

FORMULAIRE DE PROPOSITION D'UNE ACTION DE RECHERCHE (AR)

N° de la fiche d'action de recherche 30
Selon les termes de références

1- Identification de l'AR

1.1 Intitulé : Qualité des produits biologiques comparée à celle de ceux conventionnels.

1.2 Coordinateur de l'AR

Nom : DEBBABI
Prénom : HAJER
Etablissement : Institut National Agronomique de Tunisie

1.3 Equipe de chercheurs

1.3.1 Chercheurs appartenant aux établissements relevant de l'IRESA

Nom et Prénom	Grade	Etablissement
DEBBABI Hajer	Maître Assistant	INAT Agroalimentaire
SASSI Khaled	Maitre-Assistant	INAT Agronomie
BEN ISMAIL Hanen	Maître Assistant	INAT Agroalimentaire
GLIGUEM Hela	Assistant	INAT Agroalimentaire
DAALOUL Olfa	Assistant c-a	INAT Agroalimentaire
BEN TEKAYA Imen	Assistant	ESIAT

1.3.2 Autres chercheurs ne relevant pas de l'IRESA

Nom et Prénom	Grade	Etablissement
Mme Mounira HECHMI SGHAEIR	Ingénieur (doctorante)	Centre Sectoriel de Formation Professionnelle en Industries Agro-Alimentaires (CSFP IAA)
Mme Samia Maamer Belkheria	Sous-directrice	DGAB

1.4 Partenaires

1.4.1 Partenaires du développement

Organisme : Structure de développement / vulgarisation chargé de transmettre les acquis aux groupes cibles, ex OEP, GIL etc

Nom vis à vis et fonction : indiquer le nom et la fonction de la personne responsable du programme au sein de l'organisme

Organisme	Réf : convention (*)	Nom vis à vis	Fonction
INGC		M. Romdhan NASRAOUI	Département de l'Adaptation Variétale (Ing. En Chef)
CTAB		M. Mohamed Ben Kheder	Directeur
Office des céréales		M. Mohamed Ali MAHOUACHI	Ingénieur
NAPOLIS (secteur industriel)		M. Mohamed Hamrouni	Ingénieur-Responsable

(*) joindre une copie de la convention

1.4.2 Bénéficiaires

Organisme : Structure susceptible d'être intéressée par les résultats de la recherche mais non impliquée dans la réalisation des activités de recherche

Groupe cibles : indiquer le type d'utilisateur potentiel des résultats de recherche (éleveurs, agriculteurs, SMVDA, Office..)

Partenaires bénéficiaires	Groupe cible(s), bénéficiaire(s) potentiels des résultats
INGC	
Industriels	
SMVDA	
Semenciers, arboriculteurs	

2- Description de l'AR

2.1 Problématique

- Présenter les problèmes en mettant en relief la perception des responsables du développement
- Indiquer les références éventuelles appuyant cette problématique, notamment les stratégies et plans de développement, les séminaires nationaux, les conjonctures etc
- Terminer en précisant comment la proposition de recherche pourrait elle apporter une réponse au problème posé ?

Selon la FAO, "L'agriculture biologique est un système de gestion holistique de la production qui favorise la santé de l'agrosystème, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et les activités biologiques des sols. Elle privilégie les pratiques de gestion plutôt que les méthodes de production d'origine extérieure, en tenant compte du fait que les systèmes locaux doivent s'adapter aux conditions régionales. Dans cette optique, des méthodes culturales, biologiques et mécaniques sont, dans la mesure du possible, utilisées de préférence aux produits de synthèse, pour remplir toutes les fonctions spécifiques du système" (Commission du Codex alimentaire FAO/OMS, 1999). L'un de ses enjeux est donc la préservation de l'Environnement (sols, eaux). Elle est reconnue comme faisant partie intégrante d'un mode de production agricole durable et comme une alternative viable aux approches plus conventionnelles de l'agriculture.

