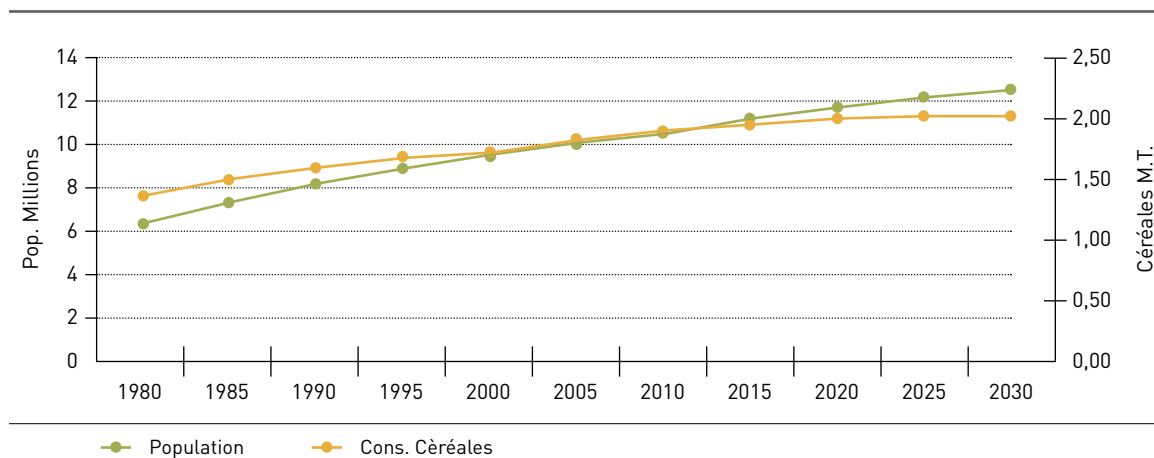
Graphique n°23 **Évolution de la consommation des céréales entre 1980 et 2010 en kg/personne/an**



Sources: Enquêtes nationales sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages 2010; INS.

Par ailleurs, la diminution de la consommation des céréales par habitant qui est passée de 210,2 à 180,7 kg n'a pas suffi pour contrebalancer l'effet de l'accroissement de la population entre les deux périodes ce qui s'est traduit par une consommation globale toujours croissante allant de 1,36 à 1,91 millions de tonnes entre 1980 et 2010 (graphique n°24).

Graphique n° 24 **Évolution de la population et de la consommation totale des céréales en Tunisie entre 1980 et 2030***



* Les valeurs de 2015, 2020, 2025 et 2030 sont des projections avec les taux d'accroissement des dernières années.

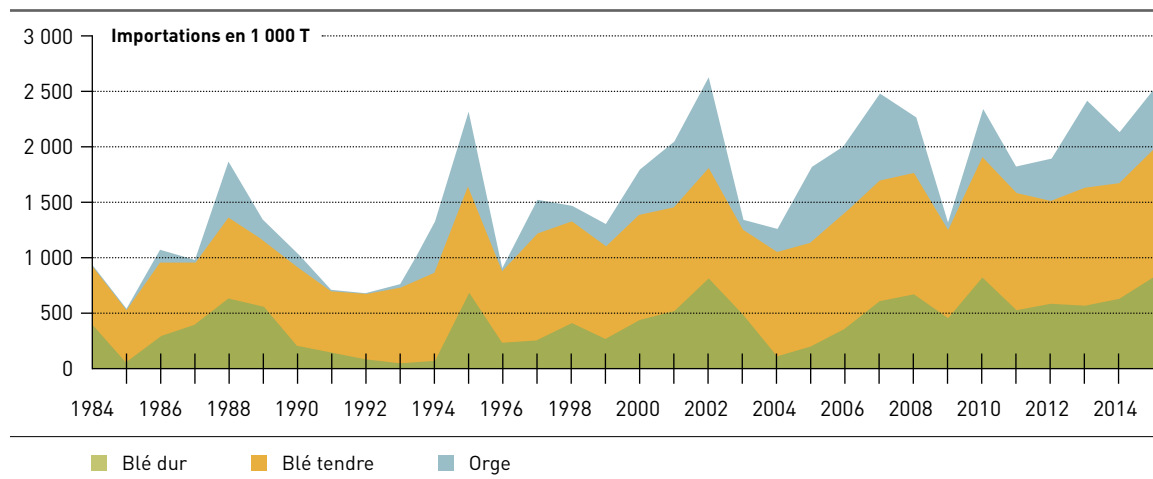
Sources: Enquêtes nationales sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages de 2010; INS.

Face au rythme d'accroissement de la population prévu par l'INS d'une part, et du déclin projeté de la consommation par habitant d'autre part, la courbe qui représente la consommation globale et ses valeurs anticipées n'atteindra son maximum d'environ deux million de tonnes qu'en 2030. Toutefois, avec la diminution prévisible du taux d'accroissement de la population, l'augmentation du taux d'urbanisation et le renforcement de la croissance du revenu moyen qui s'accompagne toujours par une substitution des céréales par les légumes, les fruits et les produits d'origine animale, le pic de consommation des céréales pourrait être atteint plus tôt.

3.2.4.3 Les importations

Comme le niveau de production ne permet pas de satisfaire les besoins locaux en blé et en orge, le recours à l'importation est systématique et inversement corrélé au niveau de la production (graphique n°25).

Graphique n°25 **Évolution des importations céréalières entre 1984 et 2015**



Sources: Annuaire des statistiques agricoles 2014 et Budget économique 2016; DGEDA; MARHP

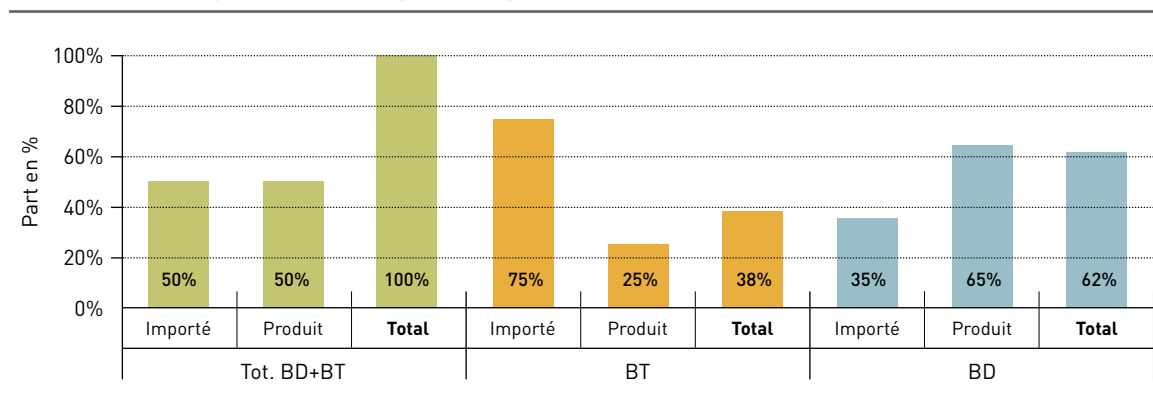
Cette forte dépendance des importations pour la satisfaction des besoins du pays et les récentes hausses vertigineuses des prix des céréales dont la volatilité devient préoccupante, constituent des éléments de risque qui exigent de la part des pouvoirs publics plus de vigilance pour assurer la sécurité alimentaire du pays.

En effet, l'augmentation du prix moyen d'importation du blé dur a connu un accroissement de 188 pour cent entre 2006 et 2008, le prix du blé tendre a augmenté aussi de 122 pour cent et le prix de l'orge a connu un accroissement de 91 pour cent. Les prix moyens d'importation de 2013 et 2014 sont deux fois les prix de 2005.

L'obligation de maintenir les prix domestiques des dérivés du blé dans le pays à des niveaux politiquement et socialement acceptables a favorisé la consolidation des mesures incitatives en faveur du développement de la production locale en vue de l'accroissement de l'offre domestique. Ces mesures ont été accompagnées par des mesures visant l'accroissement des stocks par le gouvernement pour faire face aux éventuelles interdictions d'exportation et de surenchère des prix mondiaux.

Durant les dix dernières années (2005-2015) la Tunisie a importé en moyenne 50 pour cent de ses besoins de blé. Pour la même période, la consommation de blé dur représente environ 62 pour cent de la consommation totale de blé. Toutefois, 75 pour cent du blé tendre consommé est importé et seulement 35 pour cent du blé dur est importé. Autrement dit, pour la période allant de 2005 à 2015 nous avons produit 25 pour cent de nos besoins en blé tendre et 65 pour cent de nos besoins en blé dur. Le graphique n°26 suivant donne la répartition des quantités en pourcent de blé dur et tendre consommé durant les dix dernières années selon leurs provenances (locale ou importée). Le graphique montre aussi que pour les deux espèces confondues (total blé) l'autosuffisance a été assurée à 50 pour cent durant les onze dernières années.

Graphique n°26 Répartition du blé en pourcentage par catégorie (blé dur et blé tendre) et par provenance (importé ou produit localement) moyenne de 2005 à 2015



Source: Annuaire statistique 2014; Budget économique 2016; DGEDA, MARHP

3.2.4.4 Les importations des céréales pour la nutrition animale

La production d'aliment composé qui permet de combler le déficit fourrager provient essentiellement de l'importation de maïs, tourteau de soja et d'orge. 47 pour cent de cette production est destinée aux petits et grands ruminants, et plus particulièrement à l'élevage laitier hors sol.

Les matières premières importées pour la fabrication de ces aliments composés sont essentiellement le maïs, le tourteau de soja, l'orge, le blé fourrager et le son. Les quantités importées et la valeur de ces importations ont connu une augmentation très importante durant les dernières années. Le tableau n°40 donne l'évolution des importations durant les neuf dernières années. Il est à noter que les prix de ces trois principaux constituants ont connu des augmentations de l'ordre de 30 à 40 pour cent en l'espace de cinq ans.

En 2014, le maïs représente 56 pour cent de la valeur des importations, alors que l'orge et le son de blé qui rentrent dans la composition des aliments composés mais utilisés aussi directement représentent respectivement 22 et 2 pour cent des importations des produits importés. Ces deux derniers sont en partie produits localement et les importations varient en fonction de la production locale.

Le coût annuel moyen total des importations de la matière première végétale, nécessaire pour la production des aliments composés ou pour la consommation directe (orge et son), s'élève à l'équivalent de 730 MDT ce qui représente environ 22 pour cent de la valeur totale de la production animale annuelle moyenne pour la même période.

Tableau n°40 Évolution des quantités, des prix et des valeurs des produits importés pour la production des aliments composés

Années	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Maïs									
Quantités (1 000 T)	600	790	681	626	878	875	801	859	1133
Prix (DT/T)	234	302	361	262	325	443	453	428	385
Coût: S/total (1 000 D)	140 400	238 671	245 573	164 038	285 516	387 627	362 397	367 715	436 015
Tourteaux de soja									
Quantités (1 000 T)	260	310	337	161	61	361	108	86	146
Prix (DT/T)	440	396	552	606	583	583	872	976	934
Coût: S/total (1 000 D)	114 400	122 641	185 990	97 598	35 459	210 144	93 827	83 839	136 098
Orge grain									
Quantités (1 000 T)	606	790	524	43	448	233	380	717	241
Prix (DT/T)	219	338	375	239	298	418	469	470	431
Coût: S/total (1 000 D)	132 714	266 851	196 403	10 197	133 504	97 412	178 097	336 699	168 985
Blé fourrager									
Quantités (1 000 T)			29	59	59	38	36	17	10
Prix (DT/T)			391	221	271	394	469	439	406
Coût: S/total (1 000 D)			11 424	13 067	15 858	14 972	16 884	7 665	7 107
Son de blé									
Quantités (1 000 T)	54	22	34	52	111	44	48	39	51
Prix (DT/T)	157	223	254	178	253	321	255	416	359
Coût: S/total (1 000 D)	8 453	4 904	8 652	9 192	28 242	14 124	12 240	16 369	18 297
Bouchon de luzerne									
Quantités (1 000 T)	33	39	39	25	42	28	11	18	17
Prix (DT/T)	182	220	343	227	110	288	335	359	356
Coût: S/total (1 000 D)	6 011	8 477	13 361	5 751	4 661	8 064	3 685	6 432	5 959
Drêche de maïs									
Quantités (1 000 T)			4		12		11		
Prix (DT/T)			409		226				
Coût: S/total (1 000 D)			1 703		2 784				
Gluten de maïs									
Quantités (1 000 T)	19	8		3					
Prix (DT/T)	191	212		179					
Coût: S/total (1 000 D)	3 566	1 673		528					
Coût total (1 000 MDT)	405,5	643,2	663,1	300,3	506,0	732,3	667,1	818,0	772,5

Source: OEP, statistiques sectorielle, 2015

L'importation des céréales et sous-produits rentrant dans la production des aliments composés est assurée, à l'exception de l'orge, par des privés agréés. Ces derniers sont soumis à un cahier des charges et doivent disposer d'une capacité de stockage d'au moins égale à un sixième de leurs programmes annuels d'importation et détenir en permanence. L'approvisionnement des unités d'aliments de bétail (UAB) n'a pas connu de perturbation depuis le désengagement de l'office des céréales (OC) de ce secteur. L'orge qui est concurrencée par la production locale et qui est utilisée directement par les petits éleveurs en tant qu'aliment pour les ovins continue à être importée exclusivement par l'OC. Ce monopole d'importation permet le soutien des producteurs et garanti l'approvisionnement des petits éleveurs et des UAB à des prix administrés généralement inférieurs aux prix d'importation.

3.2.4.5 La production de céréales

Structure des exploitations: l'enquête sur la structure des exploitations agricoles a dénombré 15 pour cent des exploitations qui ont la céréaliculture comme activité principale, soit 77 400 exploitations réparties entre le nord (32 pour cent), le centre (9 pour cent) et le sud (4 pour cent) du pays. L'enquête estime que le nombre des agriculteurs qui tire une partie ou la totalité de leurs revenus des céréales à 250 000 soit presque un exploitant sur deux.

La taille de l'exploitation céréalière est généralement petite sachant que 40 pour cent des superficies céréalières font partie des exploitations inférieures à 20 ha, 22,8 pour cent se trouvent dans des exploitations entre 20 et 50 ha, 12,3 pour cent dans des exploitations entre 50 et 100 ha, alors que les exploitations de taille supérieure à 100 ha ne représentent que 25 pour cent des superficies céréalières. Ceci donne une idée sur les contraintes qu'impose l'étroitesse de la taille des exploitations et de l'échelle de production qui ne permet pas des économies au niveau de l'utilisation des équipements et de l'organisation du travail. Les emblavures inférieures à un certain seuil ne permettent pas de suivre un itinéraire technique correct, de recourir à des variétés adaptées, de s'équiper avec des machines modernes et de se doter de capacités de stockage. Les petites exploitations n'ont pas la possibilité d'augmenter leur consommation en intrants et donc d'intensifier leur production au cours des bonnes années climatiques; elles sont également dans l'incapacité de supporter les pertes en cas de mauvaise année.

L'enquête sur les structures des exploitations agricoles de 2005 a montré aussi que plus la taille de l'exploitation augmente plus la part de la superficie du blé tendre augmente au dépend de la superficie de l'orge. En effet, 25 pour cent des superficies céréalières des exploitations de 100 ha et plus sont semées en blé dur contre uniquement 2,3 pour cent dans les petites exploitations. La même enquête révèle que seulement 62 pour cent des superficies céréalières sont gérées par des agriculteurs à plein temps et les 37 pour cent restant sont suivies par des exploitants qui ont d'autres activités lucratives, ce qui n'est pas sans conséquence sur les performances du secteur.

Les emblavures céréalières: les superficies consacrées annuellement aux céréales se situent, en moyenne, à 1,4 million d'hectares, mais variable d'une année à l'autre selon les conditions climatiques: 1,2 million d'ha en 2002 contre 1,6 million d'ha en 2004.

Les emblavures céréalières par région et par type de céréales depuis 1997 ou le début du neuvième plan de développement économique et social sont résumées dans les tableaux n° 41 et 42.

Tableau n°41 Évolution des superficies cérésières par région en 1000 ha

Nord	Moyenne IXème Plan (1997-01)	Moyenne Xème plan (2002-06)	Moyenne (2007-11)	2012	2013	2014	2015
Nord	864	857	877	890	878	898	857
Centre+Sud	524	612	479	538	268	412	382
Total	1388	1469	1356	1428	1146	1311	1189

Source: DGEDA, MA, enquête céréales 20014/2015

Les deux tiers (65 pour cent) des superficies cérésières se trouvent dans le nord du pays si on considère la moyenne des années 2007 à 2011. Toujours pour la même période, les superficies cérésières moyennes cultivées en blé dure, orge et/ou triticales et blé tendre représentent respectivement 49 pour cent, 42 pour cent et 9 pour cent de la superficie cérésièrre totale (tableau 42).

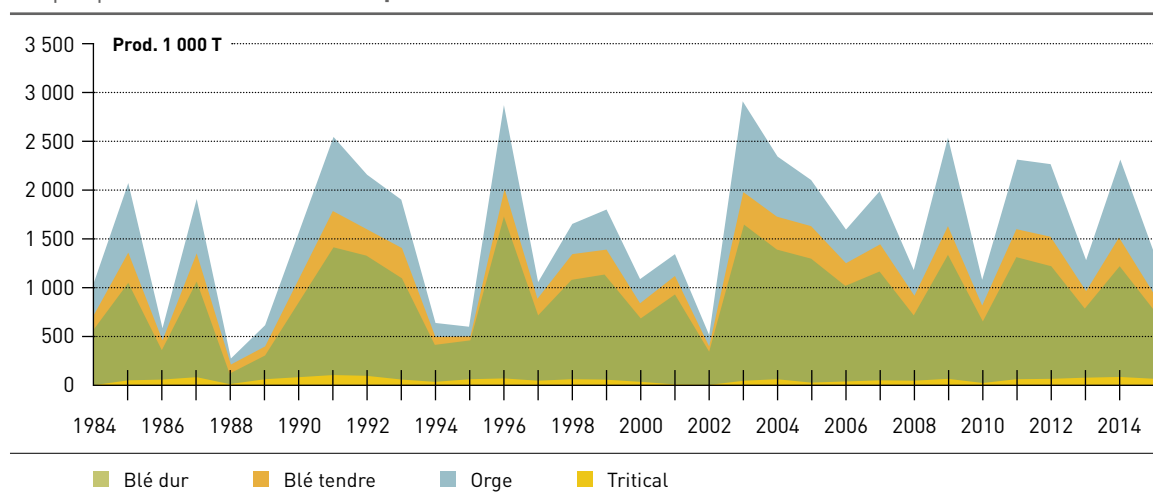
Tableau n°42 Évolution des superficies cérésières par espèce en 1000 ha

Céréales	Moyenne IXème Plan (1997-01)	Moyenne Xème plan (2002-06)	Moyenne (2007-11)	2012	2013	2014	2015
Blé dur	782	797	667	663	548	596	540
Blé tendre	137	139	126	126	117	125	111
Orge+tritical	469	533	563	639	481	590	538
Total	1388	1469	1356	1428	1146	1311	1189

Source: DGEDA, MA, enquête céréales 2012/2013

La production cérésièrre en pluvial: bien que le niveau des emblavures soit plus ou moins stable, le niveau de production l'est nettement moins. L'un des grands problèmes des céréales conduites presque exclusivement en pluviale est la variabilité des productions, qui restent très tributaires des conditions climatiques: 513,4 mille tonnes en 2002 contre 2904 mille tonnes en 2012 (graphique n°27).

