

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOMEMASTER

Domaine : SNV **Filière :** sciences alimentaire
Spécialité : agroalimentaire et contrôle de qualité.

Présenté par :

**Abed Kheira
Sabri Nabila**

Thème

Etude comparative entre les aliments biologiques et les
aliments conventionnels

Soutenu le : 29 / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

Grade

Nom et Prénom

Mme FERHOUM F.

MAB

Univ. de Bouira

Présidente

Mme TAOUDIAT A.

MAA

Univ. de Bouira

Examinatrice

Mme IAZZOURENE G.

MCB

Univ. de Bouira

Promotrice

Année Universitaire : 2019/2020

Remerciements

Au terme de ce travail de fin d'étude, on voudrait exprimer nos sincères
remerciements et nos profondes reconnaissances

A <Allah> le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience ; de nous
avoir guidé sur le droit chemin tout au long de ce travail.

A Mme Iazzourene Ghania notre encadreur pour avoir consenti à suivre ce travail
tout au long de sa réalisation avec beaucoup d'attention jusqu'à son
aboutissement, Pour les nombreux conseils dont il nous a faite profiter, pour sa
grande disponibilité, ces critiques toujours positives afin de faciliter amplement
la rédaction et la concrétisation de ce mémoire.

Nos remerciements vont aussi aux membres du jury pour leur honorable
présence malgré leur charge

Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants de la faculté des
sciences de la nature et de vie et la science de la terre et notre responsable de
promotion.

Enfin, Un grand merci à nos familles de nous offrir toujours la possibilité
d'effectuer ces études dans les meilleures conditions qui soient, ainsi qu'à toute
personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je profite cette occasion dans ce travail pour annoncer à mes fidèles personnages qui sont présents et même qui sont absents je dédie ce modeste travail à :

Mon très cher et agréable père qui sacrifié sa vie pour me voir heureuse

Ma très chère mère pour leur encouragement que Dieu les grands pour moi

Mes chères frères et ma branche droite : Khaled et Saïd

Et s'enfant : Israa et Abde alrahmane Ilyass

Mes très chères sœurs : Ghania, Assia, Warda, Lamia et Fayza

Et ses enfants : Soundous, Anfal Abir, Abde alrazak, Abde alrahim et Racha Yassmin

Mes chères amies et mes collègues

A tout ma famille

Ainsi à tous ceux qui tiennent dans leurs cœurs et me souhaitent la réussite



Dédicace

Je dédie cet humble travail avec grand amour, sincère et
fidélité

A mes chers parents, source de tendresse, de noblesse et
d'affectation

A mes frères et sœurs, Mohamed, Allel, Menouar,
Mokhtar, Yasmina, Safia, Karima, Samia, avec mes
souhais de bonheurs et de santé et de succès.

Et a tous les membres de ma famille

A mon binôme Kheira ainsi qu'au membre de leur famille

A tous mes copines Akila, Ahlem, Soumia, Khadîdja.

A tous mes professeurs.

Et a tous qui compulse se travail modeste



Liste des tableaux

Tableau 01: Comparaison des données sur l'agriculture bio au Maghreb.....	05
Tableau 02 : Analyse « SWOT » du potentiel et des perspectives de l'agriculture biologique en Algérie.....	10
Tableau 03 : Taille des surfaces agricoles et nombre d'exploitations biologiques pour quelques Etats membres.....	11
Tableau 04 : Comparaison des teneurs en matière sèche dans les légumes feuilles cultivés selon le mode biologique et conventionnel.....	27
Tableau 05 : Comparaison des teneurs en matière sèche dans les légumes racines, bulbes et tubercules cultivés selon le mode biologique et conventionnel.....	28
Tableau 06 : Evolution des teneurs en glucides de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique vs conventionnel.....	30
Tableau 07: Evolution des teneurs en Vitamines C de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels.....	33
Tableau 08: Comparaison de la teneur en lipides de différentes viandes issues du mode de production biologique et conventionnel.....	34
Tableau 09 : Comparaison de la teneur en lipides dans le lait issu du mode de production biologique et conventionnel.....	35
Tableau 10 : Comparaison de la teneur en Protéines et Acides aminés de différentes céréales issues du mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels.....	36
Tableau 11: Comparaison de la teneur en Nitrates de différentes légumes issues du mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels.....	37
Tableau 12 : Comparaison biologique/conventionnel par aliment et par élément.....	38

Liste des abréviations

OGM : Organismes Génétiquement Modifiés

AB : Agriculture biologique

Ha : Hectare

ALC : Acide linoléique conjugué

GES : gaz à effet de serre

CE : Commission Européenne

FAO : Food and agriculture organization = Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

PAC : politique agricole commune

FNSEA: Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles

CH₄ : Méthane

CO₂ : dioxyde de carbone

N₂O : protoxyde d'azote

SWOT : Forces Faiblesses Opportunités Menaces (Strengths Weaknesses Opportunities Threats)

Introduction

L'agriculture c'est une activité humaine qui modifier profondément les écosystèmes naturels afin de produire des ressources (principalement alimentaire) utiles aux humains. Elle occupe une proportion importante de la terre émergée (**Audrey G, 2016**).

L'agriculture biologique est une méthode de production qui n'utilise pas ou peu d'intrants de synthèse, comme les engrais et pesticides de synthèse ou les antibiotiques vétérinaires (**Camille M, 2016**) et respecte les principes et la logique d'un organisme vivant, dans lequel tous les éléments (les sols, les végétaux, les animaux d'élevage, les insectes, l'agriculteur et les conditions locales) sont étroitement liés les uns aux autres (**Laetitia S, 2013**).