L'agriculture biologique prend une importance croissante dans le secteur agricole du fait de l'intérêt porté par les consommateurs à la sécurité sanitaire et environnementale. Selon la FAO, l'agriculture biologique représente de un à deux pour cent des ventes totales de produits alimentaires mondiaux,

mais elle progresse dans le monde entier. Selon la DGAB, en 2012, elle couvre en Tunisie, environ 140 000 hectares, dont 1 200 hectares de grande culture et fourrages. Ces dernières années ont vu en Tunisie le développement de ces pratiques souhaité non seulement par les pouvoirs publics et les professionnels concernés mais également par des consommateurs. En effet, plusieurs études ont établi un lien entre les pratiques de l'agriculture biologique et les préoccupations de sécurité sanitaire.

La réglementation et les bases de l'Agriculture biologique concernent non seulement le secteur agricole, mais également la filière de transformation agroalimentaire. En effet, un produit agroalimentaire ne peut être dénommé « issu de l'agriculture biologique » que si, depuis sa production jusqu'à sa commercialisation, les règles spécifiques de l'agriculture biologique ont été suivies et respectées.

Selon le centre technique de l'agriculture biologique (CTAB, 2012), le secteur biologique jouit d'une dynamique positive, avec un nombre d'exploitations certifiées en hausse, même si ce nombre reste modeste : 2320 producteurs et 100 opérateurs transformateurs. En terme d'agriculture biologique, la Tunisie occupe le 35ème rang au niveau mondial et la 1ère place parmi les pays africains. Ce secteur a donc une place légitime au sein de l'agriculture et l'agroalimentaire Tunisien, qui sont un moteur de croissance. Il est largement dominé par la production d'olives (71% des surfaces exploitées), suivie par les parcours liés à l'élevage (11%). Les arbres fruitiers et palmiers dattiers représentent moins de 3% des surfaces, alors que la production globale de fruits en Tunisie est estimée à 1,2 tonne par an selon le groupement interprofessionnel des fruits (2011). D'autre part les grandes cultures et fourrages constituent moins de 1% des surfaces exploitées alors qu'en France par exemple elles sont de l'ordre de 20%. Au vu de ces chiffres, il existe donc une marge de progression intéressante pour ce secteur qui peut constituer une source d'innovation technique et organisationnelle sur le plan de la production agricole, et de la transformation.

Peu d'études en Tunisie ont été consacrées à l'évaluation du mode de production sur la qualité des produits agroalimentaires. En effet les expérimentations en bio sont encore trop confidentielles. Elles semblent indiquer un effet du mode de production sur la qualité agronomique de certaines céréales et fruits et légumes. Ces variations de composition de la matière première peuvent influencer sur la qualité des produits transformés. A notre connaissance, les résultats des études menées sur la qualité des fruits et des produits céréaliers transformés biologiques sont discordants à cause des conditions expérimentales non strictement comparatives des modes de production

Le présent projet se propose d'étudier la qualité des produits biologiques comparée à ceux des produits conventionnels. Il prendra comme cas d'étude, des produits issus de deux filières essentielles en Tunisie:

- Les fruits et plus particulièrement la grenade, et dérivés transformés (jus, confiture).
- Les céréales et leurs dérivés.

Le secteur de l'arboriculture représente 27% de la production agricole Tunisienne, et participe à hauteur de 22% de la valeur globale des exportations agricoles et de la pêche. L'évolution des modes de consommation des Tunisiens vers des aliments santé a généré un engouement vers des fruits riches en molécules anti-oxydantes telles que les grenades. En effet, la grenade est l'un des végétaux les plus riches en antioxydants (polyphénols solubles, tanins, anthocyanes) qui détruisent les espèces réactives (Edeas, 2010). Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture, en Tunisie, le grenadier *Punica granatum L.* occupe 11,3 mille hectares, et la production de grenades est de 75 mille tonnes (2008). Des études revues par Edeas (2010) montrent que les polyphénols du jus de grenade jouent un rôle important dans la prévention des maladies cardiovasculaires et diminuent significativement l'épaisseur de l'intima-média carotidienne. De plus, Edeas (2010) a rapporté une diminution de la pression artérielle, du processus d'artériosclérose et une capacité à augmenter le taux de HDL-cholestérol. Des études cliniques montrent son efficacité contre certains cancers, notamment le cancer de la prostate. L'efficacité du jus de grenade est principalement liée à sa grande biodisponibilité comparée à d'autres polyphénols tels que le resvératrol, par exemple. Il s'avère donc nécessaire d'évaluer l'influence du mode de production sur la qualité sanitaire, nutritionnelle et organoleptique de la grenade et de ses