Graphique n°27 Évolution des productions cérésières entre 1984 et 2015



Source: Annuaire des statistiques agricoles 2014 et Budget économique 2016; DGEDA; MA

Le tableau n°43 suivant donne l'évolution de la production entre 2009 et 2015 et la production moyenne de la période ou le BD représente 56 pour cent, le BT 12 pour cent et l'orge plus le triticale 31 pour cent.

Tableau n°43 **Évolution de la production céréalière par produit en 1000 T**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Moyenne	%
Tunisie	2 534	1 080	2 310	2 273	1 295	2 317	1 308	1 874	100
BD	1 354	671	1 321	1 240	795	1 231	758	1 053	56
BT	300	151	284	284	181	282	155	234	12
O+T	880	258	705	750	320	804	395	587	31

Source: Annuaire statistique 2014 et budget économique 2016

La productivité des céréales en pluvial: les rendements des céréales conduits en pluviale demeure relativement faibles et varient avec la pluviométrie. A titre indicatif les rendements moyens des années du neuvième plan (1997-01), du dixième plan (2002-06) et les rendements des neuf campagnes qui suivent sont donnés dans le tableau n° 44 suivant.

Tableau n°44 **Évolution des rendements des céréales (qx/hectare)**

Années	Blé dur			Blé tendre			Orge			Triticale
	N	C+S	T	N	C+S	T	N	C+S	T	N
Moyenne IXème plan	15,7	3,7	11,8	15,5	5,6	14,5	9,2	3,0	5,8	18,2
Moyenne Xème plan	18,3	7,0	14,0	19,2	7,9	17,9	12,8	6,0	8,8	15,7
2006/07	20,3	6,8	16,1	23,4	9,5	21,5	15,0	7,20	10,8	19,8
2007/08	14,6	2,8	11,3	14,4	4,7	13,8	6,7	2,7	4,7	20,6
2008/09	23,1	12,5	19,9	25,0	11,4	24,1	17,7	11,8	14,8	22,7
2009/10	13,1	4,5	11,2	12,8	15,3	12,8	5,6	3,4	4,7	18,9
2010/11	23,6	11,2	19,5	23,1	11,1	22,1	14,6	7,3	10,5	23,0
Moyenne 2007-11	18,9	7,6	15,6	19,7	10,4	18,9	11,9	6,5	9,1	21
2011/12	22,2	10,7	18,7	23,1	14,0	22,5	14,9	8,5	11,6	18,5
2012/13	16,6	5,5	14,5	15,5	13,4	15,4	8,0	2,9	6,2	18,2
2013/14	22,5	14,5	20,6	22,8	18,4	22,6	16,1	10,4	13,4	20,8
2014/15	15,8	7,2	14	14,1	9,8	14	9,4	4	7,1	12,7

Source: Évolution des rendements des céréales (qx / hectare)

A noter que durant les neuf dernières campagnes les rendements du blé dur ont varié entre 11,2 et 19,9 qx/ha. L'écart est plus grand pour le blé tendre dont les rendements ont varié entre 12,8 et 24,1 qx/ha. Les rendements d'orge ont oscillé durant la même période entre 4,7 et 14,8 qx/ha.

Malgré la variabilité interannuelle on assiste à une certaine progression des rendements moyens entre les années du neuvième plan (1997-2001) et la moyenne des cinq dernières campagnes (2010-2014) passant de 11,8 à 17,5 qx/ha pour le blé dur, 14,5 à 19,3 qx/ha pour le blé tendre et de 5,8 à 9,8 qx/ha pour l'orge.

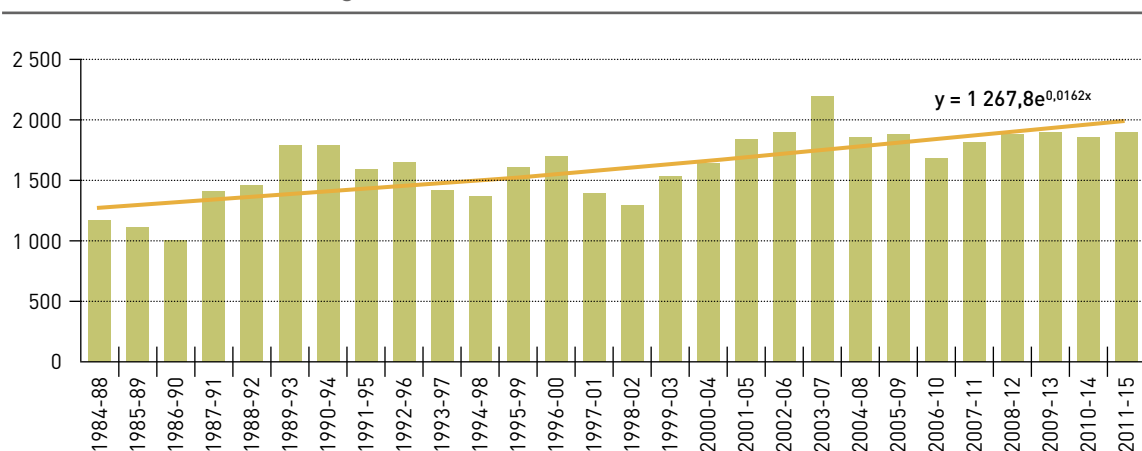
En dépit des améliorations des rendements, la part de la céréaliculture dans la valeur de la production a légèrement baissé. Elle a, en effet, représenté près de 15 pour cent de la valeur de

la production agricole durant la décennie allant de 1987 à 1996 et moins de 12 pour cent de cet agrégat au cours de la période (2007-2014).

Les moyens mis en œuvre par les pouvoirs publics, depuis plus d'une trentaine d'années, à ce secteur considéré stratégique et prioritaire ont permis d'accroître la production moyenne sans pour autant réduire sa très grande dépendance des conditions climatiques.

Le graphique n°28 montre que l'offre des céréales s'est sensiblement améliorée entre 1984 et 2015 et a évolué avec un rythme de croissance annuel moyen de l'ordre de 1,6 pour cent, passant de 1 185,4 millier de tonnes (moyenne de 1984 à 1988) à 1 900,7 millier de tonnes (moyenne de 2011 à 2015).

Graphique n°28 **Évolution de la moyenne mobile quinquennale de la production des céréales (BD+BT+Orge) en millier de tonnes**



Sources: Annuaire des statistiques agricoles 2011 et budget économique (agriculture et pêche) 2016; DGEDA; MARHP.
BD = Blé Dur, BT = Blé tendre, Org. = Orge et Triticale.

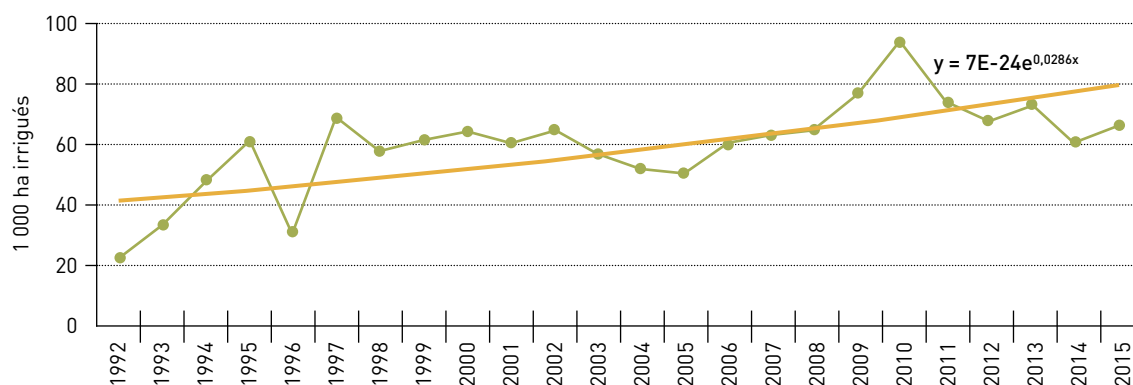


©FAO/John Isaac

3.2.4.6 Les céréales en irriguée

Les céréales irriguées connaissent une évolution appréciable et arrivent à couvrir une superficie moyenne (2011-2015) de l'ordre de 68 000 ha dont 40 000 ha blé dur, 5 000 ha blé tendre et 22 000 ha orge. Le graphique suivant montre l'évolution de la superficie des céréales irriguées depuis 1992 et le taux d'accroissement annuel moyen de la superficie des céréales irriguées qui avoisine 2,5 pour cent.

Graphique n°29 **Évolution des emblavures des céréales irriguées en 1000 ha**



Source: Enquête PI, 2015, DGEDA, MARHP

Toutefois, les rendements moyens restent en dessous des potentialités et se limitent à environ 35 qx par ha ce qui reflète un faible niveau d'intensification malgré la tarification préférentielle des eaux d'irrigation. En effet, les superficies céréalières des périmètres publics irrigués bénéficient depuis 15 ans d'une réduction du prix du mètre cube d'eau d'irrigation de l'ordre de 50 pour cent.

Par ailleurs l'État accorde une subvention à l'équipement des périmètres irrigués pouvant atteindre 60 pour cent du coût d'investissement. En effet, cela a permis d'équiper 70 pour cent des superficies irriguées en matériels d'irrigation d'économie d'eau (voir supra).

La stratégie de promotion du secteur céréalière de 2009 a projeté l'irrigation de 125 000 ha de céréales en 2014 et 130 000 ha en 2016 soit la production de 6,8 à 7,15 millions de qx sur la base d'un rendement moyen de 55qx/ha. Malheureusement, les résultats sont loin des objectifs aussi bien sur le plan superficie que sur le plan rendement.

3.2.4.7 La rentabilité de la céréaliculture

Les fiches techniques élaborées dans le cadre de la carte agricole pour cinq étages bioclimatiques (HSH: humide subhumide, SAS: semi-aride supérieur, SAI: semi-aride inférieur, A: aride et S: saharien) et pour quatre modèles d'exploitation selon la strate de superficie (M1: 0 à 5 ha, M2: 5 à 10 ha, M3:10 à 50 ha et M4: Plus de 50 ha ont permis d'avoir une bonne appréciation du niveau technique des cultures du blé dur, blé tendre et orge. Ainsi, 48 fiches technico-économiques ont été élaborées pour couvrir les quatre zones bioclimatiques, les quatre modèles d'exploitation et les trois cultures céréalières.

Les normes techniques définies dans le cadre de la carte agricole ont été affinées et actualisées en utilisant les prix des intrants et des céréales de la campagne 2014/2015 (voir tableau n°45 pour les prix des céréales). Elles ont permis d'estimer les marges brutes par hectare pour chaque exploitation représentative d'une zone bioclimatique, d'une strate et d'une céréale.

Tableau n°45 **Évolution des prix du quintal et primes de prompt livraison des céréales au niveau des centres de collecte**

Campagne	2014/2015	2014/2013	2012/2013	2011/2012	2010/2011
Blé Dur	48+17	43+17	43+17	43+17	53+17
Blé Tendre	38+10	35+10	35+10	35+10	42+10
Orge/Tritical	34+12	30+12	30+12	30+12	36+12

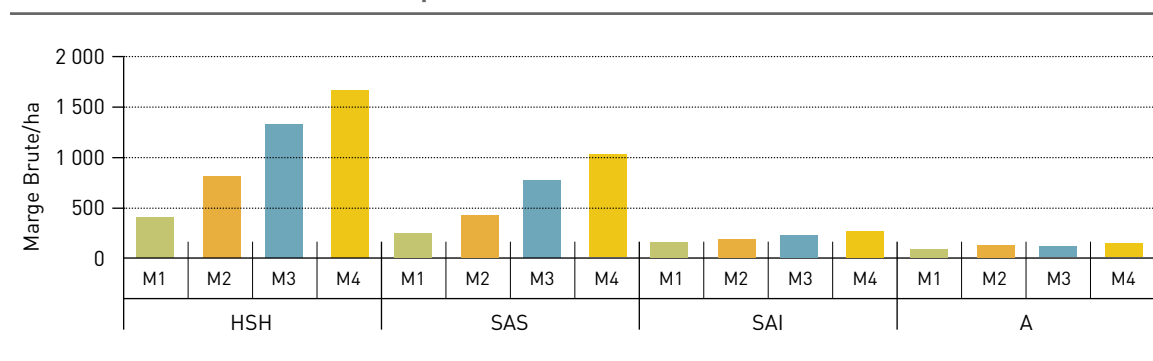
Source: DGEDA, MARHP, Budget économique, 2016

Une prime de 17 et 10 DT/Ql de blé dur et de blé tendre et de 12 DT/Ql d'orge est accordée aux céréaliculteurs en cas de prompt livraison (avant le 31 août).

Le recours aux marges brutes par hectare comme critère de comparaison des résultats permet d'éviter la difficile tâche d'évaluer la contribution des charges fixes très variables d'une exploitation et d'une zone à une autre et dont le volume dépend d'autres considérations encore plus complexes qui sont spécifiques à chaque système de production.

- Le blé dur: l'analyse des résultats obtenus pour la culture du blé dur en sec montre que les marges brutes varient entre une moyenne de 1 704 DT et 88 DT par ha en allant des grandes exploitations de l'HSH aux petites exploitations de l'aride comme le montre le graphique ci-dessous. Toutefois, seulement environ 51 pour cent de la superficie de la culture du blé dur permet une marge brute par hectare supérieur à 750 DT. Les 49 pour cent des emblavures de blé dur restantes ne permettent pas de dégager de quoi couvrir les charges fixes en particulier la valeur locative de la terre, les frais financiers de fonctionnement et les frais de gestion.

Graphique n°30 **Marges brutes en DT par ha du blé dur en pluvial selon la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation**

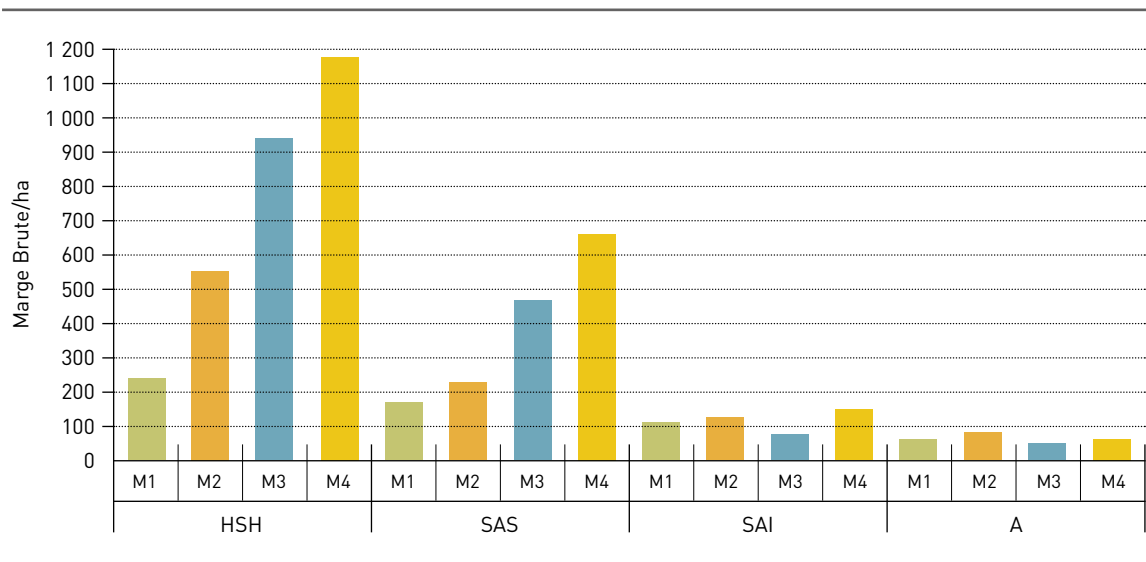


Source: Nos propres calculs utilisant les fiches technico-économiques de la carte agricole actualisée

- Le blé tendre: pour le blé tendre la situation se caractérise par des marges brutes généralement inférieures aux marges brutes réalisées avec le blé dur et oscillant entre 1189 DT et 50 DT par hectare. Les superficies concernées par des marges brutes égales ou supérieures à 750 DT/ha ne représentent que 23 pour cent des superficies emblavées en blé tendre. Les 750 DT

sont à peine suffisants pour couvrir les charges de fermage, les frais de gestion et les frais financiers d'exploitation. La figure ci-dessous illustre cette situation où seulement les modèles d'exploitations M3 et M4 de l'HSH arrivent à réaliser une marge brute permettant de couvrir les charges fixes.

Graphique n°31 **Marges brutes du blé tendre en pluvial en fonction de la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation (DT / ha)**



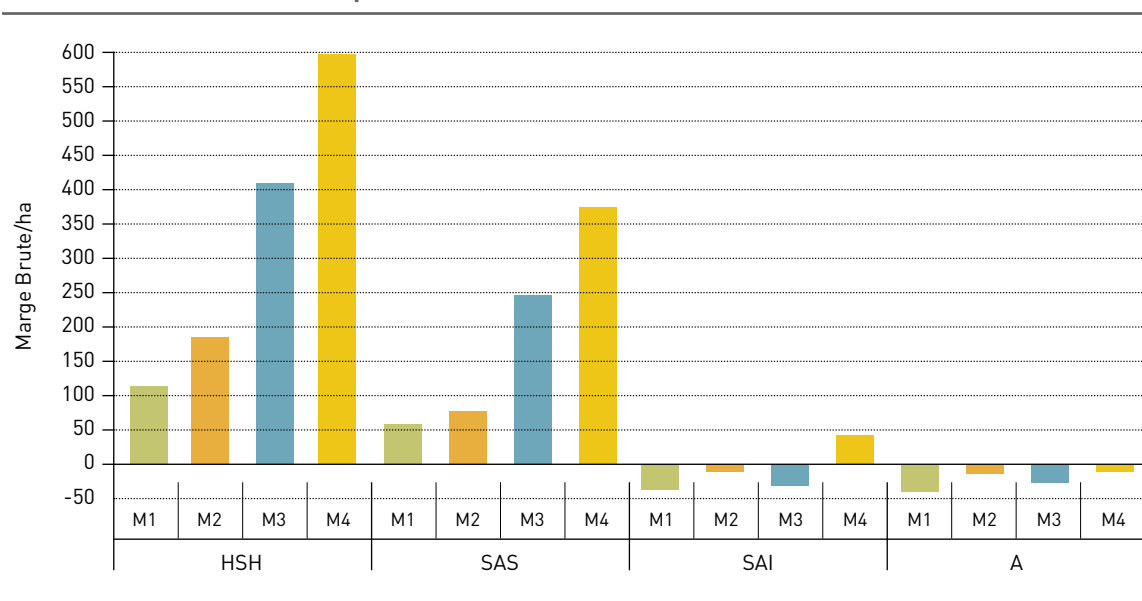
Source: Nos propres calculs utilisant les fiches technico-économiques de la carte agricole actualisée

- L'orge: la situation de la culture de l'orge est plus délicate. L'analyse des marges brutes calculées sur la base du prix à la production plancher fixé à 48 DT le quintal montre que la culture de l'orge ne permet de dégager une marge brute dépassant 600 DT que dans les exploitations de 50 ha et plus du subhumide supérieur. En effet, le graphique suivant montre que sept modèles d'exploitations du SAI et de l'Aride ont des marges négatives et couvrent 48 pour cent de la superficie consacré à l'orge.