L'agriculture biologique est censée produire des aliments d'une plus grande qualité nutritionnelle (riche en protéines, équilibré en acides gras $\omega 3/\omega 6$ et des aliments naturels (sans traces de pesticides, ni d'antibiotiques) (**Laetitia S, 2013**).

L'agriculture conventionnelle est caractérisée par l'emploi de variétés et races à haut rendement, d'intrants permettant d'en optimiser la production (engrais et pesticides ou aliments concentrés et forte médication) dans des exploitations agricoles très spécialisées et mécanisées (**Cary et Moony, 1990**). Elle est censée produire des aliments se conservant le plus longtemps possible.

Dans le cas de notre étude, nous nous sommes intéressés à comparer entre les aliments issus de l'agriculture biologique et ceux issus de l'agriculture conventionnelle, voire que les aliments influencent directement sur la santé, surtout au cours de ces dernières années dont l'alimentation devient la principale cause des déférentes maladies.

Hormis l'introduction et la conclusion, ce mémoire est divisé en trois chapitres: le premier chapitre présent des généralités sur l'agriculture biologique et le deuxième chapitre porte sur les généralités sur l'agriculture conventionnelle. Cependant le troisième chapitre permet de clarifier la différence entre les aliments issus de l'agriculture biologique et les aliments issus de l'agriculture conventionnelle en se basant sur des travaux scientifiques déjà publiés dans cet axe de recherche, puisque on a pas pu faire un travail pratique à cause des conditions qui sont régnées à travers le monde entier, il s'agit bien de l'épidémie du COVID-19.

Chapitre I

I. 1. La définition de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique est une méthode de culture et d'élevage ancestrale fondée sur les principes de base suivants : utiliser le moins possible d'apports de l'extérieur et éviter l'emploi d'engrais et de pesticides de synthèse ainsi que d'Organismes Génétiquement Modifiés (OGM). Elle doit être pratiquée en parfaite harmonie avec la nature dans le respect de la santé Humaine y compris de l'agro-écosystème, de la biodiversité, des cycles biologiques et des activités biologiques des sols (Ait Saada D, *et al.*, 2015).

Ce mode de production favorise la diversité des cultures, l'équilibre des sols et la biodiversité avec des pratiques telles que les rotations, les engrais verts, le désherbage mécanique, la lutte biologique.

En élevage, l'agriculture biologique (AB) a des exigences spécifiques pour le bien-être animal et les animaux sont nourris avec des aliments biologiques.

2. Une démarche de Système

L'agriculture biologique est une façon holistique de cultiver: outre la production de biens de haute qualité, un objectif important est la conservation des ressources naturelles, un sol fertile, une eau propre et une biodiversité riche. L'art de l'agriculture biologique est de faire le meilleur usage possible des principes et des processus écologiques.

Les agriculteurs biologiques peuvent beaucoup apprendre de l'étude des interactions dans les écosystèmes naturels que sont les forêts.

2.1. Buts de durabilité

L'agriculture biologique se déclare durable. Dans le contexte de l'agriculture, la durabilité se réfère au fait de gérer avec succès les ressources agricoles pour satisfaire les besoins humains tout en maintenant ou améliorant la qualité de l'environnement et la préservation des ressources naturelles.

La durabilité dans l'agriculture biologique doit être perçue dans un sens holistique qui inclut des aspects écologiques, économiques et sociaux. Ce n'est qu'en respectant ces trois dimensions qu'un système agricole peut être défini comme durable.

2.1.1. Durabilité écologique

- Recyclage des nutriments au lieu de l'utilisation d'intrants externes.
- Aucune pollution chimique du sol et de l'eau.
- Favorise la diversité biologique.
- Améliore la fertilité du sol et le développement de l'humus.
- Empêche l'érosion et le compactage du sol.
- Élevage amical des animaux.
- Utilisation d'énergies renouvelables.

2.1.2. Durabilité Sociale

- Production suffisante pour la subsistance et les revenus.
- Une alimentation assurée pour la famille avec des aliments sains.
- De bonnes conditions de travail pour les hommes et les femmes.
- Encouragement à la connaissance et aux traditions locales.

2.1.3. Durabilité Économique

- Rendements satisfaisants et fiables.
- Coûts peu élevés en intrants externes et en investissements.
- Diversification des cultures pour améliorer le revenu de façon certaine.
- Valeur ajoutée à travers l'amélioration de la qualité et du traitement à l'intérieur de l'exploitation agricole.
- Efficacité de haut niveau pour améliorer la compétitivité (**Anonyme., 2015**).

3. Les limites de l'agriculture biologique

3. 1. Les limites techniques

Malgré tout l'intérêt de l'agriculture biologique, notamment pour ce qui est des résultats qualitatifs, la régularité et de l'homogénéité, les résultats techniques qui concernent les rendements quantitatifs de la plupart des cultures biologiques sont inférieures à ceux de l'agriculture conventionnelle.

De plus, l'agriculture bio élimine beaucoup de risques sanitaires induits par l'usage de certains intrants chimiques, mais elle introduit aussi des facteurs de risques liés à certaines pratiques.

- l'interdiction des fongicides chimique entraîne le risque de présence de mycotoxines dans les aliments.
- l'emploi de fertilisants organique peut amener des germes pathogènes pour l'homme, c'est vrai aussi en agriculture classique.
- l'emploi de médicaments homéopathiques doit être subordonné à une vérification de leur efficacité réelle, c'est pourquoi l'usage ne fait pas consensus parmi les agriculteurs bio.
- l'interdiction d'emploi de désherbant entraîne parfois l'augmentation des travaux culturaux d'où une augmentation de la dépense énergétique par unité produite (en contradiction parfois avec la notion de développement durable) (**Aline W et al., 2007**).