dérivés (jus, confiture), et notamment sur la teneur en composés bioactifs, bénéfiques pour la santé humaine.

Le secteur céréalier représente 14% de la production agricole Tunisienne et fournit des aliments transformés à la base de l'alimentation du Tunisien. Dans les régions semi-arides, le choix des variétés céréalières adaptées agriculture biologiques est un facteur parmi d'autres qui influence l'expression du rendement. Ce choix doit mettre aussi en évidence la recherche prioritaire de qualité boulangère (ONIC, 2000). Les teneurs en protéines et en gluten devraient être prises en considération. En effet, ces teneurs sont souvent faibles chez les blés biologiques (Gooding et al., 1993 ; Poutala et al., 1994 ; Woëse et al., 1997) suite à la présence de forts déficits azotés au printemps. Les farines biologiques présentent aussi une tolérance réduite au pétrissage ainsi qu'un gonflement limité de la pâte (Dlouhy, 1981 ; Feil & Stamp, 1993). Néanmoins, la présence de fréquents déficits azotés auxquels s'ajoute le manque de références techniques conduit à produire des céréales de qualité moyenne à faible.

Il convient alors à travers ce projet, de développer des recherches dont le but serait d'identifier des variétés d'espèces céréalières (blé dur, blé tendre et orge) ayant un potentiel en agriculture biologique, aptes à la transformation, et d'évaluer les propriétés sanitaires, nutritionnelles et organoleptiques spécifiques ou comparatives des produits céréaliers issus de l'agriculture biologique et conventionnelles (farine, semoule, pâte, pain, couscous).

<u>Mots clés :</u>	Agriculture biologique	Céréales	Qualité	Transformation	Grenade
---------------------------	------------------------	----------	---------	----------------	---------

2.2 Travaux pertinents accomplis ou en cours dans le cadre de cette problématique

2.2.1 A l'étranger

Donner un bref historique des recherches menées à l'étranger autour de la même problématique et portant sur la même thématique envisagée dans la proposition en soulignant l'apport de ces recherches (notamment sur le plan méthodologique), les possibilités d'adaptation à la Tunisie (méthodes et résultats)

Pour les propositions faites dans le cadre de recherches régionales (en réseau, UE, organismes internationaux ...) préciser en quoi les recherches antérieures faites dans le domaine ne font pas double emploi pour la Tunisie .

Préciser en quoi la proposition de recherche est en cohérence avec ce qui précède.

Les caractéristiques du mode de production biologique, notamment la limitation de l'emploi de substances de synthèse (pesticides, médicaments vétérinaires, additifs alimentaires), l'interdiction des OGM et de leurs dérivés et le recours à des techniques agricoles et d'élevage respectueuses de l'environnement, constituent donc des critères qui peuvent orienter les consommateurs vers la consommation d'aliments biologiques.

Des revues de littérature ont consisté en la comparaison des aliments biologiques par rapport aux aliments conventionnels. Parmi les principales revues de littérature recensées, la majorité traite des aspects sanitaires et nutritionnels (Woëse et al., 1997 ; Bourn & Prescott, 2002 ; Lairon, 2011).