©FAO/Giulio Napolitano

Graphique n°32 Marges brutes de l'orge en pluvial en fonction de la zone bioclimatique et la taille de l'exploitation



Source: Nos propres calculs utilisant les fiches technico-économiques de la carte agricole actualisée

Le caractère stratégique de la production céréalière lui confère une attention particulière de la part des autorités publiques et fait bénéficier les producteurs d'une batterie de mesures en plus des prix garantis. Parmi ces mesures nous citons:

- l'octroi d'une subvention à l'OC à titre de compensation au niveau des prix des semences céréalières sélectionnées;
- une compensation concernant le stockage stratégique des semences céréalières;
- une aide conjoncturelle en nature est accordée aux petits céréaliculteurs après une année de sécheresse comme pour les semences, engrais et produits de traitement);
- la gratuité de la première irrigation et une tarification préférentielle pour les céréales irriguées des PPI.

Assurer le financement de la campagne constitue aussi une préoccupation des pouvoirs publics. En effet, les normes d'attribution des crédits sont constamment actualisées pour tenir compte de l'accroissement des coûts de production.

Sur la base de ces normes, les agences de la banque nationale agricole (BNA) implantées dans les régions céréalières accordent des crédits de campagne au profit de leurs clients sur les fonds propres de la banque quand ces derniers répondent aux critères de solvabilité et présentent les garanties nécessaires. Par ailleurs, les agences de la BNA disposent d'une deuxième ligne de crédit dit budgétaire leur permettant d'accorder des crédits en se fiant aux recommandations et avis des structures de développement régionales et en particulier les CRDA. Toutefois, le nombre total des bénéficiaires des crédits par campagne (moyenne des dix dernières campagnes 2004/05 à 2013/14) ne dépasse pas les 3 362 exploitants, ce qui représente 4,4 pour cent des exploitants dont l'activité principale est la céréaliculture.

3.2.5 Les légumineuses à graines

3.2.5.1 Importance économique

Les légumineuses à graines ont existé depuis longtemps en Tunisie, elles sont des cultures très ancrées dans les traditions de l'agriculteur tunisien. Culinairement, elles sont présentes quotidiennement dans le régime alimentaire de la population.

Cultivées dans un système cultural à base de céréales; les légumineuses à graines sont essentiellement représentées par la fève, le pois chiche, la fèverole, le petit pois, la lentille et le haricot.

Les superficies réservées à ces cultures sont passées de 96 000 ha en 1987 à 68 000 ha en 2014. Les principales espèces sont par ordre d'importance, en termes de superficies, la fèverole (39 pour cent), la fève (37 pour cent), le pois chiche (13 pour cent) et le petit pois (9 pour cent) alors que la lentille et le haricot sont cultivés sur de très faibles superficies. La majeure partie des superficies est localisée au nord de la Tunisie et bénéficie d'un climat favorable pour la production des semences et des graines de consommation.

Ces cultures constituent une source de protéines, d'énergie, de minéraux et de vitamines pour l'alimentation humaine et animale. Elles sont également une source d'azote contribuant à l'amélioration des agroécosystèmes en augmentant les rendements des cultures avec lesquelles elles sont utilisées en rotation.

Cependant, malgré ces nombreux avantages, leur part dans l'agriculture est encore très limitée. Les rendements des cultures fluctuent continuellement d'une année à l'autre. Ces fluctuations des rendements sont attribuées en grande partie aux conditions climatiques instables et aux attaques des maladies et des parasites.

3.2.5.2 La consommation des légumineuses à graines

Les légumineuses connaissent un regain d'intérêt dans le monde occasionné par la nouvelle demande des consommateurs devenus de plus en plus soucieux des problèmes de la santé en raison d'une consommation de plus en plus élevée de protéines animales.

Toutefois, en Tunisie, la consommation des légumineuses à graines par habitant a tendance à diminuer en passant de 12 à 11 kg/habitant en l'espace de 25 années (tableau ci-dessous). Durant la même période, la consommation des légumineuses à graines vertes par habitant s'est réduite à 13 pour cent alors que la consommation des légumineuses à graines sèches a augmenté de 6 pour cent. Ce changement de la structure de consommation est fortement lié à l'amélioration du revenu du tunisien et à l'augmentation du taux d'urbanisation de la population.

Tableau n°46 **Évolution des prix du quintal et primes de prompt livraison des céréales au niveau des centres de collecte**

Légumineuses à graines	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Légumineuses à graines Sèches	3,2	3,2	2,6	3,0	3,3	3,4
Légumineuses à graines vertes	8,7	5,8	6,9	7,1	7,3	7,6
Total	11,9	9,0	9,5	10,1	10,6	11,0

Source: INS, enquête nationale sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages, 2010

Le pois chiche, représente en 2010 environ 49 pour cent de la consommation des légumineuses à graines sèches à l'échelle nationale suivi par le haricot (29 pour cent) et la fève (11 pour cent). La fèverole sert essentiellement pour l'alimentation du bétail qui absorbe en moyenne 83 pour cent de la production.

Pour les légumineuses à graines vertes, la consommation est constituée de fève (64 pour cent) et de petit pois (33 pour cent).

3.2.5.3 La production des légumineuses à graines

Evolution des superficies: les légumineuses alimentaires occupent une place négligeable dans le système cultural tunisien. Elles représentent seulement 3 pour cent des superficies emblavées. La superficie totale réservée à la culture des légumineuses à graines est estimée à environ 75 000 ha (voir tableau suivant).

Les superficies moyennes cultivées en fèverole, fève, pois chiche, petit pois, et lentille représentent respectivement 39 pour cent, 37 pour cent, 13 pour cent, 9 pour cent et 2 pour cent de la superficie totale des légumineuses. La fève et la fèverole restent les principales espèces cultivées. Ensemble, elles représentent 76 pour cent de la superficie totale des légumineuses.

Tableau n°47 **Évolution des superficies annuelles moyennes des légumineuses à graines durant les cinq derniers plans de développement**

Cultures	7è Plan (1987-91)	8è Plan (1992-96)	9è Plan (1997-01)	10è Plan (2002-06)	11è Plan (2007-11)	2012-14	%
Fèverole	8 741	9 350	10 542	12 886	23 462	25 354	39
Fève	33 579	36 870	33 099	32 218	32 710	27 705	37
Pois chiche	2 326	24 662	15 580	9 881	9 725	7 876	13
Petit pois	9 600	9 502	8 237	9 651	11 950	11 257	9
Lentille	1 335	2 917	1 291	1 987	2 649	1 520	1,9
Haricot	32 182	1 435	847	184	162	91	0,1
Total légumineuses	87 763	84 736	69 596	66 807	80 658	73 803	100

Source: INGC, étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux, 2015

La baisse de la superficie est observée au niveau de la culture d'haricot (-93 pour cent), de pois chiche (-73 pour cent) et de fève (-40 pour cent). Plusieurs facteurs sont derrière ces baisses: les changements climatiques (sécheresse printanière plus fréquente affectant surtout les cultures de printemps comme le pois chiche et le haricot), les maladies cryptogamiques, l'augmentation des coûts de production notamment pour les cultures non-mécanisées et la rareté de la main d'œuvre agricole (surtout familiale). Par ailleurs, les légumineuses durant les trois dernières décennies ont subi les conséquences d'une politique agricole orientée vers le développement des céréales.

Pour la lentille, sa superficie fluctue beaucoup et subit fortement les effets des conditions climatiques du fait qu'une grande partie sont semées dans les régions arides du sud-est. La moyenne annuelle enregistrée durant la dernière décennie a été aux alentours de 2 000 ha avec une variation interannuelle, parfois importante. Le développement de la culture dans les régions semi-arides du nord permettra d'assurer les besoins du pays en cette légumineuse importante dans la nutrition humaine.

Quant à la culture de la féverole, elle connaît une extension des superficies cultivées avec un taux de croissance entre 1987-2014 de 200 pour cent grâce à:

- Une demande croissante de la féverole pour l'alimentation animale pour remplacer partiellement le tourteau de soja dont le prix a connu une augmentation importante.
- L'instauration par l'État d'un programme de subvention de 30 pour cent sur les prix des semences de féverole depuis la fin des années 2010. Cette subvention est versée à travers l'OEP au profit des agriculteurs des gouvernorats du nord.
- Le rôle joué par l'INGC et l'INRAT dans le développement des légumineuses en Tunisie à travers différentes actions nationales et projets de coopération visant la promotion des nouvelles variétés et des techniques améliorées de production.

La chute des superficies du pois chiche est importante malgré la mise à la disposition des agriculteurs de nouvelles variétés adaptées au semis d'hiver qui ont contribué à l'amélioration du rendement. Cependant les superficies de pois chiche d'hiver n'ont dépassé guère les 4 000 ha. Les pois chiches de printemps ont perdu de l'importance suite à la succession des années de sécheresse printanière durant les années 1990. A ceci s'ajoute l'irrégularité des prix avec des importations anarchiques du pois chiche souvent non-contrôlées.

Principales zones des productions: la principale zone productrice de légumineuses à graines est la région nord qui englobe les gouvernorats de Béja, Jendouba et Bizerte. Ces régions se spécialisent de plus en plus en légumineuses alimentaires et elles accaparent trois quart (77 pour cent) des superficies emblavées en légumineuses à graines.

En effet, la région de Jendouba produit 64 pour cent de la production nationale de fève, 37 pour cent de celle de petit pois, 26 pour cent des fèves et 20 pour cent des pois chiches.

Tableau n°48 Répartition de la production des légumineuses à graines par gouvernorat et par culture durant la campagne 2013/2014 (qx)

	Fève	%	Féverole	%	P. pois	%	Lentille	%	P. chiche	%
Nabeul	18 440	8	8 015	3					1 770	3
Bizerte	10 400	4	11 585	4	745	2	25	4	270	
Zaghouan	1 092		13 494	4	1 720	4				
Beja	16 320	7	143 030	47	14 450	37			39 250	67
Jendouba	150 667	64	77 426	26	14 735	37			11 900	20
Kef	11 860	5	11 277	4	2 554	6	22	4	795	1
Siliana	13 770	6	21 010	7	1 200	3			955	2
Autres	12 021	5	17 239	6	3 920	10	578	92	3 616	6
Total Tunisie	234 570	100	303 076	100	39 324	100	625	100	58 556	100

Source: INGC, étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux, 2015

La région de Béja produit à son tour l'essentiel des pois chiches, soit 67 pour cent de la production nationale, 47 pour cent de féverole et 37 pour cent de petit pois. Quant aux régions de Bizerte, Nabeul, Kef et Siliana, elles produisent ensemble environ 23 pour cent des productions de fève, 18 pour cent de féverole, 8 pour cent de la lentille, 11 pour cent de petit pois et 12 pour cent de pois chiche.

Évolution des productions: la production de légumineuses à graines à l'échelle du pays fluctue beaucoup et subit fortement les effets des conditions climatiques. La moyenne annuelle enregistrée durant la dernière décennie a été aux alentours de 790 000 qx avec une variation interannuelle parfois importante allant de 264 000 qx en 1994 à 925 000 qx en 2012.

Cette fluctuation s'explique par la forte corrélation de la production avec la pluviométrie, d'autant plus qu'il s'agit de cultures en pluviale. Malgré cette fluctuation, la production des légumineuses enregistre une tendance vers la hausse (+39 pour cent entre 1987 et 2014).

Le niveau de production est variable selon l'espèce. Pour le pois chiche, le haricot et la lentille, la production a pratiquement baissé durant les quinze dernières années. Par contre, la production de féverole, de petit pois et de fève a progressé régulièrement durant la même période.

Tableau n°49 Évolution de la production des légumineuses à graines durant les cinq derniers plans

Culture	7è Plan (1987-91)	9è Plan (1997-01)	11è Plan (2007-2011)	2012-2014	%	TC en%
Féverole	73 668	94 604	306 097	344 830	41.9	316
Fève	249 573	201 934	317 800	306 060	37.2	27
Pois chiche	208 770	87 485	92 763	81 967	10.0	-56
Petit pois	51 213	46 475	109 858	85 317	10.4	115
Lentille	9 748	6 044	8 900	4 734	0.6	-9
Haricot	7 296	4 810	1 305	646	0.1	-82
Total légumineuses	600 268	441 353	836 722	823 553	100	39

Source: INGC, étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux, 2015

Évolution des rendements: Comme les superficies, les rendements se caractérisent par une fluctuation importante. Cette irrégularité dans les rendements est inhérente, en premier lieu, aux matériels génétiques utilisés, et en second lieu aux conditions techniques et climatiques de l'année.

Tableau n°50 **Évolution de rendements des légumineuses à graines en qx/ha durant les cinq derniers plans**

Culture	7è Plan (1987-91)	8è Plan (1992-96)	9è Plan (1997-01)	10è Plan (2002-06)	11è Plan (2007-11)	2012-14	Rdt moy 28 ans
Féverole	8,3	8,7	9,0	11,7	13,2	13,7	8
Fève	7,1	7,1	6,1	8,0	9,8	11	11
P. chiche	6,3	7,2	5,6	7,5	9,5	10,5	7
Petit pois	5,1	5,2	5,6	7,0	9,1	9,4	4
Lentille	4,1	4,2	4,7	2,7	3,2	3,6	6
Haricot	5,1	7,0	5,7	6,0	8,1	6,7	7

Source: Étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux; INGC; 2015

L'analyse de l'évolution des rendements par hectare des différentes cultures de légumineuses à graines par période de cinq ans successifs depuis 1987 montre une variabilité interannuelle considérable, allant de 4 à 15 quintaux /ha pour la féverole, de 4 à 11 qx/ha pour le pois chiche et de 2 à 7 qx/ha pour la lentille.

3.2.5.4 Les importations et exportations

La féverole

Dans les années 2002-2011, l'importation de féverole venait de l'Égypte, en faible quantité (150 tonnes par an). Ces importations ont cessé durant la période 2012-2014. L'Égypte est lui-même importateur net de féverole et s'approvisionne à partir de la France pour compléter son offre locale.

Tableau n°51 **Importations tunisiennes de féverole (en moyenne par an)**

	Importations en DT			Importations en tonnes		
	2002-06	2007-11	2012-14	2002-06	2007-11	2012-14
Égypte	18 000	24 000	0	133	151	2
Syrie	2 000	0	0	9	0	0
Autres	0	2 000	0	0	5	0
Total	20 000	26 000	0	142	156	2

Source: INGC, étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux, 2015

L'exportation de féverole a progressé significativement en 2007 et 2008 avant de retrouver un niveau moyen de 466 tonnes en moyenne par an sur la période 2012-2014. L'essentiel de ces exportations est réalisé sur la Libye.

Le pois-chiche

Des quantités variables et décroissantes en pois chiches sont importées chaque année. Elles sont estimées à environ 10,8 mille tonnes en moyenne par an sur la période 2010-2012. Ces importations proviennent principalement de l'Inde, du Mexique, de l'Argentine et du Maroc. Les exportations sont nulles en dehors d'une opération de réexportation vers la Libye en 2011.

La lentille

Les importations de lentille s'élèvent à 1 504 tonnes en moyenne par an sur la période 2012-2014, après avoir atteint 4 366 tonnes en moyenne par an entre 2007 et 2011. Ces importations proviennent surtout du Canada et d'Égypte.

La percée du Canada et le recul de l'Égypte comme fournisseurs, s'est accompagnée par une augmentation significative des prix à l'importation.

De faibles quantités variant entre 3 et 5 pour cent sont réexportées principalement vers la Libye.

Haricot sec

Les importations d'haricot sec avoisinent les huit mille tonnes en moyenne par an sur la période 2008-2011 et proviennent principalement d'Égypte, de Chine et d'Italie.

Les exportations sont quasi-nulles en dehors d'une opération ponctuelle de réexportation vers la Libye en 2011.

Fève sèche

Les importations de fèves sèches ont fortement baissé sur la longue période après avoir atteint les 2000 tonnes en 2002. Des quantités non négligeables, estimées à 640 tonnes en moyenne par an sur la période 2009-2012, sont exportées principalement sur la Libye.

Pois sec

Environ 1 600 tonnes sont importées en moyenne par an sur la période 2010-2012, en provenance principalement de la France, de l'Italie, de la Nouvelle Zélande et du Canada.

De faibles quantités sont réexportées.

3.2.5.5 La rentabilité de légumineuses à graines

La marge brute (MB=produits brut – charges variables) est communément utilisée pour le calcul de la rentabilité des cultures. La marge directe (MD=marge brute – charges de structure) permet de mieux tenir compte du système cultural dans sa globalité.

En effet, l'analyse comparative de ces espèces à partir de la marge brute dégagée se présente comme suit dans le tableau n°52.

Tableau n°52 **Marges brutes des principales légumineuses cultivées en Tunisie**

Espèces	Rendement (Qx/ha)	Prix (DT/ql)	Produit brut (DT/ha)	Charges opératio. (DT/ha)	Charges structur. (DT/ha)	Marge brute (DT/ha)	Marge directe (DT/ha)
P. chiche Printemps	12	120	1 440	518	483	922	440
Lentille	8	180	1 440	595	723	845	123
P. chiche Hiver	10	180	1 800	413	513	1 387	875
Féverole	5	280	1 400	429	475	971	496

Source: INGC, étude d'élaboration d'une stratégie de développement et de restructuration du secteur des Oléoprotéagineux, 2015

Les légumineuses à graines permettent d'assurer des MB qui varient de 971 DT/ha pour la féverole à 1387 DT/ha pour le pois chiche de printemps.

Comparées ces marges à la culture du blé en sec dans ces mêmes zones, on remarque que les légumineuses restent très compétitives d'autant plus qu'elles améliorent le rendement des cultures suivantes.

3.2.6 Cultures fourragères

3.2.6.1 La production fourragère en Tunisie

Les espèces fourragères cultivées tirent en totalité leur origine des ressources naturelles dont le milieu tunisien est riche en diversité. Ces espèces sont représentées pour leur majorité par deux grandes familles: les graminées et les légumineuses. Les deux familles regroupent à la fois des espèces annuelles et des espèces pérennes.

Tableau n°53 **Espèces fourragères annuelles cultivées en Tunisie**

Famille/Culture	Espèces	Destination/utilisation
Graminees		
Orge	Hordeum vulgare	En vert, pâturage, ensilage, graines
Avoine	Avena sativa	En vert, ensilage, foin
Ray grass	Lolium multiflorum	En vert, pâturage, ensilage, foin
Fétuque	Festuca arundinaca	Pâturage, vert, foin
Sorgho	Sorghum halpensis, soudanese	En vert, ensilage, pâturage.
Legumineuses		
Bersim	Trifolium alexandrinum L	En vert, pur ou en mélange
Luzerne	Medicago sativa	En vert, pur ou en mélange.
Sulla	Hedysarum coronarium	En pâturage, en vert, rarement en foin
Féverole	Vicia faba L. var. minor	Protéagineuse pour l'engraissement
Pois fourrager	Pisum sativum L. ssp. arvense	Cultivés en mélange avec des graminées.
Medics annuels	Medicago polymorpha M. truncatula	En pâturage, en système ley farming
Le fenugrec	Trigonella foenum-graecum	Fourrage ou foin

Source: MARHP, 2005

Les fourrages annuels sont cultivés pour l'essentiel dans les zones de culture pluviale au nord et, dans un moindre degré, en irrigué.

Les fourrages pérennes sont peu utilisés aujourd'hui mais l'ont été beaucoup dans le passé.

Les fourrages sont reconnus pour leur valeur nutritive pour les ruminants (transformés et commercialisés sous forme de lait, de viande et d'animaux pour la reproduction), leur rôle essentiel dans la protection des sols et la préservation de l'environnement et comme valeur monnayable sur le marché (foin).