3. 2. Les limites financières

L'agriculture biologique est contrainte à réaliser sans cesse une recherche d'amélioration qualitative par une recherche d'alternatives aux comportements de l'agriculture productiviste, ceci grâce à des expertises pluridisciplinaires et le partage des expériences. C'est la mise en œuvre concrète d'une alternative pour les agriculteurs productivistes qui sont soumis à la pression commerciale des firmes agro-pharmaceutiques et des chambres d'agricultures. Par ailleurs la culture biologique a coûté beaucoup d'argent aux premiers agriculteurs biologiques. En effet, contraints à devoir faire leurs preuves auprès des autres agriculteurs désignés comme expert et de la FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), ils ne pouvaient bénéficier des aides agricoles et de certains prêts.

Actuellement, les agriculteurs sont tenus de respecter un certain nombre de normes environnementales de base, tel que le principe du pollueur-payeur, et ceci sans recevoir de compensation financière. Seuls les agriculteurs souscrivant à des engagements qui vont au delà des bonnes pratiques agricoles peuvent prétendre à une rémunération. De plus en 2006 chaque état de l'union européenne choisit les modalités d'attribution des aides de la politique agricole commune (PAC). La France a établi un système d'aide nouveau qui doit fonctionner jusqu'en 2013. Elle a choisi de calculer pour chaque agriculteur le montant de ces aides en fonction de ses revenus moyens pendant les années 2000, 2001, 2002. Il découle de cette pratique délibérément choisie que les cultivateurs de céréales subventionnés alors à 350 euros l'hectare, vont percevoir des aides, tandis que les agriculteurs biologiques, mais aussi les éleveurs, de vaches laitières ou bétail de boucherie, qui utilisent l'herbe comme fourrage, ne toucheront plus grand chose. Ceux qui choisissent d'améliorer la qualité de l'eau et des produits agricoles sont ainsi sanctionnés (**Aline W et al., 2007**)

4. l'agriculture biologique au Maghreb

La comparaison de l'état de développement de l'agriculture biologique en Algérie, en Tunisie et au Maroc. Celle-ci se réfère aux surfaces, à la production, au nombre d'exploitants, aux débouchés et enfin au soutien institutionnel (tableau01).

Tableau 01 : Comparaison des données sur l'agriculture bio au Maghreb, (Agence bio, 2011), (Abdellaoui H, 2012)

Pays	Algérie	Tunisie	Maroc
Surface (ha)	623 ha (1118,25 ha selon Abdellaoui, 2012)	175.066 ha	17.030 ha
Production en valeur	Faible	44 millions d'euros	/
Production en volume	/	170.000 tonnes	12.500 tonnes
Nombre Exploitations	81 (59 selon Abdellaoui, 2012)	2.487	120
Principales Productions	Dattes, huile d'olive, olive	Huile d'olive, dattes, fruits et légumes	Huile d'Argan, huile d'olive, fruits et légumes, plantes médicinales et aromatiques
Destination marché	Destination marché Principalement à l'export ver le marché européen, marché interne inexistant	Principalement à l'export ver le marché européen, marché interne faible	Principalement à l'export ver le marché européen, marché interne faible

Soutien institutionnel	Législation récente sur le bio (2008), absence d'organisme de certification, absence de stratégie nationale de développement du bio, faible soutien, faible recherche	Réglementation et plan national de développement de l'agriculture biologique, subvention sur les équipements (30 %) et sur les frais de contrôle et de certification (70 %) sur une période de 5 ans, organisme de recherche et de vulgarisation	Loi en cours de préparation, Mise en œuvre d'un plan à l'horizon de 2020 pour développer le bio, faible soutien, organisme de recherche, organisme de vulgarisation
------------------------	---	--	---

Le tableau ci-dessus renseigne sur une comparaison de l'état de développement de l'agriculture biologique en Algérie, en Tunisie et au Maroc. Celle-ci se réfère aux surfaces, à la production, au nombre d'exploitants, aux débouchés et enfin au soutien institutionnel.

4. 1. L'Algérie

L'Algérie enregistre le plus grand retard en matière de développement de l'agriculture biologique. Une très faible surface s'est convertie depuis les années 2000 grâce à l'implication de jeunes agriculteurs dynamiques, ayant souvent des relations avec la diaspora algérienne établie en France. C'est le cas dans le secteur agricole qui a vu ses premières dattes biologiques certifiées grâce à une entreprise créée par un Français d'origine algérienne et résidant en France. L'évolution récente des surfaces converties en bio alerte sur leur faiblesse. Cela s'explique en grande partie par le manque de politique nationale claire de soutien en faveur de cette agriculture biologique, d'autant plus que comme au Maroc, il existe des surfaces importantes de culture Biologique non certifiée. L'enjeu est ici de mettre en place les mécanismes de soutien financier pour la certification, l'accompagnement et la formation des agriculteurs. La politique de vulgarisation est assez inefficace et n'incite guère les agriculteurs à s'intéresser au bio, d'autant plus que les difficultés inhérentes au processus de certification rebutent nombre de ces personnes. Les premières exploitations qui ont réussi leur conversion en bio ont eu recours à des organismes de certification étrangers. Les cultures bios se limitent essentiellement aux dattes, aux vins, aux olives et à l'huile d'olive. Le marché européen et plus particulièrement français est

le plus recherché de par son potentiel et sa proximité. Il est clair que l'Algérie a la politique la moins incitative des trois pays maghrébins en faveur du bio, même s'il est possible de noter quelques initiatives locales pouvant se déployer (**Ait Saada D, 2015**).