Fruits et légumes

Dans une revue de la littérature, Lairon (2011) a rapporté l'absence d'effet du mode de production sur la teneur en matière sèche des fruits. Néanmoins, il a indiqué un impact probable et positif du mode de production biologique sur la teneur en vitamine C de la tomate, et de la pomme, probable car les résultats sont divergents d'une étude à une autre. Une revue de Woëse et al. (1997) sur la base de 27 références a rapporté l'absence d'effets du mode de culture sur la teneur en β -carotène et de la vitamine E dans certains légumes et fruits. Seule une étude a montré une teneur supérieure en vitamine E dans l'huile d'olive biologique (+24 % en moyenne), mais ceci reste à confirmer par d'autres études (Lairon, 2011). Très peu d'études sont disponibles sur la comparaison des modes de production biologique et conventionnel sur les teneurs en phytomicroconstituants, essentiellement les composés phénoliques dans les fruits et légumes. Les résultats sont très contrastés et tendent à montrer que les

composés phénoliques s'accumulent plus dans les produits issus de l'agriculture biologique. Lairon (2011) a rapporté que 11 études trouvent une augmentation significative des teneurs en polyphénols, 1 une diminution significative et 9 ne trouvent pas de différences significatives.

D'autre part les revues de la littérature par Woëse et al. (1997) et Bourn & Prescott (2002) ont conclu à l'absence de différences globales significatives de teneurs en minéraux et oligo-éléments entre produits végétaux issus de l'agriculture conventionnelle ou biologique.

Par ailleurs, les études sensorielles comparatives ont porté sur les fruits et légumes, ainsi que pour les jus de fruits (pomme, orange, mangue, banane) et les tests consommateurs réalisés en aveugle indiquent des résultats contradictoires. Certaines indiquent l'absence d'un effet. En revanche, Bourn & Prescott (2002) ont rapporté que l'étiquetage bio modifie la perception sensorielle du consommateur et améliore l'acceptabilité du produit.

A notre connaissance, aucune étude n'a été publiée sur l'effet du mode de production sur la qualité de la grenade ou de ses dérivés.

Céréales

Les teneurs en protéines des céréales cultivées de façon biologique et conventionnelle ont été comparées dans une dizaine de publications (Woëse et al., 1997, Bourn et Prescott, 2002). Certains auteurs ont observé une diminution des concentrations en protéines dans les céréales (blé et orge) issus de l'agriculture biologique par rapport à celles issues de l'agriculture conventionnelle, et ceci pour des variétés et conditions climatiques comparables. Cette moindre teneur est sans doute liée à la limitation des apports azotés en production biologique. L'équilibre en acides aminés indispensables serait par ailleurs meilleur.

Dans les synthèses bibliographiques publiées, peu de travaux récents concernent les minéraux et oligo-éléments et il est difficile de dégager une conclusion compte tenu de l'insuffisance des résultats comparatifs. Ainsi, Woëse et al. (1997) ont comparé sur la base de 8 études, les modes de production biologique et conventionnelle sur la valeur minérale des céréales et en particulier du blé et de l'orge, sans mettre en évidence des différences cohérentes et significatives pour la plupart des éléments minéraux dosés.

L'orge issue de l'agriculture biologique serait un peu plus riche en Ca, Cu et Zn tandis que le blé issu d'agriculture biologique serait légèrement plus riche en Cu mais plus pauvre en Zn, aucune tendance n'étant signalée pour les autres éléments (Lairon, 2011).

Aussi bien les fruits que les céréales, au niveau sanitaire, les principales différences observées concernent des teneurs moindres en nitrates et en résidus de pesticides dans les produits végétaux issus d'agriculture biologique (Woëse et al., 1997 ; Bourn & Prescott, 2002 ; Lairon, 2011).

Produits céréaliers transformés

Les farines de blé issues de l'agriculture biologique sont moins riches en protéines que celles de l'agriculture conventionnelle. Néanmoins, ces protéines sont plus digestibles (Vinković Vrček et al, 2014). Cette diminution en protéines de blé induit des problèmes en panification, en altérant le **volume de la tranche**. Deux études ont indiqué que les boulangers ont en revanche noté une résistance plus faible dans la farine organique lors du pétrissage de la pâte à pain. De même, le mode de production influe négativement sur la qualité des pâtes alimentaires (Fagnano et al, 2012). Plusieurs études sur la qualité des protéines de quelques variétés de blé dur ont été menées en Tunisie (Daaloul Bouacha 2011, 2013).