L'analyse de la situation actuelle sur l'évolution de la production fourragère en Tunisie montre que les superficies réservées aux cultures fourragères ont très peu varié depuis plus de 30 ans. Une moyenne de 300 000 ha (dont 41 milles ha en irriguée), ou le foin d'avoine occupe environ 60 pour cent de la superficie fourragère totale.

L'utilisation des légumineuses fourragères demeure limitée (19 pour cent en 2014), et la productivité des fourrages demeure faible et ne dépassant pas 4 T de MS/ha pour les foins, 7 T de MS/ha pour les fourrages verts et 9 T de MS/ha pour les ensilages. La valeur nutritive énergétique et azotée demeure limitée. Parmi les principales contraintes au développement de la production fourragère, nous citons en particulier le déséquilibre entre l'évolution rapide des besoins des animaux et la faible contribution des fourrages grossiers pour leur couverture. Au stade actuel seuls 12 pour cent et 18 pour cent des besoins énergétiques et azotés des animaux sont couverts à partir des fourrages grossiers.



Les superficies fourragères en pluvial et en irrigué ont très peu évolué durant la dernière décennie, dépassant rarement la barre de 330 000 ha dont environ 265 000 en sec et 64 000 ha en irrigué; il s'agit de 59 pour cent de foin d'avoine destiné à la vente et 23 pour cent de fourrage vert (tableau n° 54). Les rendements sont faibles et très variables d'une année à l'autre, surtout, pour les fourrages conduits en pluvial (tableau n° 55). Ce faible niveau de rendement affecte la rentabilité des cultures fourragères qui sont généralement considérées par les exploitants comme secondaires aux cultures céréalières et ne bénéficient pas des apports suffisants d'intrant ce qui se répercute sur la qualité des fourrages produits. Les fourrages annuels sont cultivés pour l'essentiel dans les zones de culture pluviale au nord.

Tableau n°54 **Évolution des superficies fourragères en pluvial et en irrigué**

Années	2010	2011	2012	2013	2014	Moyenne	%
Foin	189,6	198,7	195,6	189,2	196,0	193,8	59
Pluvial	173,4	181,3	180,9	175,7	180,2	178,3	
Irrigué	16,2	17,4	14,7	13,5	15,8	15,5	
Ensilage	19,4	20,6	17,8	16,5	17,1	18,3	6
Pluvial	15,3	15,9	13,8	12,5	13,4	14,2	
Irrigué	4,1	4,7	4,0	4,0	3,7	4,1	
Four. Vert (hiver)	76,4	91,9	69,7	66,6	67,0	74,3	23
Pluvial	50,3	65,1	45,3	42,2	46,5	49,9	
Irrigué	26,1	26,8	24,4	24,4	20,5	24,4	
Semence	25,1	20,5	23,6	24,5	23,6	23,5	7
Pluvial	23,9	19,2	22,3	22,8	22,2	22,1	
Irrigué	1,3	1,3	1,4	1,7	1,4	1,4	
Four. Vert (été)	22,3	20,8	15,8	17,0	15,6	18,3	6
Irrigué	22,3	20,8	15,8	17,0	15,6	18,3	
S/T Pluvial	262,8	281,5	262,3	253,2	262,3	264,4	81
S/T irrigué	69,9	70,9	60,3	60,6	57,0	63,7	19
Total	332,7	352,4	322,6	313,8	319,3	328,2	100

Source: OEP, 2015

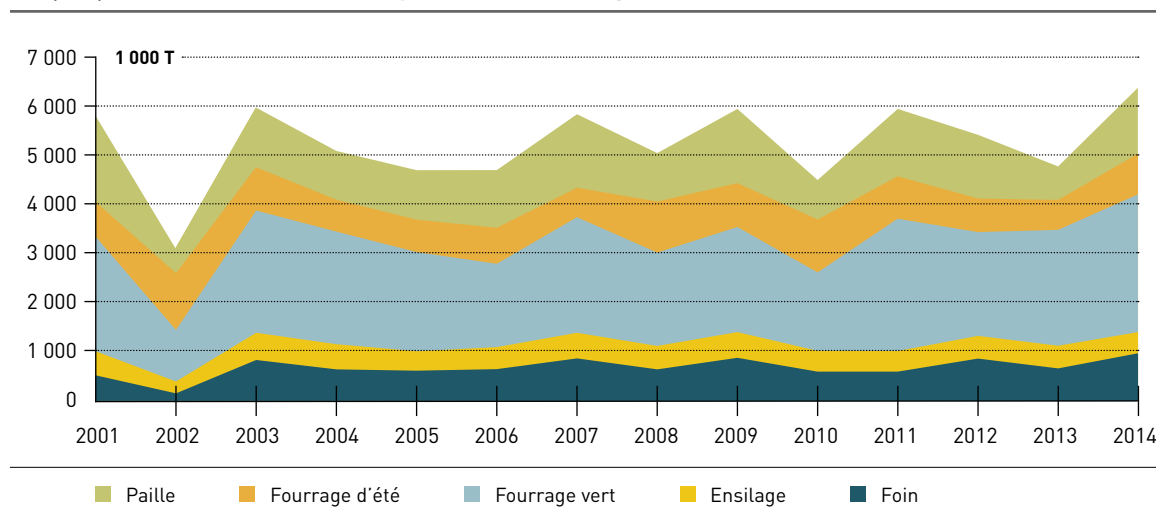
Tableau n°55 **Évolution des rendements des cultures fourragères tonne/ha**

Campagnes	Avoine (foin)	Ensilage	Four. Vert d'hiver	Four. Vert d'été	Paille
2009/2010	3,14	21,88	21,20	47,68	0,64
2010/2011	3,00	20,75	34,00	43,03	1,01
2011/2012	4,40	28,50	32,90	45,00	0,91
2012/2013	3,50	29,50	35,60	34,10	0,61
2013/2014	4,90	33,40	41,80	51,97	1,06
Rendt moyen	3,79	26,81	33,10	44,36	0,85

Source: INGC, OEP, 2015

La production moyenne des cinq dernières années est de 724 mille tonnes de foin, 460 mille tonnes d'ensilage et 2 319 mille tonnes de fourrage vert. L'évolution de cette production depuis la campagne 2000/2001 est donnée dans le graphique n°33.

Graphique n°33 **Évolution de la production fourragère en 1000 T**



Source: OEP

3.2.6.2 Les fourrages en pluvial

Les cultures principales sont l'avoine cultivée seule, ou rarement associée à la vesce. Il est le fourrage prédominant en Tunisie et il occupe environ 170 000 ha (50-60 pour cent des fourrages annuels). Les producteurs préfèrent l'avoine car les semences sont locales, faciles à planter de par leur taille et car le rendement en fourrage est élevé. Par ailleurs, l'avoine s'adapte à des sols profonds et humides et résiste à la sécheresse. L'avoine est cultivée pour faire du foin, qui est en bonne partie destiné à la vente dans le centre et sur les côtes.

Le fourrage ensilé occupe environ 6 pour cent des superficies cultivées en fourrages. L'ensilage permet une meilleure intégration de l'élevage et des cultures et contribue à un emploi plus efficace du fourrage produit.

L'orge (fourragère), culture bien connue en Tunisie est souvent produite dans les petites exploitations en zone de culture irriguée et pluviale. Elle parvient vite à maturité et fournit du fourrage vert en automne durant la période de soudure. Le système d'alimentation basé sur l'orge convient particulièrement aux zones les plus sèches (centre et sud) ou elle a souvent un double emploi (fourrage en vert et/ou grain).

3.2.6.3 Les fourrages en irrigués

Les superficies cultivées (66 000 ha) ne dépassent pas 15 pour cent du total des surfaces irriguées. Les espèces cultivées sont: la ray-grass italienne, l'ivraie vivace, le bersim ou trèfle d'Alexandrie, le sorgho fourrager, (8 000 à 10 000 ha) et les fourrages pérennes (luzerne, Sulla).

La production des fourrages cultivés en termes d'unités fourragères par spéculation est présentée dans le tableau n°56.

Tableau n°56 Répartition de la production fourragère en unité fourragère par culture et par mode de conduite

Cultures fourragères	Pluvial (M UF)	Irrigué (M UF)	Total (million d'UF)
Foin	273	35	308
Ensilage	51	17	68
Fourrage Vert (hiver)	111	124	235
Fourrage Vert (été)	-	104	104
Total en million d'UF	435	280	715

Source: DGPA, 2012

3.2.6.4 Les légumineuses fourragères cultivées en Tunisie

La luzerne

Depuis qu'elle a été introduite en Tunisie, la luzerne (*Medicago sativa* L) appelé «fassa» en arabe occupait une place importante parmi les plantes fourragères surtout pour l'alimentation des vaches laitières. Les variétés "Prosemente" et "Siriver Gabès" sont les plus cultivées en Tunisie.

La luzerne couvre en moyenne une superficie moyenne de 7 000 ha/an. Les superficies sont à la baisse depuis la campagne agricole 2001/2002 pour arriver à 5 975 ha pendant 2013/2014. Le pic des surfaces réalisées en luzerne en Tunisie a été observé en 2008/2009 avec 72 pour cent de la superficie de luzernière, localisée dans les régions du centre et du sud du pays, sont irriguées à partir des eaux usées ou des eaux traitées.

Au niveau de la région du nord, cette culture est localisée à plus de 73 pour cent à Jendouba (25 pour cent), Béja (18 pour cent), Bizerte (12 pour cent) et Nabeul (18 pour cent).

Au niveau de la région centre et sud, c'est les régions de Tataouine et de Gabès qui gardent les premières places avec 34 pour cent et 23 pour cent des superficies emblavées respectivement.

La production de luzerne fluctue selon les campagnes agricoles en fonction des superficies emblavées. La production moyenne annuelle est de l'ordre de 400 000 tonnes de fourrage vert, soit l'équivalent de 50 millions d'UF.

Le sulla

Le sulla est une légumineuse bisannuelle, bien adaptée au climat tunisien et ne craint pas la sécheresse. Elle est utilisée pour l'affouragement en vert; la production de foin et rarement pour l'ensilage. Le sulla est cultivé au nord de la Tunisie depuis plus de quatre décennies où il a été introduit de l'Italie dans les régions de Béja, Mateur et Ain Drahem. Actuellement, les superficies destinées à la culture du sulla avoisinent les 6 000 ha, ce qui représente 8 pour cent des superficies cultivées en fourrages et 45 pour cent des légumineuses fourragères. Cette superficie est en continuelle croissance et pourrait atteindre jusqu'à 21 000 ha.

Plus de 99 pour cent des superficies de sulla se trouvent dans le nord du pays si on considère la moyenne des années 2001 à 2014. Les gouvernorats de Jendouba, Béja, Bizerte et Nabeul occupent les premières places sur le plan des superficies. En 2014, ces gouvernorats totalisent 4 800 ha, soit 80 pour cent de la superficie totale cultivée en sulla.

Le fenugrec

Le fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*), est considéré comme l'une des cultures les plus importantes, ayant une position clé dans la rotation des cultures et dans l'amélioration de la terre. Le fenugrec est très cultivé dans le nord de la Tunisie où elle présente une grande importance dans l'alimentation animale. Elle est utilisée pour la production d'un foin riche en protéine et l'affouragement en vert. Il existe plusieurs variétés de fenugrec, les plus connues sont le type «local» et la variété Rihana, sélectionnée par l'INAT et dont le potentiel de production dépasse celui du type local.

Les superficies consacrées annuellement au fenugrec fourrager se situent, en moyenne, à 3 460 hectares, mais variable d'une année à l'autre selon les conditions climatiques.

La totalité des superficies se trouvent dans le nord du pays principalement la région de Bizerte et de Béja qui représentent 60 pour cent du total des emblavures.

3.2.7 Arboriculture, strictement fruitière

L'arboriculture tunisienne s'étale sur une superficie de plus 2,33 millions d'hectares dont l'essentiel (69 pour cent) est cultivé en oliviers. L'arboriculture irriguée couvre 228,2 mille ha soit plus que 9,7 pour cent de la superficie arboricole totale (2015).

L'arboriculture conduite en irrigué est présentée particulièrement par les espèces de type méditerranéen: oliviers à huile et oliviers de table (82 560 ha), les agrumes (25 780 ha), les palmiers dattiers (36 780 ha) essentiellement.

Le secteur arboricole contribue pour une part de 25 pour cent à la valeur de production agricole. En 2015, les investissements dans l'arboriculture ont atteint environ 8 pour cent du total des investissements réalisés dans le secteur de l'agriculture et de la pêche.

L'arboriculture, strictement fruitière, occupe environ 720 mille hectares dont près de 145 milles hectares irrigués.

Tableau n°57 La répartition des superficies par espèce

Années	2010	2011	2012	2013	2014	%
Olive à huile	1 529	1 541	1 550	1 569	1 589	
Olive de table	20	20	20	21	22	
Total Olive	1 549	1 561	1 571	1 590	1 611	69
Agrume	21	22	22	25	25	
Vigne	26	26	26	23	23	
Amande	193	194	195	191	195	
Abricot	7	7	8	7	7	
Pêche	16	16	16	16	15	
Palmier dattier	47	47	47	45	49	
Autres	387	384	391	379	407	
Arbo strictement fruitière	696	695	704	686	720	31
Total Arboriculture	2 245	2 256	2 275	2 276	2 331	

Source: DGEDA; MARHP, enquête de suivi de la campagne agricole 2013/2014

Connue par ses vastes vergers d'agrumes, de pommes et poires, d'amandes et ses oasis de palmiers dattiers, la Tunisie produit et exporte une large gamme de fruits.

Les principaux produits arboricoles exportés (naturels ou transformés) sont les dattes, les agrumes et dans une moindre mesure d'autres types de fruits tels les grenades, les pommes, les pêches et les poires.

La production des fruits au cours des cinq dernières années en 1 000 T est donnée ci-après. En tonnage, les agrumes se classent en tête. Le tableau suivant montre qu'en moyenne cinq fruits (agrumes, dattes, pêche, raisin de table et pomme) constituent l'essentiel de la production fruitière en Tunisie.

Tableau n°58 **Évolution de la production fruitière en 1000 T**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Moyenne
Agrume	308	352	360	330	355	400	351
Datte	174	190	193	195	199	223	196
Pêche	117	120	128	127	138	138	128
Raisin de table	97	114	115	132	137	150,3	124
Pomme	126	128	111	120	121,5	90	116
Grenade	67	72	73,5	67	77	78	72
Amande	52	61	70	52	66,7	70,5	62
Poire	66	61	62	48	17	24,5	46
Olive de table	20	20	24	25	137	24	42
Vigne cuve	32	38	32	36	37,5	33,5	35
Abricot	23,5	30	33,5	29,5	29	32,5	30
Figue	26	26	25	23,5	27	30	26
Prune	12	12	12	10,5	13	14,5	12
Pistache	2,3	2,3	1,4	2,1	25	3	6
Nèfle	7	7	5,25	5,3	4	8	6
Coing	2,6	3,3	3	3	3,5	4,8	3

Source: DGEDA, MARHP Budget économique, 2016

Les agrumes

Avec environ 20 mille hectares et 50 mille pieds dont 73 pour cent de l'effectif se trouve dans le gouvernorat de Nabeul, les agrumes occupent près de 1 pour cent des surfaces arboricoles. Ces surfaces sont localisées pour 95 pour cent au nord, 4 pour cent au centre et moins de 1 pour cent au sud.

La production agrumicole moyenne se situe aux environs de 350 mille tonnes. En valeur cette production représente 4 pour cent de la valeur ajoutée moyenne agricole (2012-2014) et 12 pour cent de la production moyenne arboricole de 2012 à 2014.

Par variété, la production se répartit ainsi:

- 48 pour cent de Maltaises;
- 13 pour cent de citrons;

- 12 pour cent de Thomson;
- 10 pour cent de clémentines;
- 17 pour cent autres variétés.

Les agrumes exportés représentent 1 pour cent des exportations agroalimentaires du pays (20 MDT moyenne 2006–2015). La Tunisie est le premier exportateur mondial de Maltaises demi-sanguines; 90 pour cent du volume exporté est destiné à la France.

Les palmiers dattiers

Avec environ 4,7 millions de pieds, les palmiers dattiers couvrent dans les 49 mille hectares entièrement localisés au sud du pays et dont la majorité de l'effectif se trouve dans les gouvernorats de Kébili (52 pour cent) et de Tozeur (35 pour cent).

La Tunisie compte plus de 150 variétés de dattes, reste que les variétés les plus cultivées sont la Deglet Nour et le Allig qui couvrent respectivement 67 pour cent et 11 pour cent des superficies plantées.

La production moyenne (2010–2014) de dattes est de l'ordre de 196 mille tonnes dont environ 65 pour cent de Deglet Nour. En valeur cette production représente 3 pour cent de la production agricole totale, 3,4 pour cent de la valeur ajoutée et 9 pour cent de la production arboricole.

La production de 2015 a été estimée à 223 mille tonnes dépassant celle de 2014 estimée à 199 mille tonnes. Les exportations de dattes en 2015 sont estimées à environ 103 mille tonnes d'une valeur d'environ 445 MDT en évolution par rapport à 2014 où les exportations ont atteint 87 mille tonnes pour une valeur de 388 MDT.

Plus de la moitié de la production nationale est exportée vers 57 pays; les marchés les plus importants étant ceux de l'Union européenne. Les exportations de dattes représentent 11,3 pour cent des exportations agroalimentaires (209,2 MD et 69,5 mille tonnes en 2008).

Les autres arbres fruitiers

Les principaux autres arbres fruitiers dont les produits sont exportés sont: le pêcher, l'abricotier, le pommier, le poirier, le grenadier et la vigne.

- **Le pêcher:** il occupe 16,5 mille hectares ainsi répartis
 - 54 pour cent au nord;
 - 39 pour cent au centre;
 - 7 pour cent au sud.

En moyenne (2010–2015), la production de pêches a été de 128 mille tonnes.

- **L'abricotier:** il occupe 8,5 mille hectares ainsi répartis
 - 17 pour cent au nord;
 - 74 pour cent au centre;
 - 9 pour cent au sud.

En moyenne (2010–2015) la production d'abricots a été de 30 mille tonnes.

- **Le pommier:** il occupe 25,8 mille hectares ainsi répartis
 - 46 pour cent au nord;
 - 41 pour cent au centre;
 - 13 pour cent au sud.

En moyenne (2010–2015), la production de pommes a été de 116 mille tonnes.

- **Le poirier:** il occupe 13 mille hectares ainsi répartis
 - 82 pour cent au nord;
 - 16 pour cent au centre;
 - 2 pour cent au sud.

En moyenne (2010–2015), la production de poires a été de 46 mille tonnes mais connaît une forte chute depuis 2013 et une production catastrophique en 2014 de l'ordre de 17 000 T suite à l'infestation des vergers par le feu bactérien, ou par brûlure bactérienne qui est une maladie bactérienne des rosacées nouvellement introduite en Tunisie.

- **Le grenadier:** il occupe 11,3 mille hectares ainsi répartis
 - 33,5 pour cent au nord;
 - 39 pour cent au centre;
 - 27,5 pour cent au sud.

En moyenne (2010–2015), la production de grenades a été de 72 mille tonnes.

- **La vigne de cuve** avec 11,8 mille hectares et la vigne de table avec 11,5 mille hectares soit en pourcentage
 - 96,7 pour cent au nord, 3,3 pour cent au centre pour la vigne de cuve;
 - 51,3 pour cent au nord, 15,4 pour cent au centre et 33,3 pour cent au sud pour la vigne de table.

