

République Tunisienne

Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche



IRESA

Institution de la Recherche et de  
l'Enseignement Supérieur Agricoles

# Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie



# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019

 Rue Hédi Karray CP : 2049 Ariana -TUNISIE

 (00 216) 71 23 00 24 / 71 23 02 39 /

 (00 216) 71 75 28 97 / 71 71 65 37

 [bo.inrat@ira.nrrt.tn](mailto:bo.inrat@ira.nrrt.tn)

 [www.inrat.agrinet.tn](http://www.inrat.agrinet.tn)

# SOMMAIRE

Mot du Directeur Général _____	03
2019 en chiffres _____	05
Faits Marquants 2019 _____	06
Regard sur les recherches entreprises en 2019 _____	07
Production végétale _____	08
Productions Animales et Fourragères _____	10
Sciences et Techniques Agronomiques _____	12
Biotechnologie et protection des végétaux _____	13
Economie Rurale _____	19
Activités de valorisation et d'ouverture sur l'environnement socioéconomique _____	22
Nos projets de recherche _____	24
Bilan scientifique _____	28
Ressources humaines et financières _____	39
Structures de recherche _____	41



## MONDHER BEN SALEM

### MOT DU DIRECTEUR GENERAL

Le présent rapport résume les principales activités menées par l'INRAT durant l'année 2019 au sein de ses 7 laboratoires et 2 unités spécialisées ainsi qu'au niveau de ses 5 stations expérimentales réparties à travers différents étages bioclimatiques du pays.

Ces activités portent sur la recherche scientifique agricole, la recherche-développement, la formation académique et le transfert de technologie et la valorisation des acquis.

L'INRAT continue à se distinguer par des activités de recherche qui s'inscrivent dans les priorités nationales de la recherche scientifique agricole dont le financement est assuré à travers le budget accordé par l'état, les fonds provenant de la coopération internationale et des conventions de recherche-développement et de valorisation établies essentiellement avec les organismes de développement et la profession.

L'objectif est d'aboutir à des produits finis de la recherche pouvant être transférés et adoptés directement par la profession et les agriculteurs.

Durant l'année 2019, les activités de recherche ont permis particulièrement l'inscription de 6 nouvelles obtentions végétales, l'identification de méthodes de lutte adéquates de différentes maladies des cultures, l'amélioration de la tolérance des plantes aux stress abiotiques, le diagnostic et la caractérisation des agents pathogènes et leur bio-contrôle, le développement des technologies pour l'accroissement des productions animales et fourragères et l'amélioration de la qualité des produits et la contribution à la délimitation des grandes lignes d'un nouveau modèle de développement agricole et rural qui permet de concilier entre sécurité alimentaire et insertion maîtrisée dans les échanges internationaux.

Ces résultats ont permis à l'INRAT la publication de 123 articles scientifiques dont 70 dans des revues impactées, 18 chapitres ou ouvrages scientifiques et des brochures et documents techniques.

L'institut a organisé et ou participé à l'organisation de plusieurs ateliers et séminaires nationaux et internationaux. L'INRAT, en 2019, a assuré aussi l'encadrement d'étudiants pour la préparation de 2 habilitations, 5 thèses de doctorat, 12 mastères et 43 PFE.

L'unité d'information et de documentation scientifique et l'unité spécialisée chargée de la valorisation et des relations avec les organismes économiques sociaux et culturels ont assuré l'organisation de plusieurs journées d'information et de formation au profit des agriculteurs et des techniciens dans un but de transfert des innovations et de valorisation des acquis.

L'INRAT a bénéficié de l'appui du MESRT et de 58 et 29 structures d'appuis internationaux et nationaux, respectivement. Il a profité aussi d'environ 19 projets de coopération internationale et de 28 conventions.

L'année 2019 a été aussi marquée par la pré-évaluation finale du contrat programme 2016-2019 de 7 laboratoires de l'INRAT et la demande de leur reconduction par le MESRT pour un nouveau mandat 2020-2023.

Les résultats obtenus sont le reflet du dévouement du personnel de l'Institut et de tous ceux qui ont contribué à leur réalisation à qui je remercie et je souhaite plus de succès et de réussite.

2019

# EN CHIFFRES

**2.884.576,699 DT**

*Budget total dédié à la recherche  
dont 22% provenant de la coopération internationale*

**19**

*Projets de coopération*

**06**

*Projets nationaux*

**28**

*Conventions*

**01**

*Brevet*

**06**

*Obtentions végétales*

**123**

*Articles scientifiques*

**20**

*Manifestations scientifiques*

**02**

*Habilitations*

**05**

*Thèses*

**12**

*Masters*

**43**

*PFE*

# FAITS MARQUANTS

- **Organisation d'un atelier national sur la filière nationale des semences de grandes cultures**

La filière nationale des semences pour les Grandes cultures a été le thème d'un atelier national de travail, tenu le 22 novembre 2019, sous le haut patronage de son Excellence Mr Samir Taieb, Ministre de l'Agriculture, des Ressources hydrauliques et de la Pêche en présence du président de l'IRESA ainsi que du Directeur Général de l'Institut national de la recherche agronomique de Tunisie et un nombre de chercheurs, d'experts et de spécialistes et des opérateurs économiques opérant dans la filière céréalière.



- **Inscription au catalogue officiel de 5 variétés de céréales et d'une variété de fourrage**



*Vesce de Narbonne "Faiza"*

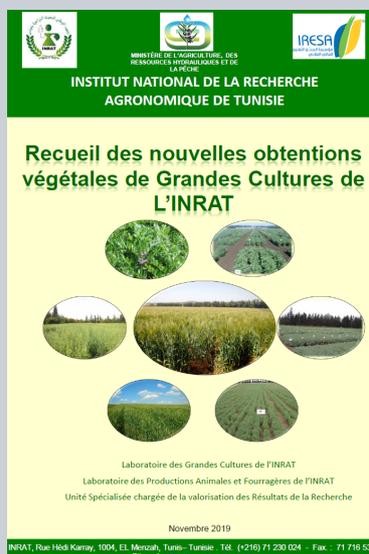


*Pois protéagineux "Nejma"*



*Lentille "Krib"*

- **Publication du "Recueil des nouvelles obtentions végétales de grandes cultures de l'INRAT" Novembre 2019**



# REGARD SUR LES RECHERCHES **ENTREPRISES EN 2019**

**PRODUCTION VÉGÉTALE**

**PRODUCTIONS ANIMALES ET FOURRAGÈRES**

**SCIENCES ET TECHNIQUES AGRONOMIQUES**

**BIOTECHNOLOGIE ET PROTECTION DES VÉGÉTAUX**

**ECONOMIE RURALE**

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## PRODUCTION VEGETALE

Les programmes d'amélioration génétique de l'INRAT ont continué la sélection et l'inscription dans le catalogue officiel des obtentions végétales de plusieurs variétés. En 2019, 6 nouvelles obtentions végétales ont été inscrites :

### Variété de féverole ZAHER

1. Inscription d'une nouvelle variété d'orge (RIMA)
2. Inscription d'une variété de féverole (ZAHER)

#### Variété de féverole (ZAHER)



### Variété de lentille KRIB

3. Inscription d'une variété de lentille (KRIB)



### Gousses de la paille et des graines de la variété FAIZA de vesce de Narbonne

6. Inscription d'une variété de vesce protéagineuse (Vesce de Narbonne) dénommé FAIZA

Ses graines sont destinées à l'alimentation des petits ruminants en substitution totale ou partielle du tourteau de soja.



### Variété de Pois chiche « JOUD »

5. Inscription d'une variété de pois chiche (JOUR)



### Variété de pois NEJMA

4. Inscription d'une variété de pois (NEJMA)



# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## PRODUCTION VEGETALE

De plus, plusieurs autres obtentions prometteuses de blé, piment, tomate, pastèque et pommier sont en cours d'inscription et/ou en phase finale de sélection ont été aussi signalées par les programmes d'amélioration génétique en cours à l'INRAT.

**Plantes des lignées  
Maali\*Nax1\*Nax2 avec  
une meilleure tolérance  
au stress salin**



**Variété hybride F1  
de piment (SELIM)  
résistante à l'oïdium à  
bonne nouaison à basse  
température**



**Diversité de variétés de  
figuier en collection à  
l'INRAT (Mornag)**



**Variété hybride  
pommes d'été**



**Variété de pastèque  
P608**



# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## PRODUCTIONS ANIMALES ET FOURRAGÈRES

### PRODUCTION FOURRAGÈRE

Valorisation de la première variété de vesce protéagineuse (Vesce de Narbonne) dénommé FAIZA dont les graines sont destinées à l'alimentation des petits ruminants.

- Remplacement total du tourteau de soja dans le concentré des ruminants par le lupin doux sans affecter les performances animales.
- Développement du pâturage estival de la vesce pour remédier au problème alimentaire estival et alléger la pression sur les chaumes.
- Développement d'associations fourragères et de méteils de bonne qualité nutritionnelle pour une meilleure intégration culture-élevage.
- Promotion, à l'échelle de l'exploitation, des associations fourragères bi ou pluri-espèces et des nouvelles variétés fourragères à travers le projet CLCA (phase II), la convention signée avec le Groupement de Développement Agricole des éleveurs de la Brebis du Nord, la convention signée avec le PRRDA Nord Est et la convention de « pré multiplication des semences des variétés de l'INRAT » signée avec l'OEP.

### GÉNÉTIQUE ANIMALE

- Introgression des mutations génétiques de la prolificité dans les troupeaux multiplicateurs de la race Barbarine.
- Caractérisation génomique de la biodiversité animale.
- Identification de régions génomiques impliquées dans la variabilité des caractères d'intérêt zootechnique et des critères d'adaptation aux changements climatiques des ressources animales locales.
- Détection des signatures de sélection responsable de dépôt de gras caudal chez la race Barbarine et de résistance à la photosensibilisation chez la race ovine Noire de Thibar.
- Conservation et identification des mécanismes adaptatifs chez les bovins autochtones.
- Développement des méthodes d'évaluation génétique des ruminants.
- Conception de schémas génétiques pour la sauvegarde et l'amélioration des performances des ressources animales autochtones.



# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## NUTRITION ANIMALE

- L'empreinte eau des systèmes d'élevage et des produits animaux à l'échelle de la Tunisie.
- Hachage mécanisé des aliments à la portée des petites exploitations pour une production animale efficiente et durable dans les différentes zones agroécologiques de la Tunisie.
- Utilisation des additifs alimentaires « Culture de levure Prébiotiques » sur la production, la composition de lait, l'ingestion alimentaire et le pH ruminal des vaches laitières en milieu de lactation.
- Impact des additifs alimentaires « levures vivantes de genre *Saccharomyces cerevisiae* Probiotiques » sur la croissance, l'ingestion alimentaire, le pH ruminal et les limites de fermentation chez les bovins à l'engrais.