Cependant une autre étude a montré que le mode de production n'a pas affecté significativement la qualité boulangère (Mader et al, 2007). Deux études ont indiqué que l'index de gluten n'est pas affecté par le mode de production (Carcea 2002 ; Mazzoncini et al, 2007). Une sélection rigoureuse de la variété permet l'obtention d'un pain et de pâtes alimentaires de qualité satisfaisante (Woëse, 1997 ; Fagnano et al, 2012). Les variétés anciennes, en plus de leur aptitude à s'adapter à certains terroirs et à être moins dépendantes des intrants chimiques, présenteraient l'avantage d'avoir une qualité nutritionnelle supérieure. Dans ce contexte quelques études réalisées par notre équipe de recherche ont

permis de montrer que certaines variétés locales sont plus adaptées à la transformation (Daaloul Bouacha et al., 2010, 2011, 2013).

D'autre part, le système biologique semble influencer positivement sur la teneur en phénol du son de blé (Mazzoncini et al., 2007). Par ailleurs les farines de blé biologique sont plus riches en K, Zn and Mo mais pauvres en Ca, Mn et Fe, comparativement à celles issues des farines conventionnelles (Vinković Vrček et al., 2014). En revanche, le mode de production du grain n'a pas d'influence significative sur la valeur minérale du pain et des autres aliments céréaliers (Lairon, 2011). Concernant le pain, sa composition minérale dépend surtout du taux de blutage de la farine, les minéraux étant particulièrement concentrés dans les téguments et le germe. Ce sont donc les techniques de mouture, de blutage et de panification qui sont déterminantes. Une optimisation des procédés de broyage et de blutage du blé permet une meilleure conservation du germe et des téguments du grain dans la farine, conduisant, après panification au levain, à des pains plus riches en minéraux, en fibres et en vitamines. En outre les auteurs n'ont pas observé de différence significative des niveaux en mycotoxines dans les farines de blé entre les modes de production, en effet la sécrétion des mycotoxines par les champignons contaminants a lieu pendant le stockage.

Au niveau sensoriel, Bourn & Prescott (2002) ont rapporté qu'une évaluation visuelle du pain n'a pas révélé des différences dans l'épaisseur de la croûte, le volume de la mie et dans la structure des alvéoles de la mie. Annett et al. (2007) n'a révélé aucune différence en termes de saveur, d'arôme, ou de couleur, mais les dégustateurs ont perçu le pain biologique comme plus "dense" pour la texture que le pain traditionnel. En revanche, à notre connaissance aucune étude portant sur la qualité sensorielle des pâtes et produits de pâtisserie biologiques n'a été publiée.

Conclusion

Les résultats des études et des revues de littérature varient suivant les auteurs, certaines concluant à des effets significatifs du mode d'agriculture biologique, d'autres ne mettant pas en avant de différences significatives entre ces deux modes de production. Ces disparités peuvent s'expliquer par des conditions non strictement comparatives des modes de production.

2.2.2 En Tunisie

*En particulier montrer en quoi la problématique posée ne trouve pas de réponses adéquates dans les résultats des recherches antérieures ?,
ou (et) en quoi la proposition de recherche rendra possible une valorisation de recherches antérieures ou en cours ?,
ou encore préciser comment la recherche proposée sera possible en l'absence de toute recherche antérieure sur la thématique concernée (problématique nouvelle) ?
Si une recherche est en cours par ailleurs montrer leur complémentarité.*

La Tunisie possède donc de nombreux atouts pour produire et exporter des produits biologiques surtout vers l'Europe. Parmi ces atouts, on peut citer la demande persistante des pays européens en fruits et légumes, ainsi qu'en céréales biologiques, la proximité géographique de la Tunisie par rapport aux lieux de la demande, et la qualité supérieure (teneur élevée en protéines) surtout de certaines variétés anciennes de blé dur (Beji, 2010 ; Sassi, 2008). Cela représente à la fois une opportunité de contrebalancer sa dépendance vis-à-vis des importations de produits agricoles et agroalimentaires, et un moyen d'augmenter les débouchés avec des produits à forte valeur ajoutée.