4. 2. La Tunisie

Est incontestablement le pays le plus avancé des pays de l'Afrique du nord, à la fois en termes de surface convertie au bio et de nombre d'exploitations agricoles bio. C'est grâce à l'adaptation de sa réglementation et à la mise en œuvre d'une stratégie nationale en faveur de la promotion de l'agriculture biologique que ce pays a pris de l'avance. Sa production annuelle en bio a atteint 170 000 tonnes et elle est en forte progression. Les exploitants bénéficient de divers mécanismes de soutiens, notamment à l'équipement et à la certification, s'ajoutant aux mécanismes de promotion du bio. Les principales productions biologiques tunisiennes sont les dattes, l'huile d'olive et plus généralement les fruits et légumes. La stratégie de la Tunisie est totalement extravertie puisque l'essentiel de la production est destinée au marché européen. Le marché interne occupe une place marginale, néanmoins la nouvelle politique de ce pays tente de développer ce marché interne parallèlement au renforcement des marchés extérieurs (**Jaouadi I, 2005**).

4.3. Le Maroc

Tient une position de « challenger » même si sa production biologique certifiée est encore loin derrière celle de la Tunisie. Le Maroc est le pays qui enregistre la plus forte croissance en termes de surface convertie au bio entre 2009 et 2010. A l'instar de la Tunisie, les fruits et légumes sont les principales productions biologiques, avec l'huile d'Argan et l'huile d'olive comme produits emblématiques. Ce pays tente également de valoriser les plantes médicinales et aromatiques bio. Le frein principal à l'épanouissement de l'agriculture biologique au Maroc est le coût de certification. Une surface importante de l'ordre de 620 000 ha est en culture biologique mais ne bénéficie pas de certification. L'enjeu pour ce pays est de développer une politique volontariste accompagnant techniquement et financièrement les agriculteurs dans le processus de certification. A noter que dans les trois pays soumis à notre comparatif, il n'y a aucun qui a réussi à mettre en place des organismes de certification locale. Les exploitants recourent ainsi à des organismes de certification français pour la plupart, ce qui a un effet certain sur l'augmentation des coûts de certification. Il est nécessaire également de relever le manque d'experts, de spécialistes et d'organismes de formation sur cette agriculture biologique assez nouvelle pour ces pays du Maghreb. La Maroc est, à l'instar de la Tunisie, dans une stratégie extravertie et destine la totalité de sa production à l'export au marché européen. Une

loi et un plan sont en cours de préparation pour promouvoir l'agriculture biologique au Maroc à l'horizon de 2020 (Lahcen K *et al.*, 2001).

5. Atouts et difficultés de développement de l'agriculture biologique en Algérie

Il existe de nombreux atouts pouvant permettre à l'agriculture biologique de se développer en Algérie. Il s'agit tout d'abord de la disponibilité d'un potentiel important dans le secteur de l'agriculture traditionnelle pouvant « rapidement » faire l'objet d'une certification. Cela est d'autant plus pertinent pour les agriculteurs situés en zones de montagne ayant peu recours aux pratiques modernes (chimisation, utilisation intensive d'intrants industriels, etc.). Par ailleurs, de nombreux produits peuvent être concernés par les conversions à l'agriculture biologique : dattes, huile d'olive, olives, figues, oranges, clémentines, autres fruits, légumes, plantes médicinales, aromatiques...etc (Ait Saad D, 2015).

Ensuite, un second atout tout aussi pertinent que le précédent se situe au niveau du potentiel des surfaces à valoriser notamment en zones steppiques, sahariennes ou de montagne. Ce potentiel est à mettre en lien avec l'existence de nombreuses initiatives portées par de jeunes agriculteurs, qui souhaiteraient être accompagnés, financés et soutenus par des structures institutionnelles. En troisième lieu, l'agriculture biologique offre en Algérie un atout considérable en termes de simplification des apprentissages des pratiques agricoles. Dit autrement, les exigences de l'agriculture biologique sont beaucoup plus proches des pratiques locales ancestrales, respectueuses de l'environnement, que celles dites «intensives et modernes» qui exigent des changements importants, voire radicaux, qui ne coïncident que rarement avec les motivations et les capacités des agriculteurs algériens. Ainsi, il semble qu'il est beaucoup plus pertinent de « convertir » un agriculteur déjà acquis aux pratiques culturelles naturelles, à l'économie de l'eau, à la rotation des cultures, en Algérie ; qu'un agriculteur déjà ancré dans une agriculture intensive en occident. Cela est d'ailleurs vérifié à travers de nombreuses expériences de développement des pratiques agro-écologiques dans des pays en voie de développement. Sur ce point de transfert et d'apprentissage, l'Algérie dispose d'institutions de recherche et de vulgarisation permettant d'assurer un accompagnement efficace des agriculteurs. (Lamara H *et al.*, 2013).