En moyenne (2010–2015), la production des raisins de cuve a été de 35 mille tonnes celle des raisins de tables a été de 124 mille tonnes.

3.2.8 Les légumes

Les cultures légumières s'étendent sur environ 150 000 ha et se répartissent sur 90 mille exploitations qui fournissent au pays en moyenne 3,1 millions de tonnes de légumes par an durant les cinq dernières années. Les rendements sont relativement stables et connaissent un accroissement timide mais soutenue (voir tableau suivant).

Cette production permet d'approvisionner le marché local, et de dégager une quantité destinée à l'exportation de l'ordre de 33 mille tonnes/an.

Tableau n°59 **Évolution des superficies, des productions et des rendements des cultures maraichères**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sup. (1000 ha)	154,50	167,25	168,86	165,50	163,30	101,25	161,70	153,01
Pomme de terre	25,60	22,60	23,76	24,16	23,30	24,28	24,00	23,24
Tomate	26,20	27,60	33,00	32,25	28,90	23,34	27,00	21,50
Piment	19,70	18,90	19,40	18,07	18,70	21,19	18,50	22,96
Pastèque et melon	20,00	21,30	15,80	15,50	15,20	13,32	15,20	17,86
Artichaut	2,20	2,15	1,80	2,32	2,70	2,55	2,50	2,44
Oignon	17,40	16,30	16,60	16,20	16,50	16,58	16,50	15,99
Autres légumes	43,40	58,40	58,50	57,00	58,00	40,61	58,00	42,81
Prod. (1000 T)								
Pomme de terre	370	324	370	360	340	385	390	400
Tomate	1 200	1 135	1 296	1 284	1 100	1 013	1 250	1 350
Piment	291	281	304	268	270	384	380	380
Pastèque et melon	465	570	498	470	500	490	510	520
Artichaut	18,0	16,0	14,0	18,0	17,0	19,0	19,0	24,0
Oignon	365	350	362	350	378	389	390	375
Autres légumes	354	355	360	363	362	387	390	400
Rendement T/Ha								
Pomme de terre	14,45	14,34	15,57	14,90	14,59	15,86	16,04	17,22
Tomate	45,80	41,12	39,27	39,81	38,06	43,40	46,30	62,79
Piment	14,77	14,87	15,67	14,83	14,44	18,12	20,54	16,55
Pastèque et melon	23,25	26,76	31,52	30,32	32,89	36,79	33,55	29,12
Artichaut	8,18	7,44	7,78	7,76	6,30	7,45	7,60	9,85
Oignon	20,98	21,47	21,81	21,60	22,91	23,47	23,64	23,46
Autres légumes	8,16	6,08	6,15	6,37	6,24	9,53	6,72	9,34

Source: DGEDA, MARHP Budget économique, 2016

Outre les facteurs édapho-climatiques du pays et les facteurs favorables à l'investissement dans le secteur agricole en Tunisie, l'État a déployé des efforts majeurs en matière d'amélioration de la qualité génériques et spécifique des produits agricoles en général et des produits maraichers en particulier. Les principaux produits sont listés ci-dessous.

La pomme de terre

En Tunisie, la pomme de terre est cultivée durant trois saisons de cultures sur une superficie de l'ordre de 23 mille hectares/an. La production issue de ces trois saisons de culture est en moyenne de 375 mille tonnes de pomme de terre de consommation dont seulement 8 mille tonnes en moyenne sont exportées, principalement en Allemagne et en Italie. Celle exportée provient de la zone côtière, du centre et du sud tunisien.

La tomate

En Tunisie, la tomate est cultivée durant toute l'année, la tomate de saison et tardive sont exclusivement cultivées en plein champ; alors que la tomate hors-saison, elle est cultivée le

plus souvent sous des tunnels et/ou serres froides ou serres chauffées aux eaux géothermales. Les superficies cultivées sont de l'ordre de 26 mille hectares/an et la production totale est en moyenne de 1,2 millions de tonnes/an durant les cinq dernières années. Les exportations tunisiennes des tomates proviennent de tomate transformée (concentré de tomate, tomate séchée, etc.), et de tomate fraîche issue principalement des cultures géothermales.

Le piment

Le piment est cultivé sur une superficie de l'ordre de 20 mille hectares et sa production est en moyenne de l'ordre de 336 milles tonnes, environ 45 mille tonnes sont destinées pour la transformation en Harissa.

L'oignon

C'est une culture qui occupe une superficie d'environ 16 mille hectares et génère une production de l'ordre de 376 mille tonnes/an, la production s'étale durant toute l'année.

Le melon et la pastèque

Tous deux sont des produits des pays chauds, cultivés sur environ 15 mille hectares, ils occupent la deuxième position après la tomate avec une production moyenne de 498 mille tonnes durant les cinq dernières années. La culture du melon et de pastèque est très populaire en Tunisie.

L'artichaut

Cultivé sous un climat doux de la basse vallée de Medjerda, sur un sol moyennement lourd, riche en éléments nutritifs et irriguée avec l'eau de la Medjerda, légèrement chargée en sel minéraux, L'artichaut donne des capitules d'une belle couleur violacée, compacts, à chair tendre et ayant une saveur très prononcée notamment chez le produit précoce de fin d'année. La production estimée à 19 milles tonnes provenant de 2 500 hectares s'étale sur huit mois.

3.3 Sécurité alimentaire et gestion de l'eau agricole

3.3.1 Situation de la sécurité alimentaire en Tunisie

Depuis l'indépendance, la sécurité alimentaire de la Tunisie a connu une amélioration significative sur le plan quantitatif. Les disponibilités énergétiques alimentaires (DEA) par habitant ont progressé de 2 000 à 3 500 kcal/personne/jour entre le début des années 1960 et le milieu des années 2000. Cette progression des disponibilités alimentaires a concerné toutes les catégories sociales et la très grande majorité de la population se trouve aujourd'hui à l'abri de la sous-nutrition. Toutefois, la durabilité de ces disponibilités et l'accès des catégories les plus démunies ne sont pas certaines sur le long terme.

Depuis le début des années 1970, la demande alimentaire a augmenté de façon soutenue, sous l'effet de la croissance démographique, l'urbanisation galopante et l'accroissement des revenus.

Le tunisien moyen, selon la dernière enquête nationale sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages réalisée par l'INS en 2010, consacre presque 30 pour cent de ses

dépenses pour l'acquisition des biens alimentaires alors que cette proportion n'est que de 6,8 pour cent aux Etats-Unis d'Amérique.

Par ailleurs, la tranche de la population dont le niveau des dépenses ne dépasse pas 500 DT/an elle consacre plus de 40 pour cent de ses dépenses pour les produits alimentaires. Le tableau suivant donne la part des dépenses alimentaires par classe de revenu des ménages de tête et de queue en 2010.

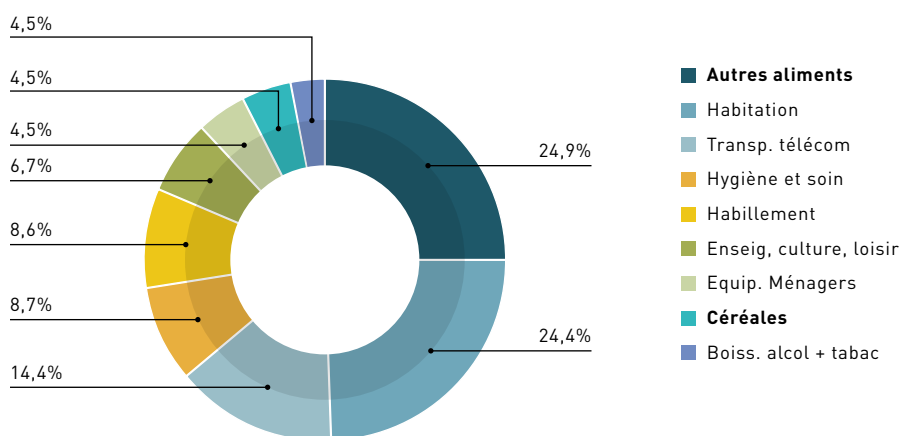
Tableau n°60 La répartition des dépenses par tranche de revenu des tunisiens (en pourcentage)

Tranche de revenu en DT	< 500	500 à 750	3000 à 4000	> 4000	National
Total produits alimentaire	42,1	42,1	28,8	22,2	29,4
Céréales	9,4	8,8	4,0	2,9	4,5
Viande et volaille	8,2	8,6	6,9	5,2	6,8
Lait et dérivé + Œuf	3,8	4,8	4,0	3,0	4,1
Autres produits alim.	20,7	19,9	13,9	11,1	14,0
Habillement	4,9	5,8	9,3	8,6	8,6
Logement	31,2	26,0	22,9	26,5	24,4
Hygiène et soin	5,4	6,3	9,5	8,9	8,7
Transport et communication	6,5	8,5	14,4	18,3	14,4
Enseignement, culture et loisir	3,8	3,4	3,6	3,8	3,4
Autres	6,3	8,0	11,5	11,7	11,0
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Source: INS, enquête nationale sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages, 2010

Les céréales constituent la majeure partie de la ration alimentaire du citoyen tunisien. Dans sa ration alimentaire les céréales apportent 51,7 pour cent des calories, 53,1 pour cent des protéines, 47,2 pour cent du fer et 22,1 pour cent du calcium. Elles représentent en moyenne 15,3 pour cent de ses dépenses alimentaires et environ 4,5 pour cent de la totalité de ses dépenses (graphique n°34) et ce malgré les subventions des prix au niveau de tous les maillons de la filière des céréales.

Graphique n°34 Répartition des dépenses moyennes du tunisien par groupe de produit et services



Source: Enquête nationale sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages 2010; INS.

Les produits céréaliers représentent 9,4 pour cent des dépenses totales pour la tranche de la population qui dépense moins de 500 DT par an. Le tableau ci-dessus montre que les dépenses alimentaires varient entre 42,1 et 22,2 pour cent des dépenses totales selon la tranche de dépenses. Les céréales représentent une composante essentielle de la ration alimentaire des couches vulnérables de la société à faible niveau de revenu. La population avec des dépenses ne dépassant pas 750 DT par an en 2010 consacre 42 pour cent de ces dépenses globales aux produits alimentaires et 9 pour cent aux céréales. Tout accroissement de la production nationale de ce groupe de produits (blé dur, blé tendre, orge et maïs) contribuera à la sécurité alimentaire du pays.

Il est à préciser aussi que le tunisien moyen consacre environ 7 pour cent de ces dépenses alimentaires à l'achat de viande rouge et blanche provenant d'élevages basés sur les aliments composés de céréales et de tourteau de soja à 100 pour cent importés.

Le tableau n°61 présente en unités fourragères le bilan fourrager pour l'élevage des ruminants (bovin, ovin, caprin et équidé). Par rapport aux besoins globaux de 5 420 millions d'UF, le déficit fourrager est de 18 pour cent en année favorable, de 38 pour cent en année de sécheresse et de 28 à 29 pour cent pour une année moyenne. La production locale en aliments de bétail mesurée en valeur nutritive (unités fourragères) provient à concurrence de 11 à 19 pour cent du fourrage cultivé (foin, ensilage et fourrage en vert), de 34 à 49 pour cent d'aliments grossiers (parcours et sous-produits de la ferme), de 35 à 55 pour cent d'aliments composés, des sous-produits agro-industriels, orge, triticale et féverole.

Tableau n°61 **Bilan fourrager**

Type d'aliment	Besoins totaux	Année favorable	Année de sécheresse	Année moyenne
Fourrage cultivé	1 440 (27%)	750 (16%)	460 (13%)	605 (16%)
Aliment grossier	2 580 (48%)	2 355 (51%)	1 150 (33%)	1 690 (43%)
Aliment composé	1 400 (25%)	1 530 (33%)	1 850 (54%)	1 600 (41%)
S/total Product. Locale		4 635	3 460	3 895
Autosuffisance (%)		85 %	64 %	72 %
Importation		785	1 960	1 525
Besoin total	5 420	5 420	5 420	5 420

Source: OEP et DGPA/MAE, 2014

Les projections de l'IFPRI de la balance alimentaire pour les blés indiquent pour la Tunisie que la dépendance actuelle de 54 pour cent à l'égard des importations atteindrait près de 65 pour cent et que la demande en viande doublerait à l'horizon 2025. La Tunisie doit donc se mobiliser sans attendre pour renforcer la sécurité alimentaire en ces produits de base et gérer les chocs des prix internationaux. Le cadre stratégique pour réaliser cet objectif inclut des interventions à court, moyen et long terme dans quatre piliers:

- Augmentation de la production locale par la valorisation du potentiel agricole non encore réalisé en s'attaquant au retard de croissance de la productivité (interventions à moyen et long terme).
- Renforcement des outils de protection sociale en ciblant davantage les subventions à la consommation aux couches les plus vulnérables et à faible revenu de la population (actions immédiates, à court et à moyen terme).

- Baisse de la demande en céréales en s'attaquant à réduire le gaspillage par l'amélioration de la qualité du pain disponible sur le marché et par la promotion d'une éducation nutritionnelle pour l'adoption progressive de pratiques alimentaires diversifiées et économes en céréales (interventions à long terme).
- Réduction de l'exposition à la volatilité du marché par l'amélioration de l'efficacité des importations et les instruments de couverture des risques (interventions à court et moyen terme).

3.3.2 La sécheresse et la sécurité alimentaire

S'il est vrai que la sécheresse et la pénurie d'eau sont des phénomènes indépendants, il est vrai aussi qu'ils sont étroitement liés: la pénurie a trait aux déséquilibres à long terme entre l'offre et la demande en eau et les besoins des écosystèmes, tandis que la sécheresse correspond à une diminution temporaire importante de la disponibilité naturelle en eau par rapport aux niveaux moyens mesurés sur une longue période, au point que la disponibilité en eau ne suffit pas à répondre aux besoins des activités humaines durables et des écosystèmes.

La sécheresse n'est plus perçue par la Tunisie comme un événement exceptionnel. Avec une fréquence de deux années sur six, elle est vécue comme une des manifestations possibles du changement climatique annonçant un retour plus fréquent de ces «anomalies» qui, de statut de catastrophe exceptionnelle, est passée au statut de phénomène récurrent. La sécheresse est décrétée quand les précipitations baissent de plus de 40 pour cent par rapport à la moyenne annuelle.

Cette variabilité des cycles climatiques aggrave la situation de pénurie d'eau et provoque d'une façon intermittente, des modifications du niveau de la production agricole et affecte les stocks en eau des retenues des barrages et les réserves en eau souterraine des nappes. Cela se traduit par des changements profonds quant à la manière de répondre à la demande en eau potable et en eau agricole.

Conscient de tout cela, le MARHP a engagé depuis 2006 une série de réflexions sur la stratégie d'adaptation à la sécheresse et le plan d'action qu'il faudrait mettre en œuvre dès que la sécheresse sévise. La recherche a été aussi associée dans le débat sur la conception d'un système d'alerte précoce qui permet de détecter précocement le phénomène et qui soit fiable. Dans la pratique, l'État a pu capitaliser ses réflexions pour engager des mesures spécifiques aux régions touchées par la sécheresse particulièrement en matière gestion des stocks disponibles au niveau des barrages et la réaffectation des allocations d'eau, de distributions des aliments de bétails et de la préservation du cheptel.

Au cours des prochaines années, la capacité du pays à prendre des mesures d'adaptation à la sécheresse devrait intégrer plus la problématique de pénurie d'eau et de sécurité alimentaire. La stratégie est appelée aussi à s'améliorer suite à la densification des infrastructures de mobilisation des ressources en eau. L'efficacité des programmes mis en place, dépendra cependant, de la disponibilité de l'information hydrologique et hydrogéologique, de son traitement rapide en vue de la prise de décision pour la gestion des stocks en eau et de la planification optimale de l'affectation de la ressource afin de répondre aux priorités des besoins en eau.

3.3.3 Les importations agricoles et agroalimentaires

La Tunisie fait annuellement recours au marché mondial pour couvrir son déficit alimentaire. Sur la période 2006 à 2015, les principaux produits importés sont les céréales, le sucre et les huiles végétales. Les importations des céréales (blé dur, blé tendre, orge et maïs) représentent le coût le plus élevé, soit en moyenne (2006–2015) près de 47 pour cent du total des importations.

L'évolution de la valeur des importations est donnée par le tableau n°62.

Tableau n°62 **Évolution de la valeur des importations alimentaires en MDT**

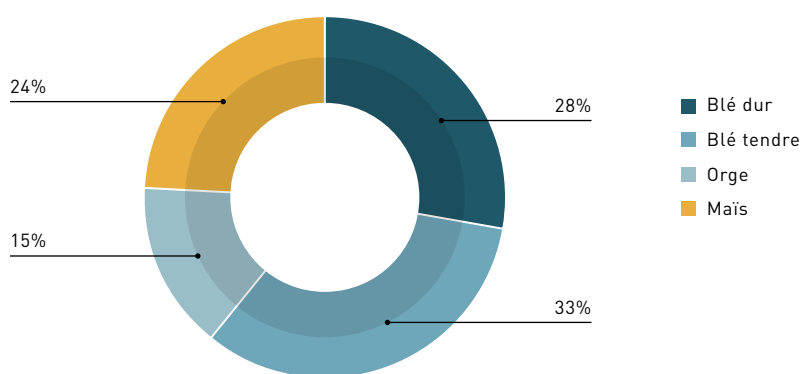
Années	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Moyenne	%
Import.	1 322	2 043	2 601	1 593	2 183	2 835	3 156	3 545	3 429	3 738	2 644	100
Lait+dérivés	36,0	49,0	79,5	44,4	49,8	64,8	82	79	81	55	62	2
B.dur	94,5	333,4	475,5	198,7	343,4	305,5	326	348	436	685	355	13
B.tendre	241,9	404,2	518,9	225,0	338,9	478,7	432	551	506	501	420	16
Orge	143,4	266,0	194,3	16,2	127,2	98,5	182	378	196	230	183	7
Maïs	109,3	180,0	272,5	170,9	277,3	375,0	394	381	396	410	297	11
S/T, Céréales	589	1 184	1 461	611	108	1 258	1 334	1 658	1 534	1 826	1 255	47
P.de terre	18,9	66,1	19,7	50,1	20,5	33,5	33,5	39,0	31	33	35	1
Huiles végét.	286,7	289,0	560,6	293,6	268,2	670,0	567,8	459,5	389	384	417	16
Thé+Café	44,1	49,4	76,4	60,7	66,7	110,7	124,1	110,9	106	122	87	3
Sucre	199,8	159,0	162,3	184,1	287,0	474,4	368,6	303,0	323	351	281	11
Autres	147,3	246,7	241,2	349,5	403,6	223,7	645,6	895,8	967	968	509	19

Source: DGEDA, annuaire statistique 2014 et budget économique 2016



En fonction de la variabilité des productions intérieures, les importations connaissent d'importantes fluctuations, notamment celles relatives aux céréales. Celles-ci sont évaluées en moyenne (2006–2015) à 1255 MDT. Elles passent par un maximum d'environ 1 800 MDT en 2015 et par un minimum d'environ 600 MDT en 2006. Les importations de céréales représentent en moyenne 47 pour cent des importations alimentaires. La composition moyenne de ces importations est représentée par le graphique suivant où le blé tendre constituant essentiel de la fabrication de pain représente 33 pour cent des importations céréalières moyennes (2006–2015).