Il convient de préciser que les études réalisées sur les fruits et légumes, ainsi que sur les céréales biologiques en Tunisie sont insuffisantes. Notre équipe (Sassi, 2008) a notamment mis en évidence le potentiel de production de certaines variétés du blé dur telles que Khiar, Ben Bechir et INRAT69 (24.7; 24.6 et 24.4 qx/ha respectivement) en mode biologique. La dernière variété, qui est ancienne, se caractérise en outre par une stabilité du rendement satisfaisante en mode biologique. Nous avons également mis en évidence que la culture du blé dur en mode biologique affecte aussi sa qualité technologique et nutritionnelle. Ce mode de culture contribue à augmenter le poids spécifique des

grains (80.3 vs 78.3 kg/hl), les teneurs en histidine, phénylalanine, proline et cystéine et améliore le gluten index responsable des propriétés rhéologiques de la pâte et l'activité amylasique. Il diminue en revanche la teneur en protéines (13.5 vs 13.9 %/MF).

Dans une autre étude publiée par Beji (2010), les variétés du blé dur Chili, Mahmoudi et Jenah Khotifa sont à recommander pour le mode de conduite biologique.

Très peu d'études ont été consacrées aux produits transformés à partir d'une matière première biologique. Notre équipe s'est intéressée à la valorisation du couscous de la variété Chili par un label de qualité BIO : cette étude a montré que la variété Chili est la mieux adaptée à la fabrication artisanale du couscous, grâce à sa teneur en protéines et ses caractéristiques rhéologiques. En outre la qualité sensorielle du couscous obtenu a été plus appréciée par le panel de consommateurs.

2.2.3 Références bibliographiques

Se contenter au maximum des cinq (5) principales références, en indiquant si possible les coordonnées des sites où elles sont disponibles, pour permettre éventuellement un accès rapide si les besoins s'en font sentir

- Lairon, D. (2011). Nutritional quality and safety of organic food. In *Sustainable Agriculture Volume 2* (pp. 99-110). Springer Netherlands.
- Vinković Vrček Ivana, Dubravka Vitali Čepo, Dubravka Rašić, Maja Peraica, Irena Žuntar, Mirza Bojić, Gordana Mendaš, & Marica Medić-Šarić (2014). A comparison of the nutritional value and food safety of organically and conventionally produced wheat flours, *Food Chemistry*, 143, 522-529, Disponible sur <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.022>.
- Woese, K., Lange, D., Boess, C., & Bögl, K. W. (1997). A comparison of organically and conventionally grown foods—results of a review of the relevant literature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74(3), 281-293.
- Bourn, D., & Prescott, J. (2002). A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical reviews in food science and nutrition*, 42(1), 1-34.
- Sassi Khaled, Ghassen, Abid, Bouthaina Dridi, Al Mohandesand Abderrazak Daaloul (2012). Grain yield and quality of durum wheat varieties in organic agriculture. *9th International conference on future horizon for environmental sustainable development in arab countries and facing the challenges*. Sharm El-Sheikh, Egypt, April 21-24/2012.
- Edeas M. (2010). Polyphénols et jus de grenade. *Phytothérapie* 8, 16-20

2.3 Objectifs

2.3.1 Objectif global

*Indiquer l'objectif qui permettrait d'apporter des réponses à la problématique posée dans 2.1
Cet objectif est unique et ne peut en aucun cas être confondu avec le résultat attendu*

Le principal objectif de cette action de recherche est d'évaluer la qualité de matières premières biologiques telles les grenades et des céréales (blés dur, tendre et orge) et de leurs dérivés transformés (qualités agronomique, technologique, nutritionnelle et organoleptique) afin de soutenir le développement de la filière de production biologique.