*Evaluation des performances des bovins laitiers*

## REPRODUCTION ANIMALE

- Mise au point d'un protocole de cryopréservation du sperme ovin adapté aux races autochtones.
  - Valorisation de quelques extraits de plantes aromatiques et médicinales dans l'amélioration des conditions de conservation à 4 °C du sperme chez les petits ruminants.
- En in vivo, mise en évidence de l'effet bénéfique de plantes aromatiques et médicinales sur les performances de reproduction chez le mâle (qualité spermatique et comportement sexuel)

## QUALITÉ DES PRODUITS ANIMAUX

- Première application de la spectroscopie réflectance visible sur le gras caudal: Un nouveau support pour une meilleure classification des races ovines à queue grasse.
- Une nouvelle stratégie d'alimentation des brebis de réforme utilisant du sous-produit de romarin, de la paille et du concentré avec et sans graines de lin pour une amélioration de l'état corporel, un rendement en carcasse élevé et la qualité de la viande.

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## SCIENCES ET TECHNIQUES AGRONOMIQUES

Les activités de recherche en Sciences et Techniques Agronomiques sont centrées sur les pratiques agricoles innovantes en grandes cultures dans le contexte semi-aride de la Tunisie.

En 2019 les activités ont concernées principalement l'agriculture de conservation basée sur le semis direct, les rotations basées sur les légumineuses, l'irrigation et la gouvernance de l'eau. L'implémentation des innovations ont été aussi au centre des activités du LSTA.

### AGRICULTURE DE CONSERVATION



### BIOFERTILISATION (RHIZOBIUMS)



*Etude de la compétitivité et des performances des souches de Rhizobiums en plein champ*

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## BIOTECHNOLOGIE ET PROTECTION DES VÉGÉTAUX

### ETUDE ÉTIOLOGIQUE ET ÉPIDÉMIOLOGIQUE DES MALADIES VIRALES ET FONGIQUES DES PRINCIPALES CULTURES

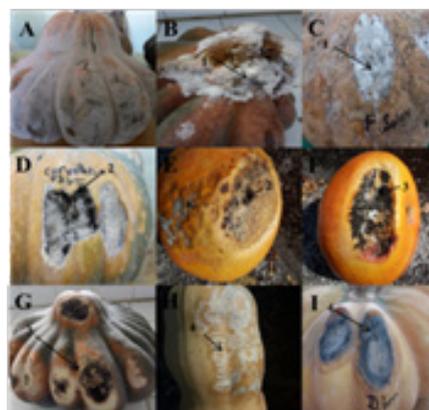
Dans le cas des virus, les principaux résultats ont permis la mise à jour de la liste et de l'incidence des principaux virus touchant les agrumes (Virus de la psorose écailleuse et les viroïdes), la vigne (Grapevine virus A (GVA), Grapevine virus B (GVB), Grapevine virus D (GVD), Grapevine virus E (GVE), Grapevine virus F (GVF) et Grapevine rupestris stem pitting-associated virus (GRS-PaV) et la pomme de terre et le piment (PVY, AMV, CMV). Aussi Identification du virus de la jaunisse nanisante de l'orge (BYDV) sur Maïs.

Dans le cas des champignons, l'identification des champignons associés aux racines et tiges des céréales (*Gaeumannomyces graminis*, *Oculimacula yallundae*), des champignons responsables de la pourriture en acclimatation des vitroplants de porte-greffes d'arbres fruitiers à noyau (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Pythium* sp et *Botrytis cinerea*) et des Champignons transmis par les semences de courge (*Alternaria alternata* suivis de *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium fujikuroi*, *Albifimbria verrucaria* et *Stemphylium vesicarium*).

Aussi Identification du *fusarium culmorum* sur céréales et évaluation de l'effet du semis direct sur le taux d'inoculum des pathogènes fongiques des racines et des tiges: le piétin verse causé par *Oculimacula yallundae* et la fusariose des racines et du collet causée par *Fusarium culmorum*.

L'étude étiologique et épidémiologique des virus et champignons sus cités

et pouvant causer des dégâts importants sur les cultures pourrait aider à la mise en place de méthodes de lutte adéquates. Il en résulte une amélioration substantielle des rendements et de la qualité des produits.



*Champignons transmis par les semences de courge*

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## RAVAGEURS ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le projet vise à étudier les ravageurs à savoir les pucerons, sur diverses cultures dans un contexte de changement climatique.

Il s'agit également de mieux comprendre la bio-écologie des insectes cibles en vue d'une lutte plus efficace et d'explorer de nouvelles méthodes alternatives contre les ravageurs des cultures cités moyennant des substances bio-bourcées.

Les principaux résultats obtenus dans ce thème sont :

- Identification de nouvelles espèces de pucerons sur pomme de terre dont la plupart d'entre elles sont vectrices de virus Y sur la pomme de terre. De plus, Les degrés d'infestation par les pucerons vecteurs du PVY dans les zones du Sud-Est Bedoui (Médenine), Bir Amir (Tataouine) et Chanchou (Gabès) prouvent que ces régions ne peuvent pas être préconisées pour la production de semences de pomme de terre et que les régions du Nord-Ouest sont plus favorables à cette activité.

- Mise en évidence de la résistance aux insecticides chez les pucerons et la mise à jour de la liste des insecticides homologués par le Ministère de l'Agriculture est nécessaire. Plusieurs ennemis naturels (parasitoïdes et prédateurs) ont été aussi identifiés comme moyen de lutte vis à vis des pucerons.

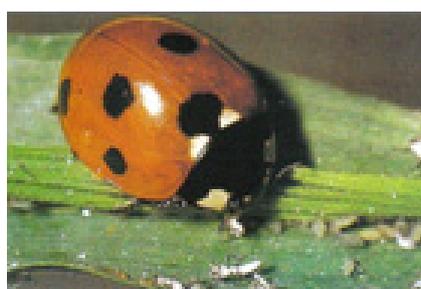


Figure 4 : Profils temporels du VCI en relation avec les cumuls de précipitations CP6 (Sept.-Fév.) à Bengardene

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## LES MALADIES ÉMERGENTES ET À RISQUE EN ARBORICULTURE FRUITIÈRE

De nouvelles maladies émergent régulièrement à cause de mutations des agents pathogènes, ou encore de leur adaptation à de nouveaux environnements. L'étude de l'incidence, la prévalence et les facteurs à l'origine de la dissémination de ces pathogènes encore mal connus, ainsi que la recherche de moyens de lutte ont été envisagés. Les principaux résultats obtenus sont :

- Virus de la tristezza ou Citrus tristezza virus (CTV) : - Contaminations moyennes de 20% dans la zones agrumicoles de Beni khalled et Menzel Bouzelfa avec une variabilité intra-régionale matérialisée par une incidence virale allant de 9% jusqu'à 38%. Ceci présage à les considérer comme zones à haut risque requérant une attention particulière des autorités compétentes. Cinq espèces de pucerons ont été identifiées dont deux et citées par ordre d'importance: *Aphis spiraecola* Patch, *Aphis gossypii* Glover considérées comme vecteurs potentiels du CTV étaient les plus abondants.

- Sélection de 3 porte greffes d'agrumes tolérants au CTV et présentant de bonnes performances agronomiques : *Citrus volkameriana*, le Citrange carrizo et le Citrumelo swingle qui en combinaison avec les orangers constituent les porte-greffes à recommander pour la substitution du Bigaradier sensible au virus. Aussi, des essais de lutte biologique ont permis de relever l'efficacité des huiles essentielles de la menthe pou-

liot dans la mortalité des pucerons vecteurs pouvant aller jusqu'à 85 à 90%.

Les résultats d'enquête et d'analyse sont restitués aux autorités de contrôle officiel (DGSVCIA) qui sont chargés des opérations d'éradication des arbres malades. Cette opération réalisée dans plusieurs vergers a donné ses preuves dans la réduction des taux de contamination. La substitution du bigaradier par les portes greffes tolérants à la tristezza est déjà entamée dans plusieurs pépinières

- La bactérie *Xylella fastidiosa* : Cette bactérie constitue une nouvelle menace pour nos espèces cultivées surtout vigne, arbres fruitiers (amandier, pêcher, prunier..), agrumes et olivier ce qui nécessite une surveillance particulière notamment en ce qui concerne les vecteurs potentiels. Les prospections ont permis de collecter un total de 2350 Auchenorrhynques appartenant à 50 espèces et à sept familles. Et Identification de vecteurs potentiels de *X. fastidiosa*. Trois variétés internationales d'olivier ont été sélectionnées indemnes des pathogènes prohibés par la législation tunisienne de certification parmi lesquels la bactérie *Xylella fastidiosa*. Et Un clone de chaque variété a été sélectionné pour la multiplication de matériel de la catégorie pré-base.



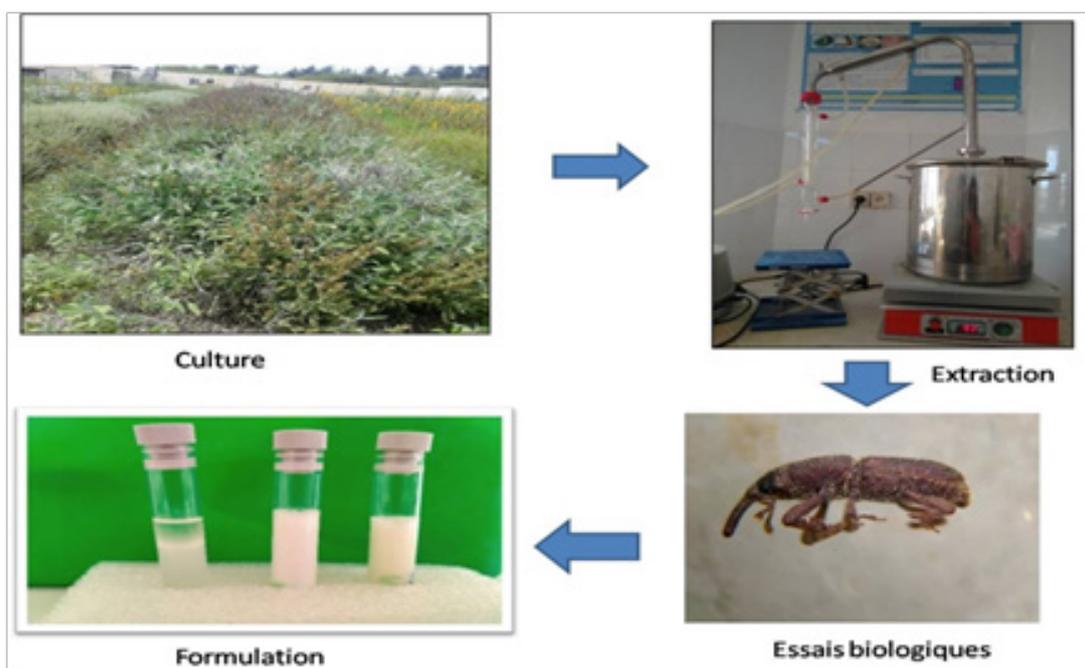
# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## BIOPESTICIDES ET STIMULATEURS DE LA DÉFENSE NATURELLE DES PLANTES CONTRE LES BIO-AGRESSEURS

Plusieurs sources de produits naturels sont proposées pour lutter contre différents bio-agresseurs.