Enfin, la proximité du marché européen, avec une demande pour les produits issus de l'agriculture biologique en pleine expansion, offre un potentiel important de valorisation et de débouchés à l'exportation. Il s'agirait pour les agriculteurs algériens de se concentrer notamment sur les complémentarités saisonnières, commerciales et de gamme, ainsi que la combinaison de la certification biologique avec d'autres signes de qualité (produits de terroir, indications géographiques, etc.). L'exemple du dynamisme que connaissent les deux entreprises (Bio dattes

et Bionoor) spécialisées dans la commercialisation des dattes bio algériennes en Europe, témoigne de l'existence de possibilités concrètes de valorisation. Au-delà des exportations, l'agriculture biologique en Algérie pourrait aussi répondre à la demande interne en faveur de produits de qualité. Même si le marché local est pour l'heure embryonnaire, voire inexistant, le potentiel qu'offre le développement de la grande distribution alimentaire et les exigences des consommateurs en termes de traçabilité et de qualité sanitaire, offrent des perspectives intéressantes pour ce type de produits. Face à ces « forces » et ces atouts potentiels, de nombreuses difficultés entravent le développement de l'agriculture biologique en Algérie. Les premières sont d'ordre institutionnel et portent sur l'absence d'une stratégie nationale cohérente et ciblée en faveur du soutien à l'agriculture biologique. L'avance de la Tunisie se situe d'ailleurs à ce niveau et va au-delà d'un simple différentiel des surfaces consacrées à l'agriculture biologique. A cette absence de stratégie et d'assise à un niveau central, il faut aussi relever que la « déconcentration » des mécanismes de soutien technique, financier et institutionnel demeure très opaque, d'abord parce que la réglementation dans ce domaine est récente, mais aussi parce qu'il y a de nombreuses lacunes dans la transmission des informations pertinentes vers les acteurs de « terrain », et ensuite de ces derniers vers les agriculteurs **(Lamara H *et al.*, 2013)**.

Le second type de difficultés est d'ordre organisationnel. Il est d'abord imputable à la faiblesse des organisations professionnelles et de soutien, ainsi qu'à une déstructuration des liens dans de nombreuses filières. Par ailleurs, l'absence de « leaders » pour l'accompagnement des processus de conversion, ainsi que la méconnaissance des normes en vigueur et la complexité des procédures administratives des processus de certification, conduisent le plus souvent à une sous exploitation de ce potentiel, pourtant important dans certaines régions **(Lamara H *et al.*, 2013)**.

Enfin, le dernier type de difficultés concerne la transmission et la vulgarisation des connaissances, et des liens trop peu établis entre institutions de recherche, instituts techniques et de vulgarisation et monde professionnel. Ce cloisonnement, renforcé par une absence de coordination institutionnelle volontariste, empêche un réel transfert de connaissances vers les agriculteurs, ou de faire remonter des informations sur les pratiques de ces derniers, afin qu'elles participent à l'amélioration des connaissances dans le monde académique. Sur le plan des débouchés internationaux, il faudrait s'attendre à une concurrence forte des voisins maghrébins immédiats, déjà positionnés sur certains types de produits biologiques, et qui bénéficient des « routes » logistiques des produits issus de l'agriculture conventionnelle. Nous regroupons dans le

tableau ci-dessous, les points saillants de cette analyse des forces (potentielles), faiblesses, menaces et opportunités de l'agriculture biologique en Algérie (Lamara H *et al.*, 2013).

Tableau 02: Analyse « SWOT » du potentiel et des perspectives de l'agriculture biologique en Algérie (Lamara H *et al.*, 2013).

Forces existantes et atouts potentiels	Faiblesses et difficultés
<ul style="list-style-type: none"> - Potentiel conversion agricole - Pratiques ancestrales compatibles - Ancrage territorial / types produits ou contexte agricole spécifique - Rapidité conversion/ peu d'investissement - Disponibilités financières et existence initiatives pilotes (huile d'olive, dattes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contexte institutionnel complexe et récent - Faiblesse transferts/ vulgarisation - Manque coordination filière - Absence organismes locaux certification - Marché interne inexistant - Complexité/ opacité procédure certification
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Débouchés à l'international - Complémentarités valorisation terroir et IGP (indication géographique protégée). - Demande croissante/ proximité marché UE - Existence entrepreneurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence autres pays Maghreb - Perspectives incertaines/ produits - Complexité réseaux internationaux, cahiers des charges - Exigences forte grande distribution/ produits AB et contraintes d'adaptation des producteurs locaux

6. Développement de l'agriculture biologique

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. 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.

6. 1. En Europe

L'agriculture biologique couvrait en 2001 près de 4,5 millions d'hectares dans l'Union européenne (environ 3,3 % de la surface agricole totale). Ce secteur a ainsi connu une croissance

annuelle dans l'Union européenne de près de 25 % entre 1993 et 1998 et d'environ 30 % depuis 1998 (Tableau 03).

Tableau 03: Taille des surfaces agricoles et nombre d'exploitations biologiques pour quelques Etats membres (SOEL, 2000).

pays	Surfaces agricoles		exploitations	
	Surfaces bio (ha)	Part du total national (%)	Nombre d'exploitation bio	Part du total national (%)
Luxembourg	1030	0,81	51	1,7
Belgique	22 410	1,61	694	1,03
Grèce	24 800	0,48	5 270	0,64
Irlande	32 355	0,73	1014	0,69
Pays Bas	38 000	1,94	1 510	1,40
Portugal	70 857	1,80	917	0,22
Finlande	147 943	6,60	4 983	6,4
Danemark	174 600	6,51	3 525	5,58
Suède	193 611	6,30	3 589	4,01
Autriche	285 500	11,30	18 292	9,30
France	419 750	1,40	10 364	1,60
Espagne	485 079	1,66	15 607	1,29
Allemagne	632 165	3,69	14 703	3,39
Royaume Uni	679 631	3,96	3 981	1,71