2.3.2 Objectifs spécifiques

Indiquer les objectifs immédiats reflétant les résultats attendus par cette action de recherche

- Etablir un état des lieux de l'Agriculture Biologique en Tunisie auprès des agriculteurs et des consommateurs
- Evaluer la qualité sanitaire, nutritionnelle et organoleptique de grenades conventionnelles et biologiques et estimer l'effet du mode de production sur les teneurs en composés bioactifs dans le fruit et dans les dérivés transformés.
- Procéder à la transformation de variétés de blé tendre, dur et d'orge, identifiées comme aptes à la transformation, et évaluer la qualité technologique, sanitaire, nutritionnelle, et

organoleptique des produits transformés (farine, semoule, pains spéciaux, pâtes couscous, produits de pâtisserie)

- Dissémination des connaissances acquises par les partenaires du présent projet vers les acteurs concernés en amont de la filière bio (agriculteurs, semenciers, organismes de développement : CRDA, CTAB, INGC) par le biais de journées de sensibilisation.

2.4 Activités

N° d'ordre de l'activité	Intitulé de l'activité	Chercheur (s) Disponible (s)	Techniciens Disponibles
1	Etat des lieux : -diagnostic des produits BIO en Tunisie -consommation et perception des consommateurs vis-à-vis du bio.	2	
2	-Collecte des produits certifiés BIO : grenades et céréales -Mise en place de protocole pour étudier l'effet du mode de production sur la qualité des produits transformés (cas des céréales)	2	
3	Caractérisation de la matière première par des analyses physico-chimiques et résidus des pesticides : - Aptitudes à la transformation - Qualité nutritionnelles	3	2
4	Transformation : réalisation d'essais de fabrication de produits alimentaires issus de grenades et céréales BIO et conventionnels.	3	2
5	Caractérisation de la Qualité nutritionnelle, sanitaire, et organoleptique: étude comparative entre produits BIO et produits conventionnels	5	2
6	Organisation de journées de sensibilisation pour la consommation des produits BIO et dissémination des données obtenus auprès des professionnels	5	

a. Méthodologie

Décrire brièvement la méthodologie qui sera suivie pour toutes les activités dans le déroulement des opérations de recherche et indiquer si possible les techniques à utiliser

1. Etat des lieux concernant la filière bio en Tunisie

- Enquêtes consommateur : Mise en place de questionnaires en ligne et sur le terrain (agents), collecte des informations:

- Auprès des agriculteurs : surface, type de culture, raisons/freins au développement, perception... ;
- Auprès des consommateurs : consommation, profil du consommateur, freins/raisons de consommation bio, critères favorables à la consommation bio, perception du bio en Tunisie...

-Dépouillement des questionnaires et analyses statistiques.

2. Collecte des fruits et céréales BIO et détermination des variétés potentielles de céréales (blés dur, tendre, orge) bio (rendement, qualité agronomique)

2.1. Collecte des échantillons BIO à partir de parcelles certifiées et identifiées par le CTAB et la DGAB

2.2. Culture de céréales BIO et conventionnelles dans des conditions maîtrisées

L'essai de comparaison de 3 espèces céréalières (blé dur, blé tendre et orge) et de leurs variétés (3 variétés de chaque espèce) sera réalisé pendant deux années sur deux sites. Le premier site appartient à la ferme expérimentale de l'ESAK situé dans la région semi-aride et le deuxième site appartient à la station expérimentale de l'Institut National des Grandes Cultures à Boussalem situé dans la région sub-humide. Il est à signaler que les deux parcelles n'ont pas été traitées par des produits chimiques de synthèse depuis au moins trois ans conformément aux exigences du cahier des charges relatif à l'agriculture biologique. Les paramètres mesurés pendant les deux années d'étude sont de deux types :

- les caractères morphologiques et physiologiques (hauteur de la plante, longueur de l'épi et date d'épiaison, matière sèche, taux de chlorophylle) ;
- les composantes de rendement (nombre d'épis par unité de surface, nombre de grains par épi, poids de 1000 grains, rendement biologique, rendement en grains et indice de récolte).