Ces produits peuvent être d'origine animale, végétale ou microbienne. Les travaux ont permis :

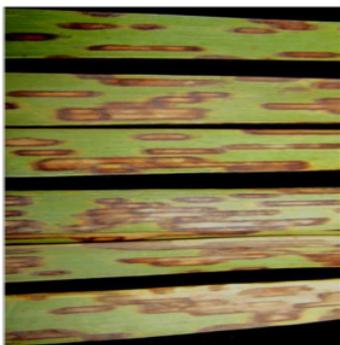
- Identification de plantes aromatiques et médicinales de la flore tunisienne (le pistachier lentisque, le thym, la menthe, la coriandre, l'armoise blanche, l'absinthe, le romarin, la figue de barbarie ect...) contenant des substances à activité insecticide et/ou fongicide ou des pathogènes à activité antagoniste et isolement des substances, des fractions et des extraits actifs
- Mise au point de méthodes pratiques pour l'utilisation de ces plantes dans la lutte contre des bio-agresseurs et détermination des répercussions biologiques et physiologiques de ces substances et de ces agents sur des insectes ravageurs des cultures. Ainsi que la préparation de formulations à base de substances actives et tests en milieu naturel pour étudier leur impact sur la plante et sur les auxiliaires.
- Constitution d'une base de données des substances naturelles qui constituent les huiles essentielles ainsi que leur activité vis-à-vis des bio-agresseurs. Dépôts de brevets de produits à base de biopesticides.



# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## GESTION INTÉGRÉE DES MALADIES EMERGENTES DES ARBRES FRUITIERS DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT GLOBAL

Les travaux sur la surveillance de la recrudescence et de l'émergence des agents pathogènes et leur gestion raisonnée dans les vergers arboricoles basés sur des connaissances générées par des analyses au laboratoire et des expérimentations de terrain ont permis aux producteurs de diagnostiquer les maladies et d'identifier correctement les moments d'intervention phytosanitaire.



*Maladie de la tache brune du Palmier dattier*

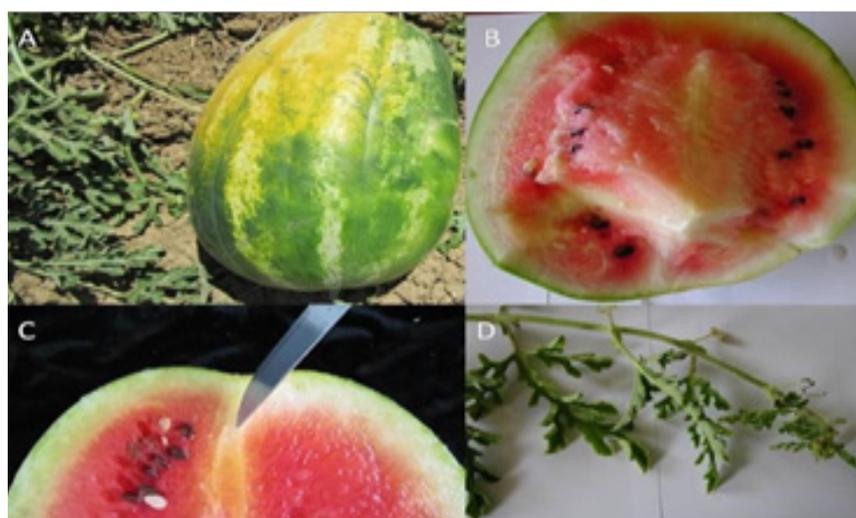


*Maladie du bois des arbres fruitiers*



*Nouvelle gommose des Agrumes*

Identification des virus (Tomato yellow leafcurl virus, TYLCV et le Chickpea chlorotic dwarf virus, CpCVD) responsables de la pastèque dure en Tunisie pour la première fois.



*Symptôme de la pastèque dure ; A : chlorose longitudinale ; B et C blanchiment par endroit au niveau de la chaire des pastèques dures, D : enrroulement et chlorose des feuilles des plantes atteintes par le syndrome de la pastèque dure.*

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LES BIO-AGRESSEURS

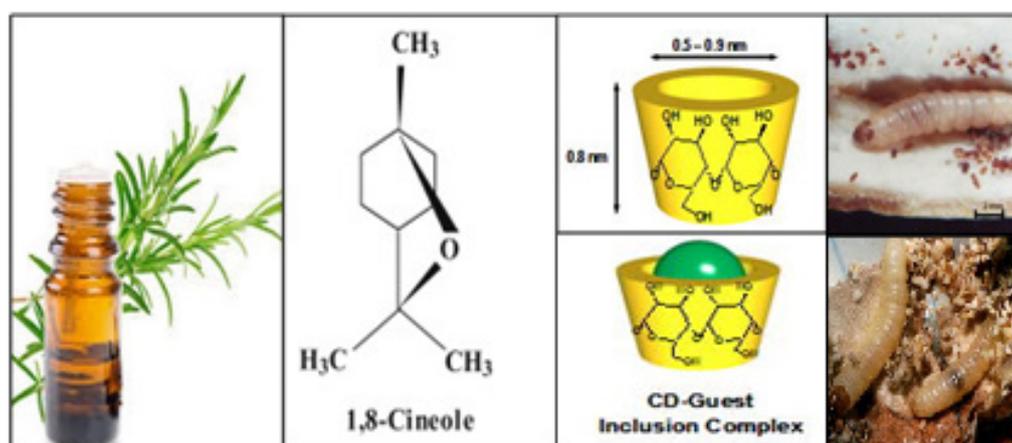
Face aux dégâts que peuvent causer les bio-agresseurs tant sur les rendements que sur la qualité des produits de récolte et face au risque de l'émergence de certains parasites et maladies ou de nouvelles introductions, il est crucial de mettre en place des stratégies de lutte préventives et curatives afin de protéger les cultures et d'assurer une meilleure productivité.

Principaux résultats :

- Identification d'huiles essentielles efficaces contre certaines espèces fongiques pathogènes
- Identification de lignées de blé dur potentiellement tolérantes au piétin verse et sensibilisation des agriculteurs vis-à-vis des maladies des parties basales des céréales qui généralement sont sous-estimées.

## DÉVELOPPEMENT DES APPROCHES BIOLOGIQUES ET BIOTECHNOLOGIQUES POUR LA LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS NUISIBLES DES DENRÉES ALIMENTAIRES STOCKÉES

Les ravageurs cibles sont : la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*), les bruches des légumineuses (*Callosobruchus maculatus*), le tribolium de la farine (*Tribolium castaneum*), le charançon (*Sitophilus oryzae*) et nombreuses autres espèces de coléoptères et de Lépidoptères.



*Bioinsecticide à base d'huile essentielle de romarin pour la lutte contre la pyrale des dattes*

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

## ECONOMIE RURALE

Les activités du laboratoire d'économie rurale pour l'année 2019 ont été organisées autour d'une problématique centrée sur la question du développement agricole et rural et de la gestion des ressources naturelles dans un contexte fortement marqué par les mutations de l'environnement national et international (forçage économique, forçage climatique et problème de gouvernance des filières et des ressources).

Dans le cadre du projet de recherche productivité, compétitivité et allocation optimale des ressources et notamment de l'analyse des performances productives des céréales en irrigué, des enquêtes de terrain ont confirmé l'importance des rendements réalisés (38 qx/ha), soit en moyenne

le double de ceux d'une activité pluviale. Par ailleurs les résultats ont montré que compte tenu de la combinaison des facteurs de production observée, le rendement optimal est estimé à 50 qx/ha. Ce manque à gagner est susceptible d'être rattrapé en améliorant les capacités des céréaliculteurs à maîtriser davantage la technologie de production.



*Enquête de terrain réalisée auprès des exploitations*

Dans le cadre de ce projet, les chercheurs du LER ont contribué aux activités de recherche-développement du projet (IRESA/CEE) PAPS-Valorisation Eau. Ainsi, des enquêtes de terrain ont été menées auprès d'un échantillon d'agriculteurs autour de trois sites pilotes et ce en vue d'analyser l'importance de trois types d'ouvrages CES pour la valorisation des eaux pluviales et le développement de l'activité agricole (les Lacs collinaires à Bizerte, les Cuvettes à Kairouan et les Jessours à Mednine).



*Focus group avec des techniciens et des agriculteurs*

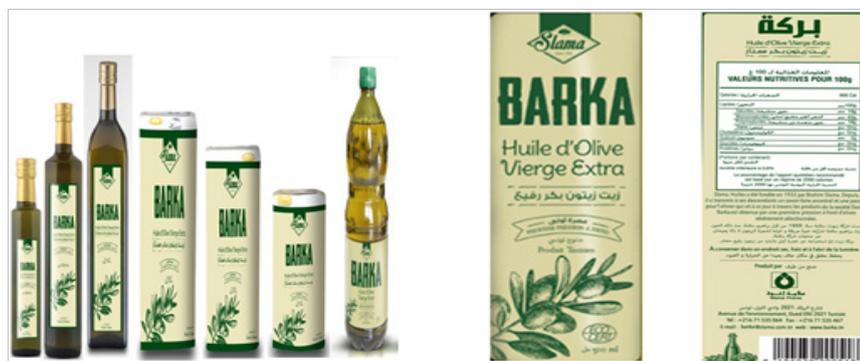
# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019

Pour le projet analyse des filières agricoles et agroalimentaires : qualité, offre et demande, les activités se sont intéressées aux questions de la valorisation des produits agricoles et alimentaires et l'introduction des nouvelles technologies dans les filières agroalimentaires. Ainsi, de nouveaux instruments d'analyse tels que la plateforme d'innovation et l'alliance d'apprentissage ont été expérimentés dans le cadre d'une démarche participative et inclusive de développement de chaînes de valeur spécifiques.



*Ateliers de travail avec les acteurs des filières agroalimentaires*

Des questions relatives à l'analyse du comportement du consommateur tunisien envers les produits agricoles et alimentaires de qualité ont été abordées pour la filière lait et dérivés et la filière des huiles végétales (huile d'olive et huiles de graine).



*Lancement de nouveaux produits dans le cadre d'un Master professionnel*

Les activités se sont intéressées également aux notions du genre et de modèles d'affaires pour une meilleure implication de la femme rurale dans la prise de décision et une meilleure adoption des nouvelles technologies au sein des filières agroalimentaires.



*Participation de la femme rurale dans le développement des filières agroalimentaires*

# REGARD SUR LES RECHERCHES ENTREPRISES EN 2019



*Elaboration d'un modèle d'affaire pour la technologie de refroidissement du lait à la ferme*

Concernant le projet développement territorial : gestion des ressources naturelles et foncières et changement institutionnel, les questions de gouvernance des ressources naturelles et du développement territorial ont été au cœur de la réflexion pour un modèle de développement agricole et rural durable. Ainsi, des instruments économiques et institutionnels adaptés à une gestion durable des ressources naturelles et foncières ont été Identifiés



*Communication sur les terres domaniales*

Par ailleurs, le cadre institutionnel pour la gouvernance des ressources naturelles a été analysé pour faire face à la rareté et la dégradation des ressources naturelles.



*Urbanisation des oasis*

# ACTIVITÉS DE VALORISATION ET D'OUVERTURE SUR L'ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

L'INRAT dispose de deux unités spécialisées. L'unité d'information et de documentation scientifique et l'unité spécialisée chargée de la valorisation et des relations avec les organismes économiques sociaux et culturels créés récemment en 2016 et 2017 respectivement.

L'unité spécialisée assure l'interface entre la recherche et l'environnement socioéconomique à travers la valorisation et le transfert des innovations et des technologies produites par l'institut. Ses principales activités se résument en l'organisation des séminaires et ateliers de travail, des journées et/ou sessions de formation et d'information, l'édition des documents techniques, la réalisation des supports de vulgarisation et l'organisation des réunions scientifiques et/ou techniques et la signature des conventions de recherche-développement avec la profession et les partenaires socio-économiques.