Graphique n°35 **Composition moyenne en pourcent des importations céréalières**



3.3.4 Les exportations agricoles et agroalimentaires

Pour équilibrer sa balance alimentaire, la Tunisie a développé une politique d'exportation basée sur l'huile d'olive, les dattes, les agrumes et les produits de la mer. Les exportations des produits agroalimentaires ont enregistré, durant la période d'observation allant de 2006 à 2015, une moyenne de 1 535 MDT. Les fluctuations annuelles sont corrélées avec les fluctuations des exportations du secteur oléicole. En effet, la valeur des exportations a évolué entre 1 400 MDT et 1 800 MDT à l'exception de 2015 lorsque les exportations d'huile d'olive ont atteint à eux seules 1 892 MDT. Les détails de cette évolution sont retracés par le tableau n°63.

Tableau n°63 **Évolution de la valeur des produits agro-alimentaires exportés en MDT**

Années	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Moyenne	%
Exportations	1599	1616	1850	1631	1648	2126	2065,4	2431,7	2050	3647	2066	100
Prod. de la mer	225,4	232,8	237,6	181,9	184,6	253,5	213	223,7	232	252	224	11
Dattes	117,0	211,0	209,2	237,7	286,0	297,5	344,4	380	388	445	292	14
Agrumes	16,1	13,6	24,9	21,5	21,5	18,7	15,6	19	22	23	20	1
H. d'olive	834,9	696,0	759,1	533,4	444,4	403,5	593,2	820,2	490	1892	747	36
Prod. céréalières	87,1	102,2	118,7	135,5	156,5	252,5	196,4	206	179	201	163	8
Cons. leg.-Fruits	63,0	51,4	71,1	60,9	62,9	116	115,1	122,8	71	93	83	4
Leg.-Legumin.	22,2	36,9	49,2	51,4	77,5	103,4	91,2	100	109	97	74	4
Vins	8,8	10,6	13,5	10,3	8,0	10,6					10	0
Autres	224,5	261,0	366,6	398,6	406,4	670,6	496,5	560	559	644	459	22

Source: Annuaire statistiques 2014, budget économique 2016

La dernière colonne du tableau donne la structure moyenne où on relève l'importance par ordre décroissant de l'huile d'olive, des dattes, des produits de la mer.

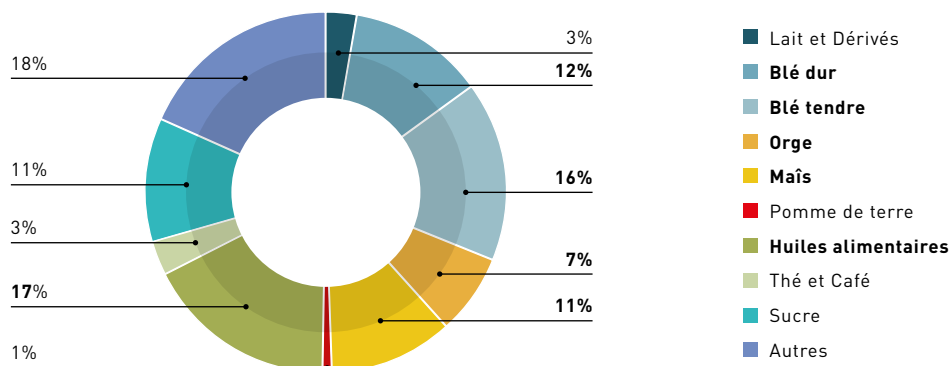
D'autres produits assez variés mais moins importants sont aussi exportés comme les abricots, les grenades, les raisins, les vins, les fleurs coupées, les pommes de terre, les tomates, les artichauts, les asperges, les piments, les haricots verts, l'oignon le melon, la pastèque, le concombre et la fraise.

3.3.5 Évolution de la balance alimentaire

L'autosuffisance alimentaire s'est beaucoup améliorée entre les années 1980 et les années 2000. La valeur des exportations agricoles qui représentaient 79 pour cent des importations agricoles entre 1984 et 1990 a atteint une moyenne de 85 pour cent les années 1990 et 86 pour cent les années 2000. Toutefois, depuis 2010 le taux de couverture moyen s'est régressé à une moyenne de 68 pour cent. Le taux de couverture pour l'ensemble de l'économie pour la dernière décennie (2006–2015) est de l'ordre de 78 pour cent.

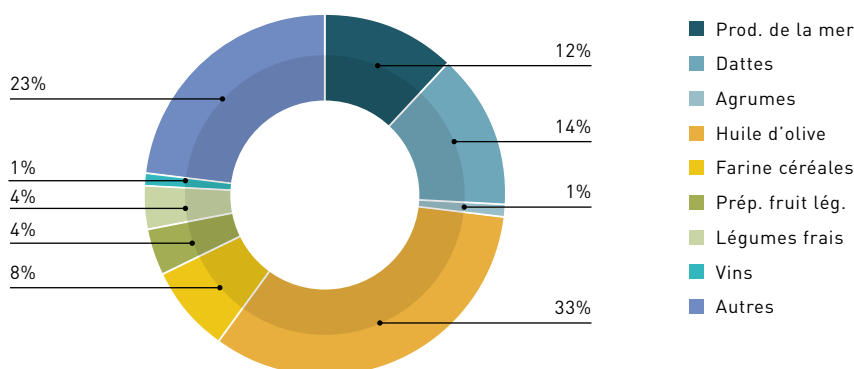
Le déficit est en partie dépendant des conditions climatiques et du niveau des prix d'importation des denrées alimentaires de base (céréales et huiles végétales) qui constituent l'essentiel des importations agricoles (63 pour cent) de la Tunisie (graphique n°36).

Graphique n°36 **La composition moyenne en pourcentage des importations des produits agricoles (2005-2014)**



Source: Annuaire statistique 2014, DGEDA, MARHP

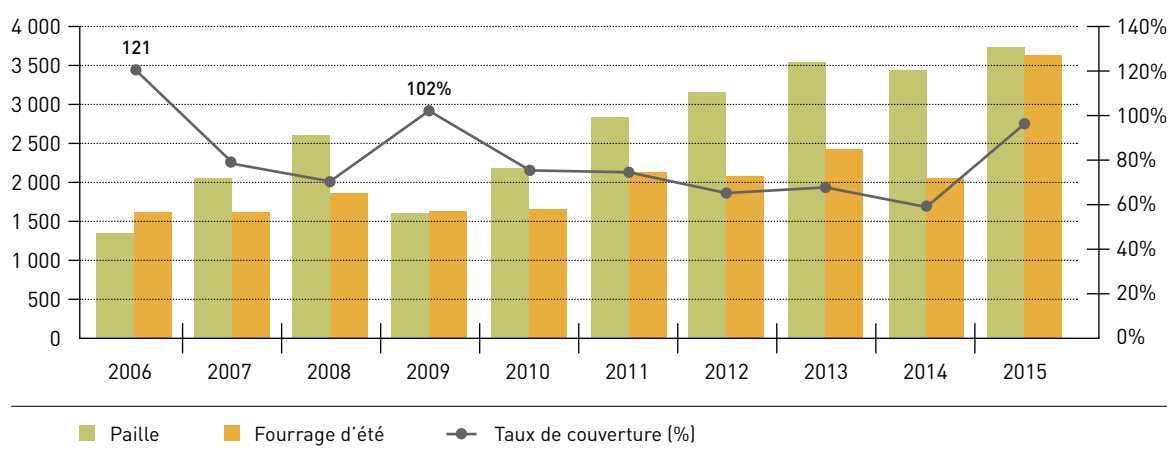
Les exportations sont constituées essentiellement d'huile d'olive, de dattes et des produits de la mer. La composition moyenne des exportations durant les dix dernières années montre bien le poids de l'huile d'olive qui constitue le tiers de nos exportations. Le graphique suivant met en exergue le poids de la valeur des principaux produits exportés entre 2005 et 2014.

Graphique n°37 **Composition moyenne des exportations (2005-2014)**

Source: Annuaire statistique 2014, DGEDA, MARHP

Toutefois, il est important de noter que la Tunisie est quasiment autosuffisante en lait, en fruits et légumes, en œufs, en viande rouge et blanche.

La balance alimentaire pour la période allant de 2006 à 2015 est représentée par le graphique suivant où le taux de couverture exprime en pourcent du rapport des exportations sur les importations ne dépasse la ligne 100 pour cent qu'en 2006 et 2009.

Graphique n°38 **Évolution des importations et des exportations alimentaires et du taux de couverture en pourcentage**

3.3.6 Le défi de la sécurité alimentaire

Le renchérissement des cours mondiaux des céréales, qui a été observé depuis 2007 et qui s'est prolongé par la suite, peut être un élément favorisant l'amélioration de la compétitivité de certains systèmes de production céréalières menés en irrigué. L'aggravation du déficit de la balance commerciale des produits agricoles et alimentaires du pays pourrait conduire les pouvoirs publics à repenser leur politique d'orientation de l'activité agricole. Dans ce cadre, des incitations particulières visant à réduire les importations sont à concevoir et à mettre en œuvre.

L'accent est davantage mis actuellement sur l'encouragement des exportations. Ces éléments du contexte économique national et international conjugués pourraient impliquer des modifications de l'occupation des sols irrigués, ce qui affecterait l'assortiment des productions et partant la sécurité alimentaire.

La réorientation des systèmes de culture vers des cultures maraîchères d'hiver est de nature à réduire les consommations d'eau. Elle pourrait élargir la gamme des produits exportés vers l'Europe. Des études précisant les quantités et les marchés d'écoulement de ces nouveaux produits d'exportation sont à mener.

3.3.7 La courbe du coût de l'approvisionnement alimentaire

Les questions d'amélioration de l'approvisionnement par rapport à la gestion de la demande sont particulièrement intéressantes, tout comme les rôles relatifs que joueront la production pluviale et irriguée pour satisfaire la demande future en aliments et autres produits agricoles. L'eau est au cœur de ces débats, en tant que facteur de production majeur pour les systèmes irrigués (et pluviaux) et aussi en tant que ressource dont l'utilisation est sujette à la concurrence d'autres secteurs.

3.3.7.1 Concept de la courbe de coût de l'approvisionnement alimentaire

La «courbe du coût de l'approvisionnement alimentaire» est un outil utile pour étayer la prise de décisions dans le domaine de l'élaboration des stratégies nationales d'adaptation à la pénurie d'eau. Il donne un aperçu de la manière dont un pays pourrait réduire efficacement ses déficits alimentaires. Les déficits de l'approvisionnement alimentaire sont définis comme la différence entre le niveau actuel d'approvisionnement alimentaire et un niveau désiré ou prévu d'approvisionnement alimentaire pour l'avenir, qui tient compte de la croissance démographique et de l'évolution des habitudes alimentaires (le concept peut être étendu à des produits agricoles non alimentaires).

Au niveau national, l'approvisionnement alimentaire peut être représenté par l'équation suivante :

$$AA = PA + I - E - P$$

(AA = approvisionnement alimentaire; PA = production alimentaire; I = importations; E = exportations; et P = pertes dans la chaîne alimentaire).

La demande alimentaire est fractionnée en grandes catégories de produits alimentaires dont les céréales, le sucre, les huiles, les légumes, la viande, le poisson et les produits laitiers.

Dans le cas tunisien, les céréales constituent le produit de base qui est largement consommé directement ou indirectement. L'approvisionnement local ne couvre qu'environ 50 pour cent des besoins (voir supra). Par ailleurs, les huiles végétales représentant 16 pour cent des importations alimentaires sont largement compensées par les exportations d'huile d'olives. L'accroissement de la production d'huile d'olive pourrait être perçu comme une diminution du poids des importations d'huiles végétales.

Ainsi dans ce chapitre, une tentative d'élaboration des CCAA pour les céréales représentées par le blé et les huiles végétales représentées par l'huile d'olive.

3.3.7.2 Courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire des céréales en Tunisie

Les hypothèses retenues en tenant compte du potentiel actuel et des projections les plus probables pour 2020 sont que la Tunisie aura besoin de 2 808 MT de céréales à cet horizon, et que la production nationale ne permettra d'en satisfaire que 61 pour cent (1 713 MT) et pour répondre à la demande globale il faut chercher les sources d'approvisionnement pour combler le déficit de 1 095 MT.

L'analyse du secteur céréalier, du potentiel d'irrigation des PI (voir supra) et de la politique nationale de sécurité alimentaire permet d'identifier six possibilités pour accroître l'approvisionnement alimentaire en blé soit par l'augmentation de la production future de cette culture soit par la réduction des pertes dans la chaîne alimentaire. Ces possibilités sont formulées en options dans le tableau n°64.



© FAO/Giampiero Diana

Tableau n°64 Options d'approvisionnement alimentaire du blé

Options	Acronyme	Activités à engager	Invest. (M USD)	Production additionnelle en T
Amélioration de rendement du blé en pluvial sur 0,8 millions ha dans la zone subhumide de la Tunisie	Pluv.-Subh.	Il s'agira de mettre en œuvre un programme national visant à améliorer la conduite culturale des céréales, notamment (i) la préparation du sol et le choix de la date de semis; (ii) la généralisation de l'utilisation des semences sélectionnées adaptées au subhumide, des fertilisants et des produits de traitement phytosanitaires; (iii) la gestion améliorée de la fertilité des sols et la vulgarisation du concept et techniques de l'agriculture de conservation.	51,282	160 000
Amélioration de rendement du blé en pluvial sur 0,45 millions ha dans la zone semi-aride de la Tunisie	Pluv.-Semi/ar.	C'est le même programme que l'option précédente sauf qu'il doit être axé sur la généralisation de l'utilisation des semences sélectionnées adaptées au semi-aride et la gestion améliorée de la fertilité des sols dans contexte pédoclimatique plus difficile.	28,846	42 500
Expansion de l'irrigation du blé par aspersion sur 15 000 ha	Exp.- Irrig.	D'ici 2020, il est prévu de créer de nouveaux périmètres irrigués sur 45 000 ha. Dans le cadre d'un assolement triennal, les céréales constitueront 15 000 ha. Ainsi, l'investissement portera l'aménagement hydraulique collectif et la généralisation des équipements d'aspersion auprès des exploitants. La poursuite de l'octroi de la subvention à hauteur de 60 de tout investissement économe en eau garantira l'adhésion des exploitants à cette stratégie.	115,385	75 000
Augmentation du taux d'exploitation dans l'agriculture irriguée	Accr. Tx Exp	L'investissement à réaliser consiste surtout des équipements d'économie d'eau pour étendre les céréales irriguées par aspersion au 1/3 des périmètres irrigués existants et la mise en œuvre d'un programme de pilotage de l'irrigation. Le pays passera de 70 000 ha actuellement à 130 000 ha en 2020.	96,154	300 000
Augmentation du rendement pour l'agriculture irriguée	Accr. Rt Irrig.	Les activités à engager concernent l'amélioration de la conduite culturale du blé irrigué actuellement sur 70 000 ha par le renforcement des équipements d'aspersion à la parcelle et la mise en œuvre d'un programme de pilotage de l'irrigation.	67,308	238 000
Réduction des pertes dans la chaîne alimentaire de 30% à 20%	Réd. Perte	Il s'agira de cibler les pertes qui se produisent surtout au cours des premiers stades de la chaîne alimentaire et qui sont liés aux contraintes financières, managériales et techniques relatifs aux techniques de récolte, collecte et stockage, transformation et conditionnement, distribution et en fin la consommation. Dans cette option la Tunisie renforcera la chaîne d'approvisionnement à travers une assistance directe aux investissements des agriculteurs au niveau de l'infrastructure, du transport mais aussi au développement de l'industrie alimentaire et du conditionnement. Les consommateurs seront aussi ciblés par une campagne pour infléchir leur comportement.	84,240	280 000
Totaux			391,933	1 095 500

Source: Élaboration de l'auteur à partir des données de la stratégie céréalière du DGPA

Pour chacune de ces options, il est possible de calculer la contribution potentielle à l'objectif d'approvisionnement céréalière national à partir du rendement maximal réalisable pour les deux principales cultures (blé dur et blé tendre). Chacune de ces options aura typiquement une distribution exponentielle des coûts de la forme d'une courbe de coût marginal.

Cette distribution des coûts émane de l'hypothèse que le premier tiers de la production additionnelle est plus facile à atteindre, et par conséquent moins coûteux à obtenir que le deuxième tiers et encore moins que le troisième tiers qui est plus proches du potentiel ultime.

Par exemple, il est relativement facile d'augmenter les rendements des cultures pluviales à faible apport d'intrants et à faible rendement en mettant en œuvre des mesures telles que la lutte contre les adventices, la gestion améliorée de la fertilité des sols ou les semences améliorées. Il deviendra plus difficile et coûteux d'augmenter encore les rendements avec des mesures comme le développement de meilleures conditions de marché ou l'investissement dans la recherche et la vulgarisation agricole.

Pour augmenter encore plus les rendements, des mesures coûteuses deviendront nécessaires, comme la mécanisation intégrale pour une agriculture de précision. Cela vaut aussi bien pour l'augmentation des rendements que pour l'expansion des terres cultivées et de l'approvisionnement en eau d'irrigation ou la réduction des pertes dans la chaîne alimentaire.

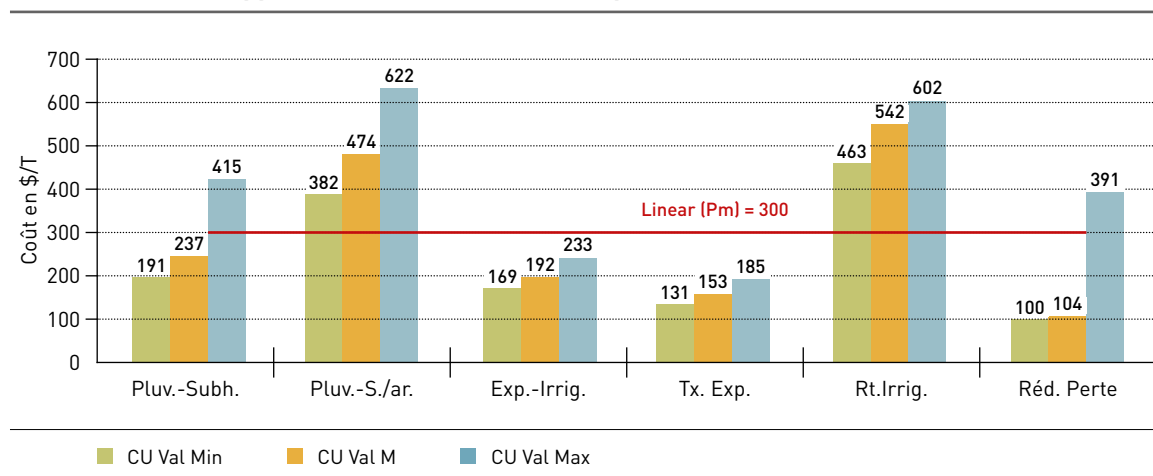
Le graphique n°39 présente les six options que les décideurs tunisiens disposent et qu'ils peuvent associer au mieux pour atteindre leurs objectifs d'approvisionnement alimentaire national.

Pour chacune de ces options, la contribution potentielle à l'objectif d'approvisionnement alimentaire national a été calculée (voir dernière colonne du tableau précédent).

Chaque courbe de coût est simplifiée et représentée par trois blocs de coûts croissants (figure 1). Par hypothèse, chaque bloc représente le coût unitaire des trois tiers de la production additionnelle associée à l'option en question.

A titre d'exemple la contribution totale attendue de la première option (Pluv.-Subh.) est estimée à 160 000 tonnes de blé. Le tiers de cette production additionnelle soit 53 333 tonnes pourrait être réalisé au coût minimum de 191 USD par tonne additionnelle, le deuxième tiers nécessitera plus par unité de production additionnelle soit 237 USD/T comme l'indique le tableau associé au graphique suivant. Le troisième tiers de la production additionnelle est le plus coûteux et sa réalisation nécessitera la mobilisation de 415 USD/T.