3. Détermination de l'aptitude technologique des produits de mouture (farine, semoule) de ces variétés

- Caractérisation biochimique et nutritionnelle : réalisation d'analyses physico-chimiques
- Etude de leurs propriétés techno-fonctionnelles ainsi que leur aptitude à la mouture.

4. Transformation et caractérisation de la qualité des produits transformés (pains spéciaux, pâtes, couscous, produits de pâtisserie)

- Essais de transformation durable : utilisation d'un séchoir solaire, étude comparative avec une transformation conventionnelle.
- Essais technologiques à partir de céréales BIO : panification, formulation de produits de pâtisserie, pastification.
- Essais technologiques à partir de grenades BIO : jus, confitures
- Impact sur la structure et stabilité des produits obtenus.
- Caractérisation des produits élaborés en termes de qualités physico-chimique, microbiologique, nutritionnelles et sensorielle.

5. Organisation de journées de sensibilisation auprès des agriculteurs et des consommateurs à travers des techniques de communication et de vulgarisation

2.6 Plan d'opération

2.6.1 Calendrier d'exécution prévisionnel des activités

Date de démarrage: indiquer la date de démarrage pour chaque activité (mois/année), la première date est considérée comme date de démarrage de toute l'action de recherche

Stations d'expérimentation

Laboratoire d'expérimentation

N° d'ordre de l'activité	Date Démarrage Mois/année	Stations	Laboratoires
1	Janvier 2014	INGC, DGAB, Office des céréales, CTAB	Agronomie (INAT) Technologie Agroalimentaire (INAT)
2	Jun 2014	INGC, DGAB, Office des céréales, CTAB	Agronomie (INAT)
3	Jun 2014	CSFP IAA	Technologie Agroalimentaire (INAT)
4	Septembre 2014	CSFP IAA, ESIAT	Technologie Agroalimentaire (INAT)
5	Octobre 2015	INGC, DGAB, Office des céréales, CTAB	Agronomie (INAT) Technologie Agroalimentaire (INAT)

2.6.2 Besoins en Techniciens et en main d'œuvre (mois/homme) :

Techniciens et ouvriers spécialisés: mettre leur effectif par composante suivant disponibles ou à recruter

N° d'ordre de l'activité	Techniciens		et ouvriers spécialisés		Main d'oeuvre	
	D	R	D	R	D	R
1						
2				1 ouvrier (2 x 6mois/an)		
3	2					
4	2					
5						
Total						

(*) D = Disponible R = à recruter

3. Résultats attendus

N° d'ordre de l'activité	Résultat attendu	Date probable D'obtention
1	Etat des lieux précis de la filière bio	Décembre 2014
2	-Identification des variétés de blés dur, tendre et d'orge les plus aptes à la culture biologique -Identification des vergers de grenadiers BIO en Tunisie	Septembre 2015
3	Détermination de la qualité sanitaire, nutritionnelle et sensorielle des grenades et des variétés de blés dur, tendre et d'orge les plus aptes à la transformation agroalimentaire	Septembre 2015
4	Identification des produits transformés bio dotés d'une meilleure qualité que ceux conventionnels Catalogue de procédés de transformation les plus souhaitables pour les grenades et les céréales BIO	Décembre 2015
5	Sensibilisation des acteurs en amont et en aval, et incitation au développement de la filière bio en Tunisie	Décembre 2015

4- Budget de fonctionnement

N° d'ordre de l'activité	Objet	Total	Montant en DT			
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
1	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,	2000	1000	1000		
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers					
2	Personnel Occasionnel	4000	2000	2000		
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	8000	4000	4000		
3	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation	4000	2000	2000		
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	8000	4000	4000		
4	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation	4000	2000	2000		
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	10000	5000	5000		
	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	4000	2000	2000		
	Total	44000	22000	22000		