Atelier d'orge (11.12.2019)

Pour sa part, l'unité d'information et de documentation scientifique a continué à mettre à la disposition des chercheurs, enseignants, ingénieurs, étudiants et agriculteurs une documentation riche dans le domaine des sciences agricoles, à participer à l'édition et l'impression des publications scientifiques et techniques de l'Institut et offrir également un service de reproduction des documents.

Elle a aussi continué à organiser la documentation scientifique, assurer la diffusion de l'information scientifique et technique et le suivi technologique (internet, site web, etc.).

En 2019, l'unité a assuré les principaux événements suivants :

- 1- Organisation des ateliers et séminaires
- 2- Organisation des journées d'information techniques
- 3- Edition des documents techniques et des brochures de vulgarisation
- 4- Organisation et/ou participations à de réunions sur la valorisation de la recherche
- 5- Participation aux foires et manifestations nationales
- 6- Signatures des conventions avec le monde socio-économique



Journée de sensibilisation contre la bactérie *Xylella fastidiosa* Projet de recherche H2020 (CURE-Xf) (18.02.2019)

L'unité est en étroite collaboration avec les laboratoires et diffuse toutes les informations à travers la revue les Annales de l'INRAT, les documents techniques ou le site web de l'INRAT (en cours de mise à jour). En 2019, l'unité a participé à la publication du volume (numéro) 2019 de la revue scientifique indexée « Annales de l'INRAT » publiée régulièrement depuis 1920.



# ACTIVITÉS DE VALORISATION ET D'OUVERTURE SUR L'ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

L'unité continue aussi à gérer la bibliothèque de l'INRAT qui héberge plus de 8000 ouvrages dont les titres sont consultables sur une base de données informatisée.

De plus, quelques 700 périodiques, acquis par abonnement ou par échange, sont classés à la bibliothèque par domaine de production ou de discipline scientifique. La gestion comprend la réception, le classement par domaine et discipline, la consultation, l'abonnement et l'échange. L'unité a assuré la coordination INRAT-CNUDST pour l'accessibilité aux bases de données électroniques (selon les licences d'utilisation signées par le CNUDST) : CABI – CAB direct; Elsevier – Scopus; Springer.



En 2019, l'INRAT a signé 28 conventions et a publié 3 documents techniques.



Finalement, l'unité a assuré, en collaboration avec la direction générale, la coordination entre les différents intervenants pour la préparation du présent rapport d'activité de l'INRAT 2019.

# NOS PROJETS DE RECHERCHE

L'INRAT a bénéficié de l'appui du MESRT dans le cadre du contrat programme 2016-2019 de 7 laboratoires. Il est important aussi de signaler qu'il a bénéficié aussi de l'appui d'environ 58 structures d'appuis internationales et 29 structures d'appuis nationales (centres ou organismes) au cours de l'année 2019. Il a profité aussi d'environ 19 projets de coopération internationale.

## Liste des projets de coopération internationales :



1. Projet CLCA phase II. Use of Conservation Agriculture in Crop-Livestock-Systems – CLCA-in the drylands for Enhanced Water Use Efficiency, Soil Fertility and Productivity in NEN and LAC Countries.

**Nom du chef de projet Tunisien:** Hatem Cheikh M'Hamed

**Nom du bailleur de fonds :** FIDA/ Cymmit



2. Projet PRIMA "Management strategies to improve herd resilience and efficiency by harnessing the adaptive capacities of small ruminants ADAPT-HERD" 2109-2023.  
Coordinatrice : Naziha Atti

**Coordinatrice:** Naziha Atti



3. Projet INRAT-CRDI Centre de Recherches pour le Développement International, CRDI-Canada : «Développement et pilotage de modèles d'affaires pour atteindre un impact à grande échelle avec un hachoir mécanisé de fourrages en Tunisie» 2017-2020.

**Coordinateur:** Hichem Ben Salem



4. Projet Arimnet-2: "Pursuing authenticity and adding value to Mediterranean traditional products Real-Med" 2016-2019.

**Coordinateur:** Naziha Atti



5. Projet : S3NP

**Nom du chef de projet Tunisien:** Elloumi Mohamed

**Nom du bailleur de fonds :** AFD

# NOS PROJETS DE RECHERCHE



## 6. Projet DIVERCROP/Arimnet2

**Nom du chef de projet Tunisien:** Elloumi Mohamed

**Nom du bailleur de fonds :** AFD



## 7. Projet FAO/LER

**Nom du chef de projet Tunisien:** Elloumi Mohamed

**Nom du bailleur de fonds :** IDDDRI



## 8. KAFACI-Barley: Enhance local Barley genetic improvement through introgression of useful traits from distant sources.

**Nom du chef de projet Tunisien:**Salem Marzougui

**Nom du bailleur de fonds :** KAFACI



## 9. Projet ArimNet 2 iBarMed: Innovative barley breeding approaches to tackle the impact of climatic change in the Mediterranean Region.

**Nom du chef de projet Tunisien:** Salem Marzougui.

**Nom du bailleur de fonds :** KAFACI



## 10. Projet ICARDA/GIZ: Mind the Gap: Improving Dissemination Strategies to Increase Technology Adoption by Smallholders.

**Coordinator of the action:** Hajer Ben Ghanem

**Coordonné par International:**Center for Agricultural Research in the y Areas ICARDA

**Durée:** 2017-2019

# NOS PROJETS DE RECHERCHE



11. Projet ICARDA/ITPGRFA/FAO: « Genotypic and phenotypic characterization of wheat varieties and lanaces and sharing of barley doubled haploids and their evaluation and marker-assisted selection in Tunisia » within « Enhancing Food Security and Adaptation to Climate Change: In Vitro Culture and Genomics-Assisted Fast Track Improvement of Local Lanaces of Wheat and Barley in Morocco, Tunisia and Algeria».

**Coordonné par:** ICARDA

**Durée:** 2019-2020

**Membre:** Hajer Benghanem



12. Projet International « ICT2 Scale » : Technologies de l'Information et de la Communication TIC pour le Développement Agricole »

**Nom du chef de projet Tunisien:** Elloumi Mohamed

**Nom du bailleur de fonds:** AFD



13. Projet PRIMA Section II. Zero Parasitic. Innovative sustainable solutions for broomrapes: prevention and integrated pest management approaches to overcome parasitism in Mediterranean cropping systems.

**Durée:** 3 ans 2019-2021

**Budget:** 60 000 dinars/an

**Source :** Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

**Nom du chef de projet Tunisien:** Mohamed Kharrat



14. Projet intitulé: Capacity Building and Raising Awareness in Europe and in Third Countries to Cope with Xylella fastidiosa (CURE-XF), dans le cadre du programme H2020

**Nom du chef de projet Tunisien:** Sonia Bouhachem

**Catégorie du projet :** H2020 (CURE-Xf)

**Budget:** 1,777,500.00 EUR (tous les partenaires)

**Bailleur de fonds :** Projet Europe, H2020-MSCA-RISE

# NOS PROJETS DE RECHERCHE



15. Projet intitulé ; GeMed sur les viroses des cultures légumières

**Nom du chef de projet Tunisien:** Monia Mnari Hattab

**Nom du bailleur de fonds:** Programme PRIMA



16. Projet PEER "Optimization of perennial grasses to improve forage production in Tunisia". Cycle 8 of the Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER) Program.

**Durée:** 2019-2020

**Budget:** 60.000 US \$

**Coordinatrice:** Salma Sai

**Bailleur de fonds:** National Academy of Sciences, USD



17- Projet de Recherche "PEER" financé par U.S. Agency for International Development (USAID) sur: "Evaluation of new citrus rootstocks for their adaptation in different growing environments in Tunisia"2020-2021.

**Coordinatrice:** Hager Snoussi

**Budget:** 79,936 US \$

**Bailleur de fonds:** National Academy of Sciences, USD



18. Prima call 2019: Wide exploration of genetic diversity in Brassica species for sustainable crop production.

**Coordinateur de l'équipe Tunisienne:** R'him Thouraya.



19. Projet : Prévention et gestion de la résistance aux insecticides

**Etablissement Coordinateur:** INRAT, Structure de recherche,  
Laboratoire de Protection des végétaux

**Coordinatrice:** Sonia Bouhachem

**Catégorie du projet:** PHC-Utique 2019

**Budget:** 10.000 EUR

**Bailleur de fonds :** PHC-Utique 2019

# BILAN SCIENTIFIQUE

Les chercheurs de l'INRAT ont publié ou participé à la publication de plusieurs publications scientifiques dans des revues à impact factor, et indexées. Ils ont aussi rédigé certains chapitres de livre et ont produits des brochures et documents techniques, ce qui témoigne de la qualité scientifique et technique des travaux réalisés.



Abbes Z., Trabelsi I., Kharrat M. and Amri M. 2019. Intercropping with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) enhances seed yield and reduces *Orobanche foetida* infestation in faba bean (*Vicia faba*). *Biological Agriculture & Horticulture*, 35(4), 238-247

Abdi N., Ltaief B., Hemissi I., Bouraoui M., and Sifi B. 2019. Oxidative stress in pea (*Pisum sativum* L.)-Rhizobia symbiosis is induced under conditions of salt stress. *Journal of Agricultural Sciences and Technology* 21(4): 957-968.

Abidi S., Jabri C., Souissi A., Ferchichi M., ZoghalmiKhilil A., 2019. Comparative analysis of antioxidant and secondary metabolites contents in eight populations of *Medicago ciliaris* L., *Journal of Animal and Plant Science*, ISSN20717024. 41, (3) 70427054.

Al Hiary, B. Dhehibi, and S. N. Kassam, 2019: Market Study and Marketing Strategy for Olive and Olive Oil Sector in the Southern Arid Part of Jordan. *J. Agr. Sci. Tech.* (2019) Vol. 21(5): 1065-1077.

Amri M., Niane A.A., Agrawal S.K., Ahmed K.S., Hamwiah A. and Amri A. 2019. Principales activités des programmes d'amélioration génétique de la lentille et du pois chiche Kabuli à ICARDA. *Innovations Agronomiques*, INRA-France, 74 : 15-24, [dx.doi.org/10.15454/5v70wm](https://doi.org/10.15454/5v70wm)

Allala-Messaoudi, L., Glais, L., Kerkoud, M., Boukhris-Bouhachem S. et Bouzned Z., 2019. Preliminary characterization of potato virus Y (PVY) populations in Algerian potato fields. *J. Plant Pathol.*, 101(1): 1-14. <https://doi.org/10.1007/s42161-018-0103->

Amar Rouabhi, Abdelmalek Laouar, Abdelhamid

Mekhlouk, Boubaker Dhehibi, 2019: "Socioeconomic assessment of no-till in wheat cropping system: a case study in Algeria" *NEW MEDIT N.* 1/2019.

Amdouni, Y., Rouatbi, M., Lassoued, N., Rekik M., Gharbi M., 2019. *Neospora caninum* Natural Infection in Tunisian Rams: Serological Study and Molecular Identification of Infection in Semen. *Acta Parasitologica*. P. 18/ <https://doi.org/10.2478/s11686019001050>.