Graphique n°39 **Courbes des trois niveaux de coût des six options retenues pour l'approvisionnement en céréales pour la Tunisie**



Source: Initiative sur la rareté de l'eau; Évaluation nationale Tunisie, FAO; MARHP, 2014.

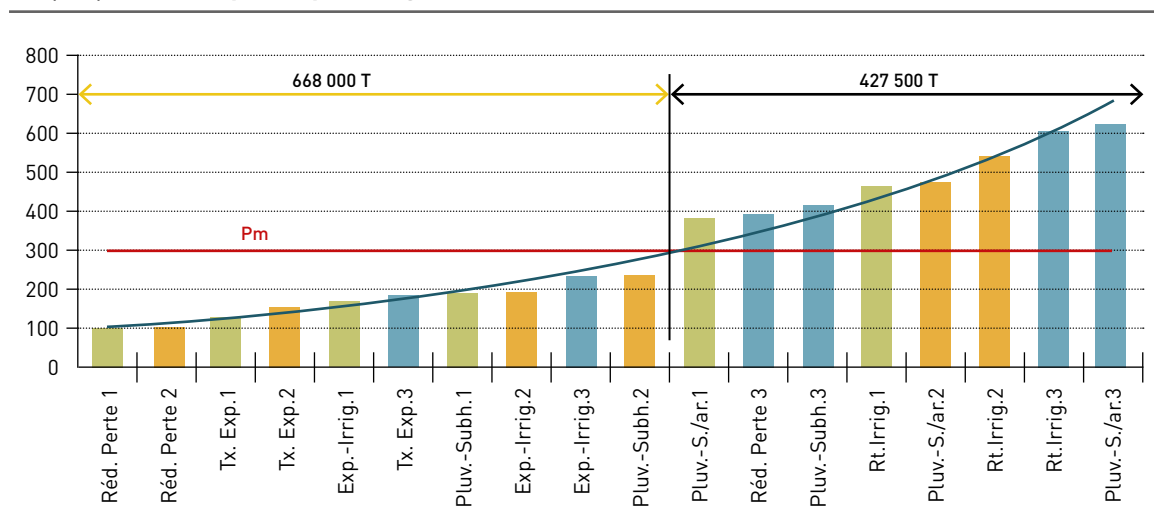
Cette distribution des coûts reflète le fait que les premiers gains (un tiers) sont plus faciles et par conséquent moins coûteux à obtenir que ceux qui sont plus proches du potentiel ultime.

Dans ce qui suit, on présente la courbe du coût de l'approvisionnement alimentaire du blé spécifique à la Tunisie, l'axe X représente la quantité d'aliments supplémentaires qui peut être obtenue de ces différentes options, tandis que l'axe Y indique les coûts en valeur du marché tunisien qu'implique chaque option.

Chaque investissement est associé à un rectangle dont la hauteur indique le coût moyen de l'unité et sa base correspond l'accroissement spécifique en production correspondant au 1/3 de chaque option. Toutes les fractions d'options sont d'abord triées, de gauche à droite, dans l'ordre ascendant de coût afin de créer une offre nationale par étapes pour la culture du blé ou *Courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire du blé*.

Le prix de référence international du blé (Pm) est représenté par une ligne horizontale. L'intersection de la *Courbe des coûts d'approvisionnement du blé* indique les options ou fractions d'option qu'il est profitable de les mettre en œuvre. Lorsque le prix des importations augmente d'autres options peuvent devenir faisable du point de vue économique.

Graphique n°40 Options pour augmenter l'AA et leurs coûts associés en Tunisie



En ciblant l'objectif d'approvisionnement à 1 095 millions de tonnes en 2020, les six options proposées conduites simultanément, de façon intégrée et indépendamment, du niveau des coûts nationaux de production permettront d'accroître cet objectif.

Par contre, selon la CCAA, seules quatre options peuvent être économiquement justifiées et sélectionnées. Pour les deux premiers qui sont l'expansion de l'irrigation et l'amélioration du taux d'exploitation des PI, elles peuvent être mise en œuvre totalement. L'accroissement de la production qui résulte de la mise en place de ces deux options est de 75 000 T + 300 000 T soit un 375 000 T. Les deux autres options, à savoir l'amélioration de rendement du blé en pluvial et la réduction des pertes, ne peuvent être exécuté qu'à hauteur de 2/3 de l'augmentation prévue, soit $(160\ 000\ T + 280\ 000\ T) \times (2/3) = 293\ 000\ T$.

En effet, les mesures prises dans les options (i) augmentation du rendement du blé en pluvial - zones semi-arides, (ii) augmentation du rendement pour l'agriculture irriguée et (iii) les troisièmes fractions des options amélioration de rendement du blé en pluvial le subhumide et réduction des pertes dans la chaîne alimentaire engendrent des coûts de production supérieurs au prix de référence mondial (Pm).

Les investissements réalisés dans ces deux options et les deux fractions d'options sont non rentables pour la collectivité. En adoptant la politique des avantages comparatifs, la Tunisie pourrait continuer à importer 427 500 tonnes/an et se contenter de cibler une production annuelle supplémentaire en céréales de 668 000 tonnes.

3.3.7.3 Courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire de l'huile d'olive en Tunisie

Le plan quinquennal de développement économique et social (2016 à 2020) assigne au sous-secteur oléicole les objectifs suivants:

- l'accroissement de la production d'huile d'olive pour atteindre le niveau moyen de 230 mille tonnes/an en 2020, soit une augmentation de plus de 25 pour cent par rapport à la moyenne de la dernière décennie (171 mille tonnes/an);
- l'exportation moyenne de 170 mille tonnes d'huile d'olive exportée à l'horizon de 2020, avec une consommation moyenne interne de l'ordre de 60 mille tonnes par an;
- l'expansion des plantations d'olivier de 100 mille hectares dont 25 mille hectares en irriguée;
- l'augmentation de la valeur ajoutée des exportations d'huile d'olive à travers le conditionnement et la diversification des huiles exportées à hauteur de 20 mille tonnes par an.

Pour la concrétisation de ses objectifs le plan prévoyait les mécanismes et les mesures suivants:

Amélioration de la production et de la productivité

- Engager des procédures opérationnelles pour le renouvellement de vieilles plantations d'oliviers dans les zones traditionnelles de production du Sahel et de Sfax grâce à l'augmentation de la subvention d'investissement pour les projets de rajeunissement des plantations d'olivier de 20 pour cent actuellement à 50 pour cent pour toutes les composantes du projet.
- Préparation et mise en œuvre d'un programme spécifique visant l'amélioration de la productivité des oliveraies du nord.
- La continuation du programme de plantation d'olivier dans les périmètres irrigués.
- La mise en œuvre du programme de valorisation des oliveraies des zones forestières du Nord.
- La préparation et la mise en œuvre des programmes d'irrigation d'appoint pour valoriser les eaux disponibles.
- Renforcer la compétitivité de la production tunisienne par l'adoption de nouvelles techniques intensives de production et le recours aux dernières innovations technologiques.
- Assurer les meilleures conditions pour la réussite des nouvelles plantations et la meilleure valorisation du potentiel génétique oléicole du pays.

- Soutenir les programmes de recherche-développement, formation et vulgarisation du secteur oléicole.

Amélioration de la qualité des huiles et la valorisation du produit

- Développement des labels de qualité pour l'huile d'olive (AOC, IGP, etc.) pour créer plus de valeur ajoutée et diversifier les exportations de l'huile d'olive tunisienne.
- Diversification des huiles tunisiennes à travers la promotion des variétés autochtones et de leurs spécificités et l'augmentation de leurs parts dans les nouvelles plantations.

Exportation des huiles d'olive tunisiennes

- Introduire quelques amendements aux conditions d'exportation de l'huile d'olive tunisienne dans le sens de l'engagement plus professionnel des exportateurs à travers:
 - la révision du cahier des charges des exportateurs d'huile d'olive;
 - l'application des clauses techniques relatives aux unités d'exportation.
- Révision du quota d'exportation et de sa distribution dans le temps, accordé à la Tunisie dans le cadre de l'accord de partenariat avec l'UE.
- Adoption des technologies, de l'innovation et de la communication moderne dans les domaines de la commercialisation de l'huile d'olive.

Financement du secteur

- La révision périodique des crédits autorisés par ha d'olivier pour suivre le rythme d'évolution des coûts de production.
- Instaurer des mécanismes de financement des projets spécifiques et de développement à travers le fond de promotion du secteur tout en élargissant ses interventions pour soutenir les producteurs dans les actions comme le rajeunissement des plantations et la réduction de l'impact de la sécheresse.
- Création d'une taxe parafiscale sur la production d'huile d'olive qui sera prélevée sur les ventes d'huile au niveau des huileries.

La restructuration du secteur oléicole

- Promouvoir l'organisation et à la restructuration des différents intervenants dans le système en encourageant les GDA, les SMSA, ou toutes autres formes de regroupements qui améliorent la capacité de négociation et de positionnement sur le marché mondial à travers la compression des coûts de production et l'amélioration de la compétitivité du produit.
- Redistribution des rôles entre les différents acteurs du secteur, en mettant l'accent sur la poursuite du rôle fondamental de l'ONH dans l'encadrement des petits agriculteurs en parallèle avec la redéfinition de ces attributions pour suivre l'évolution du développement du secteur.
- Dynamiser le conseil oléicole national, qui représente un organe consultatif composé des représentants des structures concernées par la gestion du secteur, et qui peut suggérer des mesures qu'il juge approprié.

- Création d'un observatoire d'information au niveau de tous les maillons de la filière (production, transformation, conditionnement et commercialisation) pour générer les informations nécessaires à la prise de décision.

Le plan quinquennal (2016–2020) a permis d'identifier six grands projets spécifiques que nous appelons options comme le montre le tableau n°65. Le tableau précise les prévisions en termes de superficie et de tonnage d'olive additionnel et l'investissement nécessaire pour atteindre les objectifs assignés à chaque option.

Tableau n°65 **Les nouvelles options dans le secteur oléicole prévu dans le cadre du plan quinquennal 2016-2020**

Options	Acronyme	Prévisions du plan (2016-20)	Coût prévisionnel en Mille DT	Accroissement de la prod. d'olives
i. Création de nouvelles plantations irriguées	Nouv.pl.Ir	25 000 ha	137 500	50 000 T
ii. Rajeunissement des vieilles plantations (Arrachage et remplacement avec de jeunes plantations)	Rajeun.pl.	25 000 ha	43 750	12 500 T
iii. Amélioration de la productivité des oliveraies du Nord <ul style="list-style-type: none"> • Nord-Est -40 000/78 000 ha • Nord-Ouest -60 000/124 500 ha 	Amé.Pr.Nd	202 500 ha	195	50 000 T
iv. Création de nouvelles plantations de variétés tunisiennes sélectionnées	Nouv.pl.Vr	10 000 ha	2 812,5	18 000 T
v. Irrigation complémentaire des plantations oléicoles	Ir. Compl.	25 Million de pieds	750 000	62 500 T
vi. Création de nouvelles plantations dans les gouvernorats du Nord <ul style="list-style-type: none"> • Nord-Est - 11 000 ha • Nord-Ouest - 39 000 ha 	Nouv.pl.Nd	50 000 ha	87 500	90 000 T
Total			1 021 757,5	283 000 T

Source: Élaboration de l'auteur à partir des données de la stratégie céréalière du DGPA

L'investissement global durant les cinq années du plan s'élèveront à 1 022 Million de DT. Il est à noter que l'option «v. Irrigation complémentaire des plantations oléicoles» nécessitera la mobilisation de toutes les parties prenantes pour assurer cette opération de grande envergure qui consiste à faire bénéficier annuellement cinq millions de pieds d'olivier de trois irrigations complémentaires.

L'accroissement de production d'olive généré par chaque option est donné dans la dernière colonne du tableau précédent. Cette production d'olive additionnelle permettra de produire 59 000 T d'huile nécessaires pour faire passer la production moyenne actuelle de 171 000 T/an à l'objectif de production moyenne de 230 000 T/an.

Les hypothèses retenues pour l'élaboration de la courbe du coût de l'approvisionnement alimentaire de l'olive à huile sont les suivantes:

Les six options retenues nécessiteront en plus des investissements indiqués ci-haut des charges opérationnelles durant la durée de vie de chaque option estimés égales deux fois le montant de investissements.

La durée de vie de toutes les options est estimée à 20 ans. Le calcul des avantages de chaque option est estimé égale à 20 fois la valeur de la production annuelle moyenne prévu pour chaque option.

Les avantages de chaque option sont de trois niveaux; le premier niveau concerne le tiers des avantages qui ont un coût marginal inférieur à la moyenne, le deuxième niveau étant la moyenne des avantages et le troisième niveau concerne le tiers des avantages qui a un coût marginal supérieur à la moyenne.

La moyenne des charges (fixes et variables) par unité de produit additionnelle est estimée en rapportant les charges aux tonnages additionnels prévisionnels de chaque option.

Le prix moyen des olives à huile retenu est de 700 DT/T. Ce prix permet d'exporter toute la quantité souhaitée à des prix compétitifs.

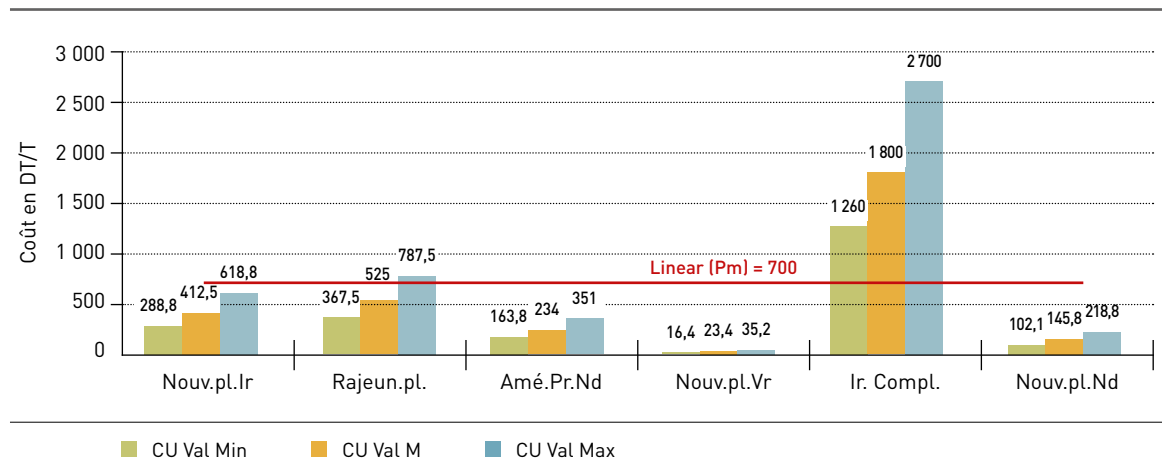
Le graphique suivant présente les six options que les décideurs tunisiens disposent et qu'ils peuvent associer au mieux pour atteindre leurs objectifs d'approvisionnement alimentaire national.

Pour chacune de ces options, la contribution potentielle à l'objectif d'approvisionnement d'olive à huile a été calculée (voir dernière colonne du tableau précédent).

Chaque courbe de coût est simplifiée et représentée par trois blocs de coûts croissants. Par hypothèse chaque bloc représente le coût unitaire des trois tiers de la production additionnelle associée à l'option en question.

A titre d'exemple la contribution totale attendue de la première option (i. Création de nouvelles plantations irriguées) est estimée à 50 000 tonnes d'olive à huile. Le tiers de cette production additionnelle soit 16 666 tonnes pourrait être réalisé au coût minimum de 288,8 DT par tonne additionnelle d'olive à huile, le deuxième tiers nécessitera plus par unité de production additionnelle soit 412,5 DT/T comme l'indique le tableau associé au graphique suivant. Le troisième tiers de la production additionnelle est le plus coûteux et sa réalisation nécessitera la mobilisation de 618,8 DT/T.

Graphique n°41 **Courbes des trois niveaux de coût des 6 options retenues* pour l'approvisionnement en olive à huile pour la Tunisie**



* Les six options retenues sont: **Nouv.pl.Ir** = Création de nouvelles plantations irriguées; **Rajeun.pl.** = Rajeunissement des vieilles plantations; **Amé.Pr.Nd** = Amélioration de la productivité des oliveraies du Nord; **Nouv.pl.Vr** = Création de nouvelles plantations; **Ir. Compl.** = Irrigation complémentaire des plantations oléicoles; **Nouv.pl.Nd** = Création de nouvelles plantations dans le Nord.

Source: Initiative sur la rareté de l'eau; Évaluation nationale Tunisie, FAO; MARHP, 2014.

Cette distribution des coûts reflète le fait que les premiers gains (un tiers) sont plus faciles, et par conséquent moins coûteux à obtenir que ceux qui sont plus proches du potentiel ultime.

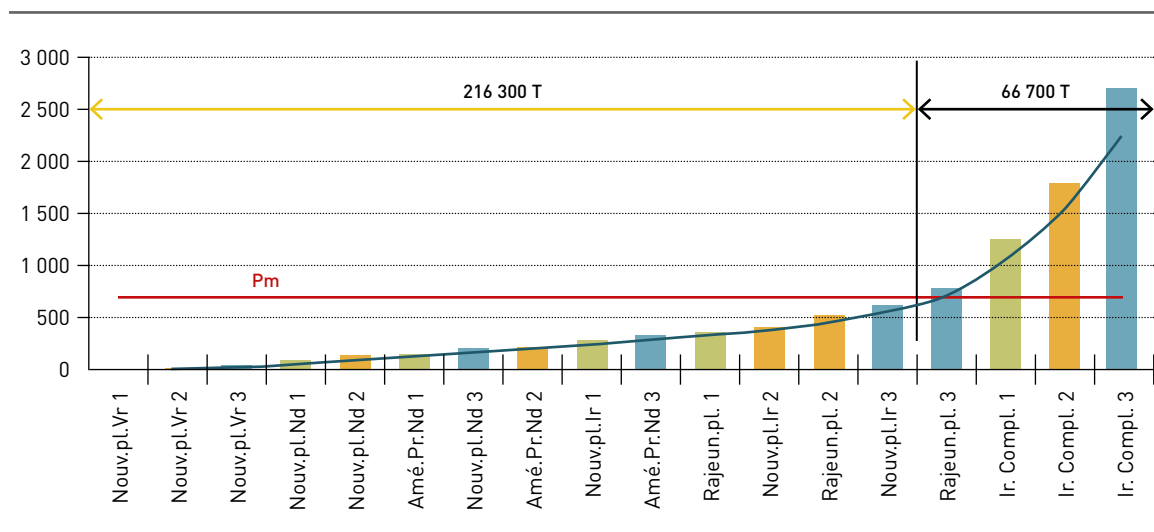
Dans ce qui suit, on présente la courbe du coût de l'approvisionnement alimentaire de l'olive à huile spécifique à la Tunisie, l'axe X représente la quantité d'olive supplémentaire qui peut être obtenue de ces différentes fractions d'options, tandis que l'axe Y indique les coûts en valeur du marché tunisien qu'implique chaque fraction d'options.