Italie	1 230 000	7,94	56 440	2,44
--------	-----------	------	--------	------

- L'Italie est le pays européen qui dispose de la plus grande surface agricole biologique.
- L'Allemagne a le premier marché mondial de l'agriculture biologique. L'Espagne exporte 80 % de sa production, mais connaît actuellement un développement de sa demande intérieure.
- La Suisse figurait en 1999 au deuxième rang mondial de l'agriculture biologique en termes de proportion d'exploitations biologiques (environ 8 %) mais elle continue cependant à importer de nombreux produits, comme les céréales, des pays de l'Est, des Etats-Unis et du Canada, qui disposent de 2 millions d'hectares destinés à l'agriculture biologique. Les pratiques de production et de commercialisation des produits biologiques sont plus coûteuses en raison des faibles volumes commercialisés, de la nécessité d'une main d'œuvre plus nombreuse et des surcoûts engendrés par la certification. Le mode de production biologique implique notamment une gestion particulière des rotations culturales, de la fertilité biologique des sols et subit des aléas de production. Le mode de production biologique induit 20 à 30 % de main d'œuvre supplémentaire par rapport à l'agriculture conventionnelle (**Vérot, 1998**) du fait d'un usage moindre d'intrants (augmentation du travail du sol – ex : désherbage manuel ou surtout passages plus importants d'outils mécaniques), d'une surveillance accrue des cultures et des troupeaux (principe de prévention appliqué prioritairement en agriculture biologique). Ainsi, le plan pluriannuel de développement de l'agriculture biologique annoncé en 1997 prévoyait une croissance annuelle du marché des produits biologiques de 25 % permettant de générer près de 40 000 emplois dans la production, la transformation, la distribution, le conseil et la formation.

7. Les justifications « théoriques » en faveur de l'agriculture biologique

Il existe plusieurs arguments théoriques en faveur de l'agriculture biologique

➤ **L'évolution de la pensée agronomique qui intègre désormais la pensée écologiste**

Les agronomes encouragés par les politiques du début du 20ème siècle ont avant tout cherché, à inventer un modèle d'agriculture capable de s'affranchir des contraintes qu'impose la nature. Cette volonté de contrôle des processus biologiques s'est traduite par l'utilisation croissante de fertilisants chimiques. La dégradation des sols, les dégâts sur les écosystèmes ; érosion, pollution des nappes phréatiques, réchauffement climatique...etc., alarment vite les agronomes et les incitent à changer de modèle, avec l'apparition de la pensée écologiste. L'approche système issue des sciences de la complexité orientera les recherches vers une agriculture biologique, qui

substitue les fertilisants chimiques par des fertilisants bio et redéfinit les pratiques culturales en tenant compte du cycle de vie des systèmes agricoles (**Khalil R, 2008**).

➤ **Les effets de l'agriculture conventionnelle sur la santé**

Même si, tous les auteurs ne sont pas d'accord sur les effets de l'agriculture conventionnelle sur la santé, la tendance est à la méfiance de la part des consommateurs. D'autant plus que de nombreux agriculteurs souffrent de maladies qui semblent avoir un lien direct avec leur profession et la quantité de pesticide avec laquelle ils ont été en contact. Dans une société de surconsommation, les enjeux liés à la santé deviennent majeurs et ouvrent de nouveaux marchés prometteurs. Les produits biologiques offrent à ce titre une garantie de qualité (**Mathilde C, 2019**).

➤ **Redéfinition du contrat social liant les agriculteurs à la société**

Le processus d'écologisation de l'agriculture redéfinit les relations entre les agriculteurs et la nature, par la prise en compte des effets néfastes de l'artificialisation et de la chimisation. (**Deverre et al., 2008**) citent l'exemple de la Suisse qui a inscrit dans la constitution par voie référendaire le principe de soutien à l'agriculture en contrepartie de la fourniture de services écologiques à la société. Les associations sont fortement engagées et associées à l'évaluation de la mise en œuvre de ces services. Le résultat est une transformation totale de l'agriculture suisse, convertie à la production intégrée à 92 % et à l'agriculture biologique à 8 %. Le nouveau contrat social associe donc à la production agricole (marché), le respect de la nature et l'implication de la société civile (**Lamara H et al., 2013**).

➤ **L'émergence d'un nouveau modèle de croissance agricole respectueux de la nature**

Repose sur de nouveaux arrangements institutionnels entre l'Etat, les agriculteurs, les entreprises et la société. On voit de nouvelles innovations à l'origine de nouvelles filières, de nouveaux produits bio plus sains pour la santé et la transformation de la demande des consommateurs, désormais attentifs à l'environnement et à leur santé (**Pons, 2011**).

➤ **Stratégie de différenciation et perspectives offertes par le marché du biologique**

L'agriculture bio s'inscrit dans une stratégie de différenciation et de démarcation par rapport à l'agriculture conventionnelle. L'approche stratégique montre en effet qu'il existe deux types d'options pour faire face à des marchés concurrentiels : une stratégie de compression des coûts de production et donc des prix et une stratégie de différenciation, qui se fonde sur la mise en valeur de la qualité, à l'instar des indications géographiques utilisées comme outil de

différenciation par l'origine et l'authenticité des produits. La valorisation des produits issus de l'agriculture biologique s'inscrit dans cette seconde optique. (**Lamara H *et al.*, 2013**).