Amri M., Trabelsi I., Abbes Z. and Kharrat M. 2019. Release of a new faba bean variety «Chourouk» resistant to the parasitic plants *Orobanche foetida* Poir. and *Orobanche crenata* Forsk. in Tunisia. *International Journal of Agriculture and Biology*, 21(3), 499-505.

Ayeb N., Addis M.,| Fiori M., Atti N., Barmat A., Hammadi M., Boukhris H., Damergi C., Khorchani T., 2019. Effect of local diets on nutritional and sensory quality of meat of indigenous goats in Tunisian arid regions. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. (sous presse)

Ayed C, A Marais, C. Faure, T. Candresse, I. Hamdi, A. Najjar and B. Al mohandes dridi, 2019. First Report of Onion Yellow Dwarf Virus, Leek Yellow Stripe Virus, and Shallot Latent Virus on Garlic (*Allium sativum*) in Tunisia. *Plant disease*, Published Online: 13 Jun 2019. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-18-1618-PDN>

Behi F., Bachrouch O. and Boukhris-Bouhachem S., 2019. Insecticidal activities of *Mentha pulegium* L., and *Pistacia lentiscus* L., essential oils against two citrus aphids *Aphis spiraeicola* Patch and *Aphis gossypii* Glover. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 22(2) :516-525, DOI: 10.1080/0972060X.2019.1611483

Ben Abdelmalek Y., Smeti S., Mekki I., Hajji H., Es-sid I. & Atti N., 2019. Rehabilitation of Barbarine cull ewes using rosemary residues and linseed: effect on weight gain, carcass and noncarcass characteristics and meat quality. *Animal*, 13, 879887.

Ben Fekih I., Bruun Jensen A., Boukhris-Bouhachem S., Pozsgai G., Rezgui S., Rensing C. and Eilenberg J., 2019. Virulence of Two Entomophthorean Fungi, *Pandora neoaphidis* and *Entomophthora planchoniana*, to Their Conspecific (*Sitobion avenae*) and Heterospecific (*Rhopalosiphum padi*) Aphid Hosts. *Insects*, 10: 54. doi : 10.3390/insects10020054.

Ben Jemaa S, Kdidi S, Gdura AM, Dayhum AS, El-daghayes IM, Boussaha M, Rebours E, Yahyaoui MH., 2019. Inferring the population structure of the Maghreb sheep breeds using a medium density SNP chip. *Animal Genetics* 50, 526–533. <https://doi.org/10.1111/age.12831>

Ben Jemaa S, Thamri N, Mnara S, Rebours E, Rocha D, Boussaha M. 2019. Linkage disequilibrium and past effective population size in native Tunisian cattle. *Genetics and Molecular Biology* 42, 52–61

Ben Jemaa S., Ruesche J., Sarry J., Woloszyn F., Lassoued N., Fabre S., 2019. The high prolificacy of D'man sheep is associated with the segregation of the *FecLL* mutation in the *B4GALNT2* gene. *Reproduction in Domestic Animals*, 2019, 54 (3):531537. Doi: 10.1111/rda.13391.

BENABADA Maha, Soumaya Haouel Hamdi, Riham Gharib, Chokri Messaoud, Sophie Fourmentin, Helene Greige-Gerges and Jouda Mediouni Ben Jemaa. 2019. Post-harvest management control of *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae): new insights through essential oil encapsulation in cyclodextrin. *Pest Management Science*. <https://doi.org/10.1002/ps.5315>.

BENCHAABAN Samah, Soumaya Haouel Hamdi, Kamel Mahjoubi, Jouda Mediouni Ben Jemaa. 2019. Composition and insecticidal activity of essential oil from *Ruta graveolens*, *Mentha pulegium* and *Ocimum basilicum* against *Ectomyelois*

*ceratoniae* Zeller and *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Plant Diseases and Protection*. <https://doi.org/10.1007/s41348-019-00218-8>.

Ben-Jabeur M., Kthiri Z., Harbaoui K., Belguesmi K., Dolores Serret M., Araus J. L., and Hamada W. 2019. Seed Coating with Thyme Essential Oil or *Paraburkholderia phytofirmans* PsJN Strain: Conferring *Septoria* Leaf Blotch Resistance and Promotion of Yield and Grain Isotopic Composition in Wheat. *Agronomy*, 2019, 9, 586:1-14.

Bnina, E. B., Hajlaoui, H., Chaieb, I., Said, M. B., & Jannet, H. B, 2019. Chemical composition, antimicrobial and insecticidal activities of the Tunisian *Citrus aurantium* essential oils. *Czech Journal of Food Sciences*, 37(2), 81-92.

Bouallegue A., Souissi F., Nouairi I., Souibgui M., Abbes Z., Mhadhbi H. 2019. Physiological and biochemical mechanisms modulated by seeds' priming of lentil (*Lens culinaris* L.) Under salt stress at germination stage. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 18(5), 27–38. (IF= 0,443), DOI : 10.24326/asphc.2019.5.3

Boussios D., Preckel OV., Yigezu YA., Dixit PN., Akroush S., Cheikh M'hamed H., Annabi M., Aw-Hassan A., Shakatreh Y., Abdel Hadi O., Al-Abdallat A., Abu El Enein J., Ayad J., 2019. Modeling producer responses with dynamic programming: a case for adaptive crop management. *Agricultural Economics* 50: 101–111.

Briache F.Z., M. Ennami, J.M. Mansi, F. Gaboun, R. Abdel Wahd, Z.A. Fatimi, W. El-Rodeny, M. Amri, Z.A. Triqui and R. Mentag. 2019. Field and controlled conditions screenings of faba bean genotypes for resistance to *Orobanche crenata* Forsk. and investigation of resistance mechanisms. *J. Plant Dis. Prot.*, 126(3): 211–224. <https://doi.org/10.1007/s41348-019-00207-x>

Chaieb I., Pavela R, 2019. Essential oils as active ingredients of botanical insecticides against aphids. *Journal of Pest Science*, 1-16 [doi.org/10.1007/s10340-019-01089-6](https://doi.org/10.1007/s10340-019-01089-6).

# BILAN SCIENTIFIQUE

Chekali S., Gargouri S., Ben Hammouda M., Cheikh M'hamed H., Nasraoui B., 2019. Incidence of Fusarium foot and root rot of cereals under conservation agriculture in North West Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea* 58(1): 95-102, 2019

Daly H., Annabi M., King C., 2019. Social and private profitability of tree-based adaptation options to climate change in a dryland area of Tunisia. *New Medit*, 2.

Dhraief M. Z., Bedhiaf S., Dhehibi B., OueslatiZlaoui M., Jebali O., S. BenYoussef, 2019. Factors affecting innovative technologies adoption by livestock holders in arid area of Tunisia. *New Medit A Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*.3, 5.

El Bok, S., Cheima Jabri, Wafa Omrani<sup>1</sup>, Khaoula Nsibi and Aziza Zoghalmi Khélil, 2019- Molecular and cytogenetic description of *Vicia villosaroth*. *Pak.J. Agri. Sci*, Vol 56 (1), 1-6.

El Mokni, R., Majdoub, S., Chaieb, I., Jlassi, I., Joshi, R. K., & Hammami, S, 2019. Chromatographic Analysis, Antimicrobial and Insecticidal Activities of the Essential Oil of *Phlomis floccosa* D. Don. *Biomedical Chromatography*, DOI : 10.1002/bmc.4603

ElBok S., C. Jabri, W. Omrani, K.Nsibi and A. Zoghalmi Khelil, 2019. Molecular and cytogenetic description of *Viciavillosaroth*. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, Vol 56 (1), 16.

Gaaliche B., Ladhari A., Zarrelli A. & Ben Mimoun M., 2019. Impact of foliar potassium fertilization on biochemical composition and antioxidant activity of fig (*Ficus carica* L.). *Scientia Horticulturae*, 253, 111-119.

Ghazouani H., Rallo G., Mguidiche A., Latrech B., Douh B., Boujelbene A. and Provenzano G. 2019. Assessing Hydrus-2D Model to Investigate the Effects of Different On-Farm Irrigation Strategies on Potato Crop under Subsurface Drip Irrigation. *Water*, 11, 540 ; doi : 10.3390/w11030540

Ghazouani H., Rallo G., Mguidiche A., Latrech B., Douh B., Boujelbene A. and Provenzano G. 2019. Effects of Saline and Deficit Irrigation on Soil-Plant Water Status and Potato Crop Yield under the Semiarid Climate of Tunisia, *Sustainability* , 11, 2706; doi:10.3390/su11092706

Gnezdilov V. M., Bouhachem S. & Konstantinov F.V., 2019. New records for the genus *Issus* Fabricius (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoroidea: Issidae) from northern Africa and Spain. *Zootaxa* 4613 (3): 546–556. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4613.3.7>.

Habachi-Houimli Y., Cherif M., Gharsallah C., Sébéi A., Makni M., Bouktila D. 2019. Expression analysis of *Pyrenophora teres* f. *maculate* responsive loci in *Hordeum vulgare*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Vol.xx: e00000000, 2019; <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-0000000000>, ISSN 1678-4324 Online Edition

Hajji H., Prache S., Andueza D., Smeti S., Mahouachi M. & Atti N., 2019. Reliability of visible reflectance spectroscopy in discriminating between pasture and stalled lambs from thin and fattailed sheep breeds in dry and hot environment. *Animal*, 13, 110.

Hamdi I., A. Najjar, H. Ben Ghanem, A. Varsani and A. Jemmali. 2019. First report of Barley Yellow Dwarf Virus-PAV (BYDV-PAV) in maize (*Zea mays*) in Tunisia. *Journal of Plant Pathology*, <https://doi.org/10.1007/s42161-019-00364-w>, (note de recherche)

Hlaoui A, Sonia Boukhris-Bouhachem, Daniela A. Sepúlveda, Margarita C.G. Correa, Lucía M. Briones, Rebha Souissi, Christian C. Figueroa, 2019. Spatial and Temporal Genetic Diversity of the Peach Potato Aphid *Myzus persicae* (Sulzer) in Tunisia. *Insects*, 10 (10) :330 ; <https://doi.org/10.3390/insects10100330>

Ibidhi, R., Ben Salem, H., 2019. Water footprint and economic water productivity of eight dairy farms based on field measurement. *Animal*, 110.

# BILAN SCIENTIFIQUE

Ilahy R, Tlili, I., Siddiqui, M. W., Hdider, C., & Le-nucci, M.S., 2019. Inside and Beyond Color: Comparative Overview of Functional Quality of Tomato and Watermelon Fruits. *Frontiers in Plant Science*. 10:769. doi:10.3389/fpls.2019.00769 IF Scopus 2018: 4,106.

Jallouli S., Ayadi S., Landi S., Capasso G., Santini G., Chamekh Z., Zouari I., Ezzahra Ben Azaiez F., Trifa Y., Esposito S. 2019. Physiological and molecular osmotic stress responses in three Durum Wheat (*Triticum turgidum* ssp. durum) genotypes. *Agronomy*, 9: 550. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090550>.