©FAO/Giulio Napolitano

Chaque investissement est associé à un rectangle dont la hauteur indique le coût moyen de l'unité et sa base correspond l'accroissement spécifique en production correspondant au 1/3 de chaque option. Toutes les fractions d'options sont d'abord triées, de gauche à droite, dans l'ordre ascendant de coût afin de créer une courbe de coût marginal qui n'est autre chose que l'offre nationale pour l'olive à huile ou *Courbe des coûts d'approvisionnement alimentaire d'olive à huile*.

Graphique n°42 **Options pour augmenter l'approvisionnement d'olives à huile et leurs coûts associés en Tunisie**



Le prix de référence international du blé (Pm) est représenté par une ligne horizontale. L'intersection de la Courbe des coûts d'approvisionnement d'olive à huile indique les options ou fractions d'option qu'il est profitable de les mettre en œuvre. Lorsque le prix à l'export augmente d'autres options peuvent devenir faisables de point de vue économique et vice versa.

Cet exercice d'élaboration de la Courbe des coûts d'approvisionnement d'olive à huile a mis en évidence que toutes les options sont intéressantes de point de vue économique à l'exception de l'option (v. Irrigation complémentaire des plantations oléicoles) et la troisième tranche de l'option (ii. Rajeunissement des vieilles plantations arrachage et remplacement avec de jeunes plantations).

L'analyse permet de mettre en exergue que les options iv (Nouv.pl.Vr) et vi (Nouv.pl.Nd) sont très intéressants et le coût marginal de production additionnelle est bien inférieur au prix de référence (Pm).

Globalement, les options et fractions d'options retenus permettront d'accroître la production de 216 300 tonnes annuellement soit plus de 75 pour cent de l'objectif du plan.

Resumé et recommandations

Le potentiel hydrique de la Tunisie est modeste, peu extensible et largement utilisé. La Tunisie atteindra prochainement le taux de mobilisation intégrale de ses ressources conventionnelles. Le pays est déjà dans une situation de stress hydrique, proche même de la situation de pénurie. La pression humaine est très forte sur ces ressources. La collectivité supporte aujourd'hui les frais élevés de la collecte d'une ressource qui reste malheureusement insuffisamment valorisée. Face à cette situation, la stratégie nationale de l'eau repose désormais sur l'économie des ressources conventionnelles et la mobilisation des ressources non conventionnelles. Les ressources les plus faciles à mobiliser et les moins coûteuses ont donc été utilisées. Les extensions futures nécessiteront des investissements plus importants, des études plus complexes et une technologie plus avancée. Aussi la Tunisie devra-t-elle orienter son action vers la maîtrise de la demande en eau, en particulier dans le domaine agricole, et l'amélioration des techniques de mobilisation de l'eau, pour assurer la disponibilité d'une eau de qualité satisfaisante au niveau national, et par la suite, la sécurité économique, sociale et politique du pays.

Les principales menaces auxquelles fait face le secteur irrigué et dont il est impératif d'en tenir compte dans tous les programmes du développement du secteur sont résumées ci-après.

Fragilité des ressources et compétitivité accrue

Le secteur des légumes et de l'arboriculture a connu au cours des quatre dernières décennies une croissance continue des superficies, des productions et des rendements. L'élevage a également bénéficié de soutien constant par le biais de subventions, ainsi que d'importation de produits fourragers et de cheptel de race pure.

Ces efforts de développement d'une agriculture irriguée intensive se heurtent en premier lieu aux limitations des ressources hydriques dans la majorité des régions du pays. En effet, les incertitudes qui pèsent sur la durabilité de l'offre de l'eau pour l'agriculture sont bien connues. Il y a un risque réel de ne pas pouvoir continuer à assurer dans l'avenir le rythme actuel de croissance de la production dans plusieurs PI.

Outre ces menaces de nature physique, l'agriculture irriguée devra produire dans un contexte international caractérisé par une concurrence de plus en plus rude et de soutiens publics de moins en moins importants.

En effet, le contexte international devient de plus en plus concurrentiel et exigeant en matière de qualité des produits échangés. Des filières de production plus compétitives et respectant davantage les exigences environnementales seraient à renforcer ou à promouvoir pour relancer le secteur de l'agriculture irriguée.

Les impacts du changement climatique

La perspective d'un réchauffement climatique devrait accroître les contraintes exercées sur les ressources en eau, dues à l'accroissement de l'intensité et de la périodicité de phénomènes telles que la pénurie d'eau et les sécheresses.

Les principales conséquences anticipées des changements climatiques seraient d'une part, un accroissement des demandes d'eau consécutif à l'augmentation des températures et d'autre part, des précipitations plus aléatoires se traduisant par une réduction des ressources en eau mobilisables et exploitables.

Sur un plan général, la vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique conduit à une amplification du déséquilibre à l'horizon 2030, en particulier la diminution de 28 pour cent des disponibilités sur les nappes phréatiques de forte salinité, des nappes littorales et des aquifères non renouvelables, de même une diminution des eaux de surface de 5 pour cent.

Globalement, avec la réduction des ressources en eau mobilisables et l'augmentation des besoins des cultures, il faut s'attendre à une diminution des superficies irrigables.

Face à ce changement climatique et ses impacts, une meilleure gestion de l'offre et de la demande apparaît comme un moyen efficace d'adaptation. Des actions sont déjà engagées à divers niveaux de décisions et sont axées en particulier sur une politique de gestion de la demande qui vise la réduction des demandes d'eau et/ou le ralentissement de leur croissance.

Dualisme de l'agriculture et diversité des stratégies des agriculteurs.

Les exploitations agricoles en général, mais aussi celles qui sont conduites en irriguées, souffrent d'un dualisme portant à la fois sur les structures de ces unités de production, des techniques adoptées, et comme corollaire à cela, sur les résultats économiques dégagés.

Sur le plan des structures foncières, les tailles des exploitations offrent une grande variété. Les différences de taille se trouvent prolongées par une grande variabilité des autres éléments des structures d'exploitation, notamment au niveau des équipements. Sur le plan des techniques de production adoptées, des exploitations en contact direct avec les avancées technologiques coexistent avec des exploitations dont le progrès technologique est encore limité.

Ces dualités structurelles et techniques se traduisent par des résultats économiques bien différenciés. Alors que les exploitations à faible niveau technologique assurent une valorisation de l'eau d'irrigation bien inférieure au tarif appliqué, les autres affichent des productivités marginales de l'eau bien supérieures.

Une couverture institutionnelle à parfaire

Les changements institutionnels survenus dans la gestion des périmètres publics ont conduit, dans la précipitation, à une décentralisation de cette gestion, remplaçant les offices de mise en valeur des périmètres irrigués par des associations d'irrigants épaulées par les CRDA.

Les associations créées ont été instrumentalisées par l'administration. Une telle instrumentalisation n'a pas permis aux irrigants de mener une action collective, faute d'une volonté du groupe. Les

GDA actuels créés de toutes pièces par l'administration n'ont pas eu la possibilité de s'organiser pour gérer les équipements dont ils ont la charge.

Cette incapacité à gérer ces équipements est reflétée par les taux de recouvrement des frais hydrauliques relativement faibles enregistrés par les différents GDA. De tels taux n'autorisent pas l'entretien et l'exploitation des équipements dans des conditions compatibles avec la durabilité des aménagements concernés.

Outre ces insuffisances institutionnelles observables au niveau des organisations d'irrigants, d'autres limites des dispositifs institutionnels sont à relever. Elles concernent les rapports que peuvent entretenir les opérateurs d'une même filière. Les difficultés rencontrées par les producteurs de la tomate industrielle et du lait sont des illustrations de ces insuffisances institutionnelles.

D'autre part, certains modes de faire valoir indirect, tel que le «Kammessat», encore pratiqués dans les oasis et dans d'autres zones d'agriculture irriguée tels que le Cap Bon, le littoral de Bizerte, n'ont pas pu évoluer pour s'adapter aux changements technologiques et économiques.

Menaces spécifiques aux différents groupes de périmètres

Les périmètres irrigués de la Tunisie présentent des caractéristiques généralement très différentes. Cette hétérogénéité est due surtout aux conditions naturelles, économiques et sociales très variées qui prévalent dans le pays. A ce stade de connaissance des PI, les classes suivantes présentent des menaces spécifiques qui se résument comme suit:

1. **Le groupe des périmètres de la Haute et de la Moyenne Vallée de la Medjerda:** il se caractérise essentiellement par des ressources en eau relativement abondantes, de bonne qualité et sécurisées grâce à un réseau de barrages-réservoirs, ainsi que par l'importance des PPI équipés de systèmes d'irrigation de conception moderne (distribution à la demande, aspersion). Des menaces d'hydromorphie et de salinisation commencent à s'exprimer dans les secteurs les plus anciens. Dans l'ensemble, l'irrigation de complément des grandes cultures est assez répandue avec des faibles relations avec l'élevage, et les cultures pratiquées sont de faible valeur ajoutée avec une mise en valeur qui semble « bloquée » en raison d'une multitude de facteurs, entre autres la faiblesse des structures d'accompagnement. Il existe une forte marge de progrès possible en raison des ressources naturelles encore disponibles et du taux d'intensification agricole encore réduit. L'amélioration de l'environnement institutionnel par l'implantation de centrales laitières et d'autres industries de transformation des produits pourrait induire de la mise à profit de ces marges.
2. **Le groupe des périmètres de la Basse Vallée de la Medjerda:** la majorité des systèmes d'irrigation est obsolète et nécessite une modernisation profonde qui est déjà entamée sur certains secteurs. Les menaces d'hydromorphie et de salinisation des sols sont réelles. Les taux d'intensification des périmètres publics sont très réduits et les résultats économiques sont encore moyens malgré l'existence d'un large marché à proximité (Grand Tunis). Il existe encore de vastes progrès possibles dans la mise en valeur des terres aménagées.
3. **Le groupe des périmètres de types «Cap Bon»:** il est caractérisé par des périmètres privés assez importants et des systèmes agrumicoles et maraîchers relativement développés mais aux dépens d'une surexploitation des ressources en eaux souterraines. Des programmes de

sauvegarde des périmètres privés ont été engagés grâce aux transferts des eaux du Nord. Les structures coopératives et agroalimentaires sont assez variées. Des risques de conflits d'usages avec les autres secteurs économiques sont latents. Les ressources édaphiques dédiées à l'agriculture se trouvent de plus en plus convoitées par une urbanisation rampante. Le mode de faire valoir indirect y est très répandu. L'intensification de ces systèmes dépendra des avancées institutionnelles pouvant être accomplies pour venir à bout de la surexploitation des nappes et du manque de codification au niveau des rapports de production

4. **Le groupe des périmètres de la Tunisie Centrale:** il se distingue par un secteur irrigué privé assez dynamique mais au prix de la surexploitation des ressources phréatiques. Les périmètres publics sur grands barrages ou forages ont encore un niveau d'intensification assez réduit bien que totalement utilisés en hiver. Les disponibilités d'eau en été ne sont pas sûres. Des conflits d'intérêt sont souvent observables de ces ressources durant cette saison. Sur les périmètres alimentés par forages on trouve de l'arboriculture à pépins et du maraîchage en intercalaire. Dans l'ensemble, le système cultural reste fondé particulièrement sur la polyculture et ce dans un souci d'adaptation aux aléas des possibilités d'irrigation mais aussi de marchés.
5. **Le groupe des périmètres maraîchers du Sahel:** malgré les faibles ressources en eau disponibles dans cette région ou leur qualité parfois médiocre, l'on constate un développement satisfaisant de la valorisation de l'eau grâce à l'intensification du maraîchage et des cultures sous abris. La concurrence pour la terre et l'eau est manifeste entre l'espace urbain et les périmètres irrigués. Une telle concurrence a poussé certains agriculteurs à aller s'installer dans la région de Chébika-Kairouan. Leurs exploitations sont reconnaissables aux abris nantais qu'elles présentent. Pour se maintenir, les exploitations de ces périmètres devront réaliser des taux de croissance élevés et basés sur le progrès technique,
6. **Le groupe des périmètres du Sud (Oasis maritimes, Oasis continentales, périmètres du Sud-est):** Il se caractérise par l'exploitation intensive des eaux quasi fossiles dans les oasis et l'extension parfois illicite de celles-ci dans certaines zones (Kébili). La valorisation de l'eau sur le plan économique y est encore faible en raison de la tendance vers la monoculture du palmier dattier (filère dattes développée) et une consommation d'eau des plus élevées (15 000 à 20 000 m³/ha). Le mode de faire valoir indirect le plus répandu basé sur le Khamessat est une autre contrainte de ces oasis. Certaines petites exploitations ne trouvent pas de preneurs, des Khammès, et sont dans un État de quasi abandon.
7. **Le groupe des périmètres irrigués avec les eaux usées traitées (Arboriculture, systèmes fourragers):** les périmètres se concentrent particulièrement dans les zones côtières et autour des grandes agglomérations. La qualité de l'eau est très variable et impose des restrictions relatives au choix des cultures. Le taux d'intensification par l'irrigation y est le plus réduit.

Les menaces spécifiques aux principaux systèmes de production

Elles ne sont qu'une exagération des menaces observées à l'échelle de l'ensemble du secteur. C'est ainsi que l'on peut relever des déficits en eau s'exprimant avec plus d'acuité dans les cas des périmètres irrigués de la côte sud du gouvernorat de Nabeul où la surexploitation atteint dans certains cas des taux alarmants de 180 pour cent. Les régions de Sidi Bouzid et de Nefzaoua-Jérid n'échappent pas à ce risque de surexploitation et partant de salinisation des eaux souterraines exploitées. Dans le cas de Nabeul, l'intrusion de l'eau de mer pourrait être

la source de la salinisation des eaux. Dans le cas des oasis, l'inversion de l'écoulement entre le chott et la nappe, suite au rabattement de celle-ci, serait la cause de ce risque.

Par ailleurs, le secteur irrigué doit relever plusieurs défis dont les plus importants sont synthétisés ci-après :

Poursuite de la contribution à la croissance économique

Il importe de signaler que la contribution de l'agriculture irriguée à la valeur de la production agricole est de l'ordre de 35 à 45 pour cent et ce, sur une superficie de 9,5 pour cent de la surface agricole utile totale. Toutefois il est à rappeler que les possibilités d'extension du potentiel productif irrigué sont modestes, et toute croissance ne peut avoir lieu qu'en mettant à profit les importants gisements de gain de productivité dont cette agriculture recèle.

Les exploitations des PI doivent être en mesure d'augmenter, d'une manière considérable, la productivité des facteurs primaires, l'eau et le sol. En effet, dans le cas des exploitations d'un niveau technologique avancé et où la taille n'est pas contraignante, une bonne maîtrise des pratiques de production, du choix des variétés, le contrôle des conditions environnementales, la nutrition minérale et la maîtrise de l'État phytosanitaire permettraient d'assurer une productivité élevée de l'eau d'irrigation et alimenter un marché de plus en plus demandeur de produits de consommation.

Dans le cas des petites exploitations à caractère sociale, le développement doit être axée sur les produits de terroir permettant leur commercialisation à des prix rémunérateurs, supérieurs à ceux produits par les systèmes intensifs. Des labels de produits de terroir sont donc à concevoir et à adopter.



Poursuite de l'amélioration des revenus agricoles

Les faibles revenus dégagés par certaines exploitations sont des incitations souvent suffisantes pour l'abandon de la mise en valeur de ces unités de production. Ces abandons se traduiraient, dans le cas d'absence d'appoints de revenus supplémentaires d'origine extra agricole, par un exode rural massif. Ces compléments de revenus pourraient être apportés par des activités extra-agricoles développées sur place dans le cadre de programmes de développement rural.

Les faibles revenus pourraient aussi mettre en difficulté les divers arrangements de partage de la production entre plusieurs acteurs, propriétaires de la terre, exploitants, gérants, salariés. Ces menaces se trouvent accentuées par le renchérissement des facteurs de production (travail, terre et eau). En effet, certaines de ces formules de partage de la production n'assurent plus les rémunérations requises à ces facteurs.

Le défi de la sécurité alimentaire

Le renchérissement des cours mondiaux des céréales, qui a été observé depuis 2007 et s'est prolongé par la suite, peut être un élément favorisant l'amélioration de la compétitivité de certains systèmes de production céréaliers menés en irrigué. L'accent est mis actuellement davantage sur l'encouragement des exportations.

Ces éléments du contexte économique national et international conjugués pourraient impliquer des modifications de l'occupation des sols irrigués, ce qui affecterait l'assortiment des productions et porterait atteinte à la sécurité alimentaire.

La réorientation des systèmes de culture vers des cultures maraîchères d'hiver est de nature à réduire les consommations d'eau. Elle pourrait élargir la gamme des produits exportés vers l'Europe.



Références bibliographiques

- Institut tunisien des études stratégiques. 2014. *Étude stratégique: Système hydraulique de la Tunisie*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. 2007. *Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques* (Tunisie).
- Institut tunisien des études stratégiques. 2014; *Étude Stratégique: Système hydraulique de la Tunisie l'horizon 2030*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. Seddik S. 2015. *Les ressources en eau de la Tunisie* (Présentation à l'ENA).
- Direction générale des ressources en eau. *Annuaire exploitation de la nappe profonde 2013, exploitation de la nappe phréatique 2010* (Tunisie).
- Institut tunisien des études stratégiques. 2014. *Système hydraulique de la Tunisie à l'horizon 2030*.
- Bureau de la planification et des équilibres hydrauliques. 2015. *Rapport national du secteur de l'eau année - 2015*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. 2015. *Eau 21, actualisation des superficies irrigables*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. 2015. *Enquête des périmètres irrigués 2015*.
- Institut tunisien des études stratégiques. 2011. *Étude stratégique, Eau 2050 en Tunisie*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Enquête Périmètres irrigués 2006 à 2015*.
- Institut national de la statistique. 2010. *Enquêtes nationales sur le budget, la consommation et le niveau de vie des ménages*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. 2014. *Plans de développement économique et sociale et annuaire statistique*.
- FAO. *AQUASTAT 2011-2015* (Tunisie).
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. 2015. *Enquête des périmètres irrigués 2015*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Enquêtes des périmètres irrigués 1987-2015*.
- Institut national de la statistique. 2015. *Annuaire statistique 2014, Budget économique 2014*.
- Direction générale du génie rural et de l'exploitation des eaux. 2016. *Étude d'évaluation du PNEEI*.
- FAO. 2014. *Initiative Régionale sur la pénurie d'eau, Évaluation nationale Tunisie*.
- Louis Berger, SCET. 2016. *Étude d'impact (évaluation) du programme national d'économie d'eau en irrigation; rapport final de synthèse, Tunisie*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. DGPA-Statique 2015. www.onh.com.tn
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Budget économique 2015*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Budget économique 2016*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Annuaire des statistiques agricoles (Moyenne 2003-2012)*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Annuaire statistique 2014, Budget économique 2016*.
- Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche. *Annuaire des statistiques agricoles 2010-2014*.

ÉVALUATION DE L'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE PÉNURIE D'EAU DANS LA RÉGION NENA

APPLICATION DE L'APPROCHE COURBE DE
COÛT D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

CAS DE LA **TUNISIE**

Initiative Régionale sur la pénurie de l'eau
pour la région Proche Orient Afrique du Nord



ÉVALUATION DE L'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE PÉNURIE D'EAU DANS LA RÉGION NENA

APPLICATION DE L'APPROCHE COURBE DE
COÛT D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

CAS DE LA **TUNISIE**

Les décideurs, les gestionnaires des ressources en eau, les développeurs d'irrigation et les institutions financières sont invités à fournir leurs points de vue et leurs réactions à notre adresse e-mail dédiée:

WSI@fao.org

ISBN 978-92-5-130826-4



9 789251 308264

CA0867FR/1/12.18