Chapitrell

II. 1. historique d'agriculture conventionnelle

Longtemps appelée « agriculture intensive », l'agriculture conventionnelle est née en Europe après la première guerre mondiale. Elle répondait aux problématiques de l'époque : le manque de main d'œuvre suite à l'enrôlement et au décès d'une grande partie de la population rurale. Par la suite, avec le développement des modèles alternatifs de production agricole, et l'augmentation de cette production par rapport à celle du modèle « intensif », le modèle prend peu à peu son titre définitif. Le modèle se développe rapidement jusqu'en 1943, avec la naissance de la révolution verte au Mexique. Après la seconde guerre mondiale, grâce à des subventions attribuées par les pays occidentaux et des promesses de rentabilité, le modèle s'étend à l'échelle mondiale. Il accompagne l'explosion démographique post-guerre. Pourtant, aujourd'hui – et contrairement aux idées reçues -, 97% des fermes mondiales ont une surface d'exploitation inférieure à 2ha. 50% de la nourriture consommée dans le monde provient de « petites exploitations familiales » (Tittonel P, 2014)

1. 1. Une problématique post guerre

Développé pour pallier au manque d'effectif humain, le modèle d'agriculture conventionnelle s'appuyait à l'époque sur de nouvelles découvertes. Celles-ci étaient principalement issues de deux domaines, clefs de voute de l'armement: la mécanisation et la chimie. La première guerre mondiale a en effet vu naître les premières bombes explosives, chimiques, et les premiers chars d'assaut.

Les exemples sont nombreux : l'azote, servant aujourd'hui d'engrais, a montré sa grande efficacité : en temps de guerre, dans les cratères formés par les « bombes à azote », la végétation repoussait plus luxuriante. Le gaz moutarde, qui donnera le premier insecticide, a d'abord fait ses preuves dans les tranchées. Le glyphosate a servi aux américains lors de la guerre du Vietnam pour « éclaircir » la végétation et débusquer les militaires vietnamiens. Le pétrole et les moteurs à explosion des chars d'assaut, permettront par la suite de démocratiser l'utilisation des tracteurs dans les champs, pour effectuer des travaux demandant de la puissance. Ainsi, l'agriculture conventionnelle s'est développée à partir de la technologie et des connaissances du début du 20e siècle. L'objectif était de développer une méthode de production agricole efficace et régulière, nécessitant peu de main d'œuvre. Elle utilise, pour répondre à cette problématique, les moyens disponibles de cette période (Camille prud'homme *et al.*, 2019).

2. Définition de l'agriculture conventionnelle

Appelé agriculture moderne ou conventionnelle est le résultat de l'intégration de la science, de la technologie et de la pratique dans un contexte historique déterminé dans les pays actuellement industrialisés. Les processus d'industrialisation et d'urbanisation exigeaient par conséquent des accroissements accélérés de la productivité dans le secteur agricole afin de satisfaire, à des prix bas, la demande croissante de produits alimentaires de la population, dans cette conjoncture s'est produit le passage de l'agriculture traditionnelle (basse productivité physique) vers ce qu'on appelle agriculture conventionnelle (Cary et Moony, 1990).

3. Caractérisation et limitation de l'agriculture conventionnelle

Depuis sa genèse, l'agriculture conventionnelle naît marquée par le caractère productiviste, du fait qu'on exige d'elle un accroissement considérable de la productivité. En terme de produit par unité de terre utilisée ou unité de travail employé ce qui fait que l'activité agricole est immergée dans un processus d'intensification à travers l'utilisation croissante d'intrants (aliments composés, croisement de variétés sélectionnés, fertilisants, pesticides...), une spécialisation et homogénéisation également croissante (effondrant la variété génétique), comme étant aussi un élément coadjuvant à l'accroissement de la productivité. Ce l'a été techniquement possible grâce à la recherche qui a été orientée au service de l'objectif, l'augmentation de la productivité. En plus, l'agriculture en tant qu'activité économique a été sujette à la pression d'un certain type de et par conséquent motivée à élever la productivité. Avec le passage du temps et la pratique prolongée de ce modèle d'agriculteurs les limitations commencent à se révéler dans le sens qu'elles commencent à manifester des effets de dégradation produits dans l'environnement physique comme conséquence des pratiques excessivement intensives et de mauvaise gestion des ressources (salinisation, érosions, contamination, surpâturage, désertification...) (Murua *et al.*, 1995).

L'irrigation aussi bien que les fertilisants constituent les processus les plus efficaces pour l'obtention d'accroissement rapides de la productivité agricole. Cependant, il y a des évidences qui indiquent que des systèmes inadéquates d'irrigation conduisent à la salinisation des sols. Une planification inadéquate des drainages et exploitation excessive des nappes aquifères souterraines ont des effets hautement négatifs (épuisement ou filtration des eaux de mère dans les zones côtières) à tel point que les sols peuvent devenir irrécupérables pour la culture. En plus, étant donné qu'il s'agit d'une ressource chaque fois plus rare, dans plusieurs cas l'eau utilisée n'est pas exploitée efficacement par les cultures, avec la circonstance aggravante que fait que l'eau utilisée dans des processus d'irrigation n'est pas directement recyclable. L'utilisation intensive

des fertilisants chimie provoque à long terme la perte de matière organique dans les sols. Rendant difficile la rétention de l'humidité .En plus, face l'existence de limites biologique, une fois que le niveau de saturation est atteint, les accroissements additionnel de produits agro-chimique ne se traduisent pas par des accroissements notables de rendement, mais une augmentation de coûts par unité de production à partir du moment où on se situe dans la zone ou il n'y a pas de gains de productivité ou appariassent des rendements décroissant (plateau). L'usage intensive de produits agro-chimique (pesticides, herbicide..) contribue à augmenter la productivité, mais à un risque de créer des problèmes à l'égard de l'environnement voire même de la santé humain. Cependant, une application continue de ces produits réduit leur efficacité à travers l'apparition de phénomène des résistances et l'accoutumance. L'agriculture californienne à titre l'exemple. Compte 17 des 25 principales maladies fongiques comme résistantes aux traitements communs (**Jiménez h, 1989**).