Jemai N., Gargouri S., Ksouri M.F., Ben Mahmoud K. et Jemmali A. 2019. First report of *Rhizoctonia solani* affecting *Prunus* rootstock 'Garnem'. *Journal of Plant Pathology*, 101:809

Lehad A., Selmi I., Louanchi M., Aitouda M., Mahfoudhi N. 2019. Occurrence and diversity of Grapevine leafroll-associated virus 1 in Algeria. *Phytopathologia Mediterranea* 58 (2): (sous presse). <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-19-1121-PDN>

M. Hermi Sayari, A. Gara, H. Rejeb, et M. Moussa, 2019 : "Diversity of peri-urban horticulture as a development strategy for Beja region", *Arabian Journal of Geosciences* (2019) 12:301.

M. Rouatbi, S. Amairia, M. Lahmer, N. Lassoued, M. Rekik, B. Wieland, J. M. Mwacharo, M. Gharbi, 2019. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in semen of rams used for natural mating in commercial sheep farms in Tunisia. *Veterinary Parasitology*, (sous presse)

Maamouri O., Mahouachi M., Kraiem K. & Atti N., 2019. Milk production composition and milk fatty acid profile from grazing ewes fed diets supplemented with *Acacia cyanophylla* leaves as tannins source and whole or extruded linseed. *Livestock Science*, 227, 120127.

Majdoub B., Touihri S., Ammar N., Riahi A., Daami M. 2019. Effect of chitosan in the control of potato diseases caused by *Fusarium* species. *Journal of phytopathology* (In press). Published on line

the 08 October 2019. <https://doi.org/10.1111/jph.12847>.

MAMI MAAZOUN Asma, Soumaya Haouel Hamdi, FetenBelhadj, Jouda Mediouni Ben Jemâa, Chokri Messaoud, Mohamed Neji bMarzouki. 2019. Phytochemical profile and insecticidal activity of *Agave Americana* leaf extract towards *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera : Curculionidae). *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05316-6>.

Marzougui S., Kharrat M., Ben Younes M. 2019. Marker-trait associations of yield related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under a semi-arid climate. *Czech J. Genet.Plant Breed.* <https://doi.org/10.17221/154/2018-CJGPB>

Mastrangelo S, Ben Jemaa S, Sottile G, Casu S, Portolano B, Ciani E, Pilla F., 2019. Combined approaches to identify genomic regions involved in phenotypic differentiation between low divergent breeds: Application in Sardinian sheep populations. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 0. <https://doi.org/10.1111/jbg.12422>.

Mekki I., Smeti S., Hajji H., Yagoubi Y., Mahouachi M. & Atti N., 2019. Effect of oak acorn (*Quercus ilex*) intake during suckling and fattening of Barbarine lambs on growth, meat quality and fatty acid profile. *Journal of Animal and Feed Science*, 28, 2230.

Moumni M, Manchini V, Allagui MB, Murolo S, Romanazzi G, 2019. Black rot of squash (*Cucurbita moschata*) caused by *Stagonosporopsis cucurbitacearum* reported in Italy. *Phytopathologia Mediterranea* 58(2):379-383

Nabil Saadaoui, Asma Weslati, Taha Barkaoui, Ikram Khemiri, Wafa Gadacha, Abdelaziz Souli, Moncef Mokni, Mounira Harbi & Mossadok Ben Attia. 2019. Gastroprotective effect of leaf extract of two varieties grapevine (*Vitis vinifera* L.) native wild and cultivar grown in North of Tunisia against the oxidative stress induced by ethanol in rats. *Biomarkers*. Published online the 19 november 2019. <https://doi.org/10.1080/1354750X.2019.1691266>.

# BILAN SCIENTIFIQUE

Namsi, A., Gargouri, S., Rabaoui, A., Mokhtar, N., Takrouni, M. L., Moretti, A., ...& Werbrouck, S. P. O. (2019). First Report of Leaf Blight Caused by *Alternaria mali* and *A. arborescens* on Date Palm (*Phoenix dactylifera*) in Tunisia. *Plant Disease*, 103(11), 2962-2962.

Noura Jemai, Samia Gargouri, Mohamed Fakhri Ksouri, Kaouther Ben Mahmoud & Ahmed Jemali, 2019. First report of *Rhizoctonia solani* affecting *Prunus* rootstock 'Garnem'. *Journal of Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s42161-019-00274-x>

O Maamouri, S Mabrouk, and L Majdoub Mathlouthi, 2019. Effects of *Saccharomyces Cerevisiae* as dead yeast culture on feed supplement in fattening cattle on growth, intake parameters and nutrient digestibility. *Large Animal Review* 25 (3), 8387.

Omri Ben Youssef N., L. Kerdraon, L. Mieuzet, I. Halila, N. Jammezi, A. Mbazia, M. Kharrat and C. Le May. 2019. Population structure of the faba bean blight pathogen *Ascochyta fabae* (teleomorph, *Didymella fabae*) in Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea* 58(1): 81-94, DOI: 10.13128/Phytopathol\_Mediterr-23562

Othmani A., Ayed S., Chamekh Z., Slama-Ayed O., Teixeira Da Silva J.A., Rezgui Mounir, Slim-Amara H., Ben Younes M. 2019. Screening for peg-induced drought stress tolerance in seedlings of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars. *Pakistan Journal of Botany*, Vol. 52, (sous presse).

Oufensou S., Balmas V., Sherm B., Rau D., Camiolo S., Prota V. S., Ben Attia M., Gargouri S., Pasquali M., El Bok S., Mighelli Q. 2019. Genetic variability, chemotype distribution, and aggressiveness of *Fusarium culmorum* on durum wheat in Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea*, 58 (1) :103-113

Peña-Angulo, D., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J.C., Albaladejo, J., Andreu, V., Bagarello, V., Barhi, H., Batalla, R.J., Bernal, S., Bienes, R., Campo, J., Campo-Bescós, M.A., Canatario, A., Cantón, Y., Casali, J., Castillo, V., Cerdà, A., Cheggour, A., Cid, P., Cortesi, N., Desir, G., Díaz-Pereira, E., Espigares., Fernández-Raga, M., Ferreira, C.S.S., .....

Todisco, F., Úbeda, X., Varouchakis, E.A., Vericat, D., Wittenberg, L., Zabaleta, A., Zorn. 2019. Spatial variability of the relationships of runoff and sediment yield with weather types throughout the Mediterranean basin. *Journal of Hydrology*, 571: 390-405.

Quang Bao Le, and Boubaker Dhehibi, 2019: A Typology-Based Approach for Assessing Qualities and Determinants of Adoption of Sustainable Water Use Technologies in Coping with Context Diversity: The Case of Mechanized Raised-Bed Technology in Egypt. *Sustainability* 2019, 11, 5428.

Romdhane, L., Radhouane, L., Farooq, M.; Dal Cortivo, C.; Panozzo, A.; Vameralli, T.; 2019. Morphological and biochemical changes in maize under drought and salinity stresses in a semi-arid environment. *Plant Biosystems*. <https://doi.org/10.1080/11263504.2019.1635221>.

Saadani, M., Mechichi, G., Rouissi, W., Bahri, B.A. (2019). Genetic diversity of *Colletotrichum gloeosporioides* associated with Citrus wither-tip of twigs in Tunisia using microsatellite markers. *Journal of Phytopathology*, 167(6):1-12.

Sebei A., Bchini H., Sayar R., Ferjaoui S. and Sghaier T. 2019. Stability and adaptability concepts of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) in the northwest of Tunisia. *Biologia Futura*, 70: 240-250, DOI: 10.1556/019.70.2019.28, Former Title: *Acta Biologica Hungarica* (Print: ISSN 0236-5383 ; Online: ISSN 1588-256X)

Sfayhi Terras D., Djebali K., Jedidi E. 2019. Influence of process parameters on bulgur quality. *Quality assurance and safety crops and foods*. Indexé Scopus. Volume 11, Number 5, 11 September 2019, pp. 431-439.

Slama-Ayed O., Bouhaouel I., Ayed S., De Buyer J., Picard E., Slim Amara H. 2019. Efficiency of three haplotype methods in durum wheat (*Triticum turgidum* subsp. *Durum* Desf.): isolated microspore culture, gynogenesis and wheat × maize crosses. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 55(3): 101-109. <https://doi.org/10.17221/188/2017-CJGPB>

# BILAN SCIENTIFIQUE

Souih M., Amir I., Souissi A., Hosni K., Annabi M., Ben Brahim N. 2019. Essential oil and fatty acid composition of *Melissa officinalis* L. *Progress in Nutrition*, Vol. 21.

Yangui A., Akaichi F., Costa-Font M., and Gil J.M. 2019. Comparing results of ranking conjoint analyses, best worst scaling, and choice experiments in a non-hypothetical context. *Australian Journal of Agricultural and Resource economics*, 63(2): 221-246. DOI: 10.1111/1467-8489.12292

Zaagueri T., Mnari-Hattab M., Moussaoui N., G. P. Accotto, E. Noris, D. Marian, A. M. Vaira, 2019. Chickpea chlorotic dwarf virus infecting tomato crop in Tunisia *Eur J Plant Pathol* <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01698-y>

Zouaghi G, Najar A, Aydi A, Claumann CA, Zibetti AW, Kaouther Ben Mahmoud K, Ahmed Jemmali A, Bleton J, Moussa F, Manef Abderrabba M, Nadia Chammem N. 2019. Essential oil components of Citrus cultivar 'Maltaise Demi-Sanguine' (*Citrus sinensis*) as affected by the effects of rootstocks and viroid infection. *International Journal of Food*



## REVUES INDEXÉES

Baazaoui I., S. BedhiafRomdhani, K. Dodds, R. Brauning, R. Anderson, T. Van Stijn and J. McEwan, 2019. GBS data reveals the role of KIT gene in resistance to skin photosensitization in a black coat sheep. *EAAP\_2019*. pp 131.

Bachir A., Selmi I., Lehad A., Louanchi M., Mahfoudhi N. 2019. Occurrence of grapevine rugose wood disease in Algeria. *International Journal Phytopathology* 8(1): DOI: 10.33687/phytopath.008.01.2840.

Bahri H., Annabi M., Cheikh M'hamed H., Frija A., 2019. Assessing the long-term impact of conservation agriculture on wheat-based systems in Tunisia using APSIM simulations under a climate change context. *Science of Total Environment*, 692: 1223-1233.

Bahri, B.A., Belaid, Y., Mechichi, G., and Rouissi, W. (2019). Diversity of fungi associated with apples in cold storage facilities in Tunisia. *Journal of the American Pomological Society* 73(1): 62-75.

Bchini H., Sébei A., Chaabane R., Bahrouni H., Medini R., Hafsi H. & Medini Z. 2019. Impact of sup-

plementary irrigation with brackish water on soil solution and plant durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Environmental and Water Sciences, Public Health & Territorial Intelligence Journal*, Vol 3(2): 124-130

Bchini Houcine. Sebei Abdennour., Bahrouni Hassouna., Sayar Rhouma. et Medini Zeyneb. 2019. Effets de la salinité sur le comportement du système racinaire et sur la production en grains chez l'orge (*Hordeum vulgare* L.). *Annales de l'INRAT* Vol. 92 (sous presse).

Behi F., Souissi R. and Boukhris-Bouhachem S., 2019. Temporal Changes in the Aphid-Natural Enemy Complex in Tunisian Citrus over Two Decades. *Journal Entomological Science*, 54(4) :357-369

Belhadj Mguidiche A., B. Douh, G. Provenzano, A. Boujelbene, 2019. Seasonal simulation of water and salt for potato crop conducted under subsurface drip irrigation. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 61 (1), 3857-3865.

# BILAN SCIENTIFIQUE

Belhaj Mguidiche A, Douh B. and Harbaoui K., 2019. Yield Components of Barley on Different Climates Stages in the North of Tunisia". *Acta Scientific Agriculture* 3.3 : 138-141

Ben Fraj W., Elloumi M., Molle F., The politics of interbasin transfers: socio-environmental impacts and actor strategies in Tunisia, *Natural Resources Forum, A United Nation Sustainable Development Journal*, Volume 43, Issue 1, February 2019 Pages 17-30. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12165>  
Ben Youssef S., Kachout S., Abidi S., Saddem B., Ismail J. & Ben Salem H., 2019. Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilization on Forage Yields and Quality of Hairy Vetch (*Viciavillosa*, Roth) Triticale (*Xtritcosecale*, Witmack) Mixtures. *The Open Agriculture Journal*, 13, 90100

Bouabid, S, L. Jemai, A. Zoghlami Khélil, 2019. Evaluation of the breeding system of two *Vicia narbonensis* L. accessions from East Mediterranean region. *Euro Mediterranean Journal for Environmental Integration*. 2019.4: 14 <https://doi.org/10.1007/s4120701800954>.

Brahmi Wejden, Ali Ltifi, Faouzi Haouala. 2019. The Effect of Culture Media on Anther Culture Response of Spring Barley Varieties (*Hordeum vulgare* L.). *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*.6:(5)153-159.

CHAABAN, S. B., MNAFFED, A., MAHJoubi, K., & BEN, J. M. (2019). Efficacy of Essential Oils to Control the Carob Moth, *Ectomyelois Ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *International Journal of Agriculture Innovations and Research*.7:(4) 388-391.

Dakhlaoui A., Khamassi K., Babay E., Rouissi M. & Chaar H. 2019. Caractérisation moléculaire de quelques races primitives tunisiennes « landrace » de fèves-féverole (*Vicia faba* L.), *Revue Agrobiologia*, 9(1): 1372-1385

Esther W. Mwangi, Salem Marzougui, Jung Suk Sung, Ernest C. Bwalya, Yu-Mi Choi and Myung-Chul Lee. 2019. Assessment of genetic diversity and population structure on Kenyan Sunflower (*Helianthus annuus* L.) breeding lines by SSR mar-

kers. *Korean J. Plant Res.* 32(3): 244-253. <https://doi.org/10.7732/kjpr.2019.32.3.244>

GARA, A, H. ABDELHAFIDH, M. HAMMEMI, M. ALOUI, 2019: "Analysis of the apple value chain at Sbiba region, Tunisia", *Journal of New Sciences*, Volume 63 (4). Published Mars, 01, 2019.

Ghazouani H., B. Latrech, Mguidich Belhaj A., B. M'hamdi Douh, Ghazouani I. and A. Boujelben, 2019. Using the step-by-step models to evaluate field application uniformity of subsurface drip irrigation systems *Brazilian Journal of Biological Sciences*, Vol. 6, No. 12, p. 233-241.

Ghazouani H., B. M'hamdi Douh, B. Latrech, Mguidich Belhaj A, Ghazouani I. and A. Boujelben, 2019. Effect of dripline depth on the agronomic parameter of eggplant *Solanum melongena* L. (Solanaceae) *Brazilian Journal of Biological Sciences*, Vol. 6, No. 12, p. 243-250

Ghazouani H., Latrech B., Mguidich Belhaj A., Cherni A., Douh M'hamdi B., Ghazouani I., Abdelhamid B. 2019 Performance of Aquacrop to simulate variability of vegetative growth under deficit and non deficit irrigation. *Advance in Agricultural Science* 7(2) 113-12

Ghazouani H., Latrech B., Mguidich Belhaj A., Cherni A., Douh M'hamdi B., Ghazouani I., Abdelhamid B. 2019. Using Aquacrop to simulate transpiration variability under water stress conditions. *Larhyss*, n°38, pp. 21-33 20.

Ghazouani H., Latrech B., Mguidich Belhaj A., Cherni A., M'hamdi Douh B., Ghazouani I. and Boujelben A. 2019. Using AquaCrop Model to simulate irrigation water use efficiency of potato crop under semi-arid conditions of Central Tunisia. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, Vol. 6, No. 12, p. 223-231

Ghazouani H., Latrech Basma, Mguidich Belhaj A., Cherni Amani, Douh M'hamdi Boutheina, Ghazouani Issam, Boujelben Abdelhamid 2019. Theroretical background and applications of the hydrus computer software packages *Larhyss*, n°39

# BILAN SCIENTIFIQUE

Habib Abir, Ben Maachia Sihem, Sahli Ali et Harbi Ben Slimane Mounira, 2019. Berry quality of principal grapevines in the oasis of El Jerid, Tunisia. *Journal of Horticulture and Postharvest research*. VOL. 3(1), 141-150. DOI: 10.22077/jhpr.2019.2753.1087. Online ISSN 2588-6169.

Habib Abir, Ben Maachia Sihem, Sahli Ali et Harbi Ben Slimane Mounira, 2019. Salt stress responses of six grapevines from the oasis of Tozeur. *Tunisian Journal of Plant Protection* (sous presse). ISSN : 1737-5436 (Print); 2490-4368 (Online) Indexation: DOAJ.

Hemissi I., Hammami R., Hachana A., Arfaoui H., Sifi B. 2019. Fertilizer-dependent efficiency of Mesorhizobium strain for improving growth, nutrient uptake and grain yield of Durum wheat variety. *Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology*, 61(4): 3885-3891

Ilahy R, Tlili I, Chikh Rouhou H, R'him T, Homa F, Hdider C, Jebari H and Lenucci MS., 2019. Functional Quality Traits of Snake Melon (*Cucumis melo* var. *flexuosus* L.) Fruits as Affected by Genotypic Differences. *Journal of Postharvest Technology*. 7(2), 1-10. Online ISSN: 2348-4330. Indexation : NAAS.

Ilahy R, Tlili I, R'him T, Homa F, Lenucci MS and Khamassy N. 2019. Effect of Growing Seasons on Agronomic and Functional Traits of Tunisian Potato Genotypes. *Journal of Postharvest Technology*. 7(2), 11-20. Online ISSN : 2348-4330. Indexation : NAAS

Ilahy R., I. Tlili, L. Helyes, M.W. Siddiqui, M.S. Lenucci, Z. Pék and C. Hdider, 2019. Organically grown high-lycopene tomatoes: a novel adventure within functional quality. *Acta Hort.* 1233, 67-72. Indexation : Scopus.

JEMNIS, DHRAIEF M.Z, DHEHIBI B, DALI-HASSEN H, OUESLATI M, 2019: Factors affecting Households' resilience to food insecurity by gender and location in Sidi Bouzid rural areas. 2019. *Annales de l'INRAT* (sous presse).

Kadri karim, Baba Wiem, Golem Zobayda, Makhlof Souhaila and Barrani Halima. Analysis of morpho-physiological diversity of some tunisian date palm pollinators and study of their whorl pollen grain on fruit set, the time of ripening and yield of date palm cv. degletour. *International Journal of Current Agricultural Sciences* 6: 34-43

KADRI karim, Henchiri Ines, Makhlof Souhayla and Aounallah Karim. Morpho-agronomic characterization of some Tunisian date palm pollinators (*Phoenix dactylifera* L.) and study of their effect on the date's growth kinetics. *Revue des Régions Arides - Numéro Spécial - n° 43, 3/2017*, p : 278-288.

Karim, K., Othmani, A., Makhlof, S., Chebbi, M. S., Chokmani, A., & Touil, A. (2019). Contribution to the Study of the Effect of Pollination Mode on Fruit Set Rate and Yield in the Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) in the Oases of Tozeur (Tunisia). *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 7:(5) 533-537.

Kharrat M., Maatougui M.H. 2019. Nouvelles places des légumineuses dans les systèmes de cultures : cas des pays de l'Afrique du Nord. *Innovations Agronomiques*, 74: 83-91. dx.doi.org/10.15454/mvcpbb

LTIFI, A. Sahli et F. Haouala. 2019. Study of some factors influencing the production of durum wheat haploids by cross wheat x maize. *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology (IJAASST)*, 6(1):17-23.

Maamouri, O., Bouazizi, M., & Brahmi, A. (2019). Effect of live *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on growth, intake and rumen fermentation features in Tunisian Holstein Friesian fattening cattle. *Journal of Livestock Science* (ISSN online 2277-6214), 10, 22-28.

Marzougui S. 2019. Marker traits association of flag and second leaf traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 64(1): 4002-4007

# BILAN SCIENTIFIQUE

Marzougui S. and Chargui A. 2019. Estimation of correlation, regression and heritability among barley (*Hordeum vulgare* L.) accessions. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 60 (2): 3838-3843

Medimagh S., M. El Felah. 2019. Heterosis analysis for seed quality traits in spring barley, *Int. J. Adv. Res.*, 7(7): 52-57, DOI:10.21474/IJAR01/9324

Mekki I., Malouche D., Smeti S., Hajji H., Mahouachi M. Elloumi M. & Atti N., 2019. Etude des systèmes d'élevage ovins dans un milieu montagneux : cas du Nord-Ouest Tunisien. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 31, Article #7 <http://www.lrrd.org/lrrd31/7/ilyes31108.html>

Othmani A., Ayed S., Slama-Ayed O., Slim-Amara H., Ben Younes M. 2019. Durum wheat response (*Triticum durum* Desf.) to drought stress under laboratory conditions. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 12(2-1): 01-04, DOI: 10.9790/2380-1202010104

Ounalli, N et Mongi Sghaier, 2019. Adaptation au changement climatique et impact sur la durabilité de l'agriculture pluviale dans le Bassin versant d'Oued Oum Zessar, Sud-est de la Tunisie. Volume 65. *Journal of New Sciences (JNS : ISSN 2286-5314)*.

Ounalli, N Riadh Bechir et Mongi Sghaier, 2019. Le développement socioéconomique de Béni Khédache. Quelques éléments de réflexions pour une étude de cas. Volume 66. *Journal of New Sciences (JNS : ISSN 2286-5314)* ».

Ounalli, N Riadh Bechir, 2019. Processus de développement rural au sud tunisien, cas du gouvernorat de Médenine. *Revue européenne du droit social*. ISSN : 2393-073X (E)/1843-679X (P). Volume XLV. Issue 4. Year 2019.

Romdhane, L., Radhouane, L., 2019. Comportement morpho-physiologique de trois populations de *Jatropha* (*Jatropha Curcas*. L) dans les conditions contraignantes du semi-arid tunisien. *Annales de l'INRAT*, 92: (sous presse).

Sai Kachout, S, S. Benyoussef, A. Zoghalmi and M. Chakroun, 2019. Effect of water deficit during germination and flowering period of grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 13: 1218.

Shamseddin M.A. and Chaibi M.T. 2019. Scanning climate change impacts on water resources of the largest African River basins, *The International Journal of River Basin Management* (doi: 10.1080/15715124.2019.1576699).

Taha, R., Ben Maachia S., Marianne S. Sahli A., Namsi A. et Mars M. 2019. Variability of physicochemical properties of 'Deglet Nour' date fruits collected from different oases in Djerid Region, Tunisia. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*. 3(1), 85-100. DOI: 10.22077/JHPR.2019.2569.106. Online ISSN 2588-6169.

Yousfi, S., Haouel-Hamdi, S., & Messaoud, C. (2019). Variations in Essential Oils Composition and Potential as Fumigants against Stored Date Moths *Ectomyelois ceratoniae* and *Ephesia kuehniella*. *Tunisian Journal of Plant Protection*. 14: (1) 33-53.

Ziadi C., A. Molina and S. Bedhiaf Romdhani, 2019. Genetic analysis of litter size in a prolific line of Barbarine sheep using random regression models. *EAAP\_2019*. pp 232.

Ziadi C., J.M. Serradilla, A. Molina and S. Bedhiaf Romdhani, 2019. Including BMP15 genotype information in genetic evaluation of a prolific line of Barbarine Sheep. *EAAP\_2019*. pp 231.

Zlaoui Mariem, Dhraief, Mohamed Zied, Jebali Oussema and Mondher Ben Salem. 2019. Analysis of the dairy value chain: Challenges and opportunities for dairy development in Central Tunisia. *Journal of New Science (Sous presse)*.

Zlaoui Mariem, Dhraief, MZ, Jebali Ooussema and Benyoussef Salah. 2019. Assessment of the Tunisian olive oil value chain in the international markets: Constraints and Opportunities. *FARA Research Result Vol 4(2): PP36*. ISSN: 2550-3359.

# BILAN SCIENTIFIQUE



## CHAPITRES D'OUVRAGES ET OUVRAGES SCIENTIFIQUES

BEN SAAD A. & PAOLI J-Ch., 2019 : Déclin et résistances de l'agriculture familiale de l'Oasis de Gabès. In : Gana Alia, Mesclier Evelyne & Rebaï Nasser (S/D). « Agricultures familiales et territoires dans les Suds » Paris, IRMC-KARTHALA, pp. 273-289.

Benyoussef S., Abidi S, SaïKachout S., Zoghلامي Khelil A.et Hamadi H.2019. La vesce (*Vicia spp.*) : une ancienne culture fourragère revisitée. Documents Techniques de l'INRAT. N° 122.

Chaibi M.T., Hassan M., Bekele E., Sabiiti E. 2019. Opportunities and Challenges for Research on Food and Nutrition Security and Agriculture in Africa, Steering committee, Editor: Sheryl Hendriks, Network of African Science Academies (NASAC) – German Academy of Sciences Leopoldina and the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), 62 pages

Chikh Rouhou H, Ilahy R, Mani A, and Sta-Baba R., 2019. The phytochemical Composition and Health-Benefits of Various Cucurbita Species (Cucurbitaceae). In: Chakraborty, Riadh Ilahy, Balaji Vikram, Ms. Sujayasree O.J. and Arghya Mani (Eds.). Recent Trends & Advances in Food Science & Post Harvest Technology. Today & Tomorrow's Printers and Publishers. New Delhi, India. 2019. pp: 43-52.

COLLARD, Anne-Laure, Jeanne RIAUX et Mohamed ELLOUMI, 2019 : Aux origines d'une petite agriculture familiale à Haffouz : les coopératives et leurs héritages en Tunisie Centrale. in : Gana Alia, Mesclier Evelyne & Rebaï Nasser (éditeurs scientifiques). IRMC/Tunis, Karthala/Paris, 2019, pp. 183-206.

Dhehibi Boubaker, Mohamed Ben Salah and Aymen Frija , 2019: Date Palm Value Chain Analysis and Marketing Opportunities for the Gulf Cooperation Council (GCC) Countries. Agricultural Economics - Current Issues, Web of Science Core Collection (BKCI).

Eloumi Mohamed 2019. Le développement territorial comme alternative pour les régions marginales en Tunisie, entre mythe et réalité. L'émergence des spécificités locales dans les arrière-pays Méditerranéens, Les imprévisibles du LPED, pp 306.

HaouelSoumaya, Fatma Ben Chaaban, Jouda Mediouni. 2019. Valorisation des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*. Editions Universitaires Européennes. 57pp.

HaouelSoumaya, Nada Abdelkader, Jouda Mediouni. 2019. Lutte intégrée en stocks : Association huile essentielle-Parasitoïde. Editions Universitaires Européennes. 97pp.

Haouel, Soumaya, Marwa Ben Jemia, Jouda Mediouni. 2019. Huile essentielle : Procédés d'extractions & Activités biologiques. Editions Universitaires Européennes. 69pp.

Ilahy R, Tlili I, R'him T, Chikh Rouhou H, Siddiqui MW, Mani A, and Hdidder C., 2019. A first insight on snake melon (*Cucumis melo* var. *flexuosus*): an underestimated source of functional compounds. Surajit Mitra, Asis Kumar Banik, Arghya Mani, Venkatesh Satish Kuchi and Nirmal Kumar Meena (Eds.). Trends & Prospects in Post-Harvest Management of Horticultural Crops. Today & Tomorrow's Printers and Publishers. New Delhi, India. 2019. pp: 529-542.

# BILAN SCIENTIFIQUE

Ilahy R, Tlili I, R'him T, Khamassy N, Siddiqui MW, Mani A, Hdider C, and Lenucci MS., 2019. Ordinary and coloured potatoes: Functional quality and therapeutic value. Surajit Mitra, Asis Kumar Banik, Arghya Mani, Venkatesh Satish Kuchi and Nirmal Kumar Meena (Eds.). Trends & Prospects in Post-Harvest Management of Horticultural Crops. Today & Tomorrow's Printers and Publishers. New Delhi, India. 2019. pp: 561-576.

Kadri Karim. 2019. Polymerase Chain Reaction (PCR): Principle and Applications [Online First], IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.86491. Available from: <https://www.intechopen.com/online-first/polymerase-chain-reaction-pcr-principle-and-applications>

Mahjoub O, Chaibi M.T., Shemsddin M., 2019. Water Resources Availability and Quality in North Africa Region under Climate Change, in Water Resources Management in the Climate Change in Africa, Springer -in press-

Mahjoub, O., Jemai, A., Haddaoui, I. 2019. Waste Management in Tunisia – What Could the Past Bring to the Future? pp: 35-69. In: Negm, A., Shareef, N. (eds) Waste Management in MENA Regions. Springer Water. Water, Cham. ISBN 978-3-030-18349-3

Mekki I., Biarnès A. Bailly J.S., Vinatier F., Chebbi H., Ajmi T., Blanca Y., Jacob F., Zairi A. Spatial patterns of farm land use in fragmented semi-arid landscapes: The case of Lebna catchment (Cap Bon, Tunisia). Agro Med International Conferences, Proceeding Book.

Salem S., Nasri S., Abidi S., Smaoui A., Nasri N., Mutjé P, Ben Hamed K.. 2019. Lignocellulosic Biomass from Sabkha Native vegetation: A New Potential Source for Fiber-Based Bioenergy and Bio-Materials.: Sabkha Ecosystems, Tasks for Vegetation Science VI. Springer Nature Switzerland AG 2019 407.B Gul et al. (eds.) date; ISNNDoi. org/10.1007/978-3-030-04417-6-25.

Tlili I, Henane I, Ilahy, R., R'him T, Siddiqui MW, Lenucci MS, and Hdider C., 2019. Melon fruit: Functional component and allied health claims. Surajit Mitra, Asis Kumar Banik, Arghya Mani, Venkatesh Satish Kuchi and Nirmal Kumar Meena (Eds.). Trends & Prospects in Post-Harvest Management of Horticultural Crop. Today & Tomorrow's Printers and Publishers. New Delhi, India. 2019. pp: 543-560.



## LA FORMATION DIPLÔMANTE EN 2019

Nature	Nombre soutenance 2019
Habilitations	2
Thèses de doctorat	5
Mastères	12
Mémoires de fin d'études	43

# RESSOURCES HUMAINES ET FINANCIÈRES



**Ressources Humaines:** Le nombre et le statut du personnel de l'INRAT

Corps	Grade	Total
Corps des enseignants chercheurs des établissements de recherche et d'enseignement supérieur agricoles	Professeur de l'enseignement supérieur agricole	22
	Maître de conférences de l'enseignement supérieur agricole	13
	Maître assistant de l'enseignement supérieur agricole	22
	Assistant de l'enseignement supérieur agricole	25
Corps communs des ingénieurs	Ingénieur principal	07
Total Corps des ingénieurs formateurs en agriculture	Ingénieur principal formateur en agriculture et pêche	01
Corps des enseignants des établissements de l'enseignement secondaire	Professeur de l'enseignement hors classe	01
Corps technique commun des administrations publiques	Technicien principal, Technicien, Technicien en chef	28
	Agent / Adjoint Technique	07
Corps administratif commun des administrations publiques	Administrateur	05
	Attaché d'administration	01
	Secrétaire d'administration	02
	Commis d'administration	01
Corps des gestionnaires de documents et d'archives	Gestionnaire adjoint de documents et d'archives	01
Corps des ouvriers	Ouvriers (toutes catégories)	94
		<b>231</b>

# RESSOURCES HUMAINES ET FINANCIÈRES



## Ressources Financières

Les moyens financiers obtenus en 2019 en (DT)

du Ministère de tutelle	910455
Réliquat	749442
du secteur Economique	386423
de la Coopération Internationale	633529
Autres sources	204729
Total	2884578

### EN MÉMOIRE

*Prof. Mohamed Chakroun*

L'INRAT a été triste par la perte de notre cher et regretté collègue Prof. Mohamed Chakroun, décédé le 01 décembre 2019. Le Prof. Mohamed Chakroun était chercheur au Laboratoire des Productions Animales et Fourragères de l'INRAT et a marqué l'institut par son empreinte, sa force de caractère et son amour pour le travail qui resteront indélébiles dans nos mémoires.

L'INRAT sera à jamais redevable au Prof. Mohamed Chakroun et lui rend ici un grand hommage.



# STRUCTURES DE RECHERCHE

Nombre de laboratoires (7) et unités spécialisées (2):

N°	Dénomination	Chef du laboratoire	Grade
1	Laboratoire des Productions Animales et Fourragères. (LR16INRAT01)	Mme Lassoued Narjes	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
2	Laboratoire des Grandes Cultures (LR16INRAT02)	Mr Kharrat Mohammed	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
3	Laboratoire de Protection des végétaux (LR16INRAT04)	Mr Allegui Mohammed Béchir	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
4	Laboratoire d'Horticulture LR16INRAT03	Mme Harbi Mounira	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
5	Laboratoire des Sciences et Techniques Agronomiques (LR16INRAT05)	Mr Mohammed Annabi	Maitre de conférences de l'enseignement supérieur agricole
6	Laboratoire de Biotechnologie Appliquée à l'Agriculture (LR16INRAT06)	Mr Hajlaoui Med Rabeh	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
7	Laboratoire d'Economie Rurale (LR16INRAT07)	Mr Elloumi Mohammed	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
8	Unité spécialisée chargée de la valorisation et des relations avec les organismes économiques sociaux et culturels	Mr Ben Salem Mondher	Professeur de l'enseignement supérieur agricole
9	Unité d'information et de documentation scientifique	Mr Hdider Chafik	professeur de l'enseignement supérieur agricole