L'usage abusif des pesticides non seulement combat les ennemis des cultures mais aussi les insectes qui être utilisé et bénéfique en agriculteur pouvant conduire aussi à des problèmes graves de contamination des eaux et des soles ce modèle d'agriculteur a été développé par les pays industrialisés et progressivement transplanté dans les pays moins industrialisés comme étant un moyen efficace pour répondre à une demande des aliments insatisfaite. quand au degré d'introduction de ce modèle d'agriculteur dans ces pays, il paraît qu'il n'est pas accentué du fait d'une assimilation et application plus lentes et tardives du modèle, aboutissant à la coexistent des deux modèle traditionnel et conventionnelle ou bien à une agriculteur de transition. Cependant, vu que les introducteurs et les chargés du développement de ce modèle sont les propres industries des impurs agricoles, il est facile de penser qu'ils seront intéressé par une application intensive de cette technologie comme étant un moyen d'augmenter la demande de ces produits. En plus, tenant compte que le degré d'assimilation de cette technologie pourrait être plus bas dans ces pays, l'industrie productrices des inputs pourrait facilement manipuler ce désir logique d'augmenter la productivité, induisent un usage irrationnelle de ces inputs de point de vue agronomique et économique, et aggravant les effets négatifs de cet usage. Actuellement, il y a une conscience croissante (principalement dans des pays industrialisés où il n'existe pas de pression pour la rareté des aliments mais des excédents) à propos des limitations d'agriculture conventionnelle en ce qui concerne l'utilisation des ressources naturelles. Plusieurs recherches ont mis en relief les effets plus ou moins irréversibles dérivés de la pratique prolongée du système de production de l'agriculture conventionnelle .Ici surgit actuellement (Dans certains pays ce processus avait commencé depuis plusieurs années un processus de recherche et de

définitions de nouveaux modèles) ou systèmes de production agricole qui évitent les problèmes cités antérieure (**Murua J et al., 1995**).

4. Les avantages de l'agriculture conventionnelle

L'agriculture conventionnelle a déclenché certaines avancées. Surfaces d'exploitation toujours plus grandes, pour moins de main d'œuvre : ces deux critères ont contribué à l'exode rural et à l'essor de l'industrie. Le confort est devenu à la portée de tous. Et, grâce à la mécanisation, le volume de travail a diminué. Les activités de divertissement ont quant à eux augmenté proportionnellement. L'utilisation des produits chimiques (pesticides) dans l'agriculture permet d'artificialiser les cultures. Les engrais simulent des apports nutritifs, quel que soit le climat ou le type de sol. Les insecticides et fongicides aseptisent les milieux, et éliminent tout les ravageurs et maladies qui pourraient mettre les cultures en péril. L'agriculture est simple et accessible à tous, quelles que soient les problématiques environnementales. Il suffit de suivre scrupuleusement les consignes de traitement. Enfin, cette méthode agricole aura permis la démocratisation de la consommation de la viande et des produits laitiers (**Camille prud'homme et al., 2019**).

La pratique de l'agriculture intensive est avantageuse à plusieurs niveaux :

4. 1. Sur le plan agronomique

L'agriculture intensive permet d'augmenter considérablement la production agricole aussi bien en quantité qu'en qualité. C'est ainsi qu'en France, elle a accru de manière très significative la productivité agricole passant de 2 à 10 tonnes par hectare. Elle peut permettre de produire des quantités de produits alimentaires suffisantes pour lutter contre la faim dans le monde. L'apport important de fertilisants que nécessite l'agriculture intensive peut éviter la perte de la fertilité naturelle du sol (**Mariel G, et al., 2014**).

4.2. Sur le plan écologique

En induisant la réduction des surfaces cultivées et la libération des terres, l'agriculture intensive est source d'augmentation significative du couvert végétal d'une région ou d'un pays et surtout de reconstitution de l'écosystème. Le recours à l'agriculture intensive permet au producteur d'améliorer ses revenus car cette technique accroît sensiblement le rendement (**Mariel G et al., 2014**).

4.3. Sur le plan économique

Le recours à l'agriculture intensive permet au producteur d'améliorer ses revenus car cette technique accroît sensiblement le rendement. Réduire la main d'œuvre nécessaire au travail agricole est un autre avantage économique pour le producteur (**Marinel Gume et al., 2014**).

5. Les inconvénients d'agriculture conventionnelle

Pour toujours plus de simplicité, le prix à payer est lourd. La monoculture et le labour sur de très grandes surfaces débouchent sur une diminution massive de la biodiversité. L'érosion des sols est inquiétante. La mécanisation, toujours plus importante, pour exploiter des surfaces plus grandes, oblige de lourds investissements. Les paysans s'endettent. La mécanisation et les intrants imposent d'importants coûts de production qui retirent, souvent, toute rentabilité économique des exploitations agricoles. En conséquence, les gouvernements continuent de subventionner l'agriculture conventionnelle, même après la révolution verte. Car, sans les subventions et nombreux prêts bancaires à bas taux, cette méthode ne pourrait être rentable. Par exemple, le diesel agricole reste beaucoup moins taxé afin de ne pas ralentir l'utilisation des engins agricoles. Dans le cadre de l'agriculture conventionnelle, un ralentissement aboutirait à une exploitation moins efficace, donc tendrait vers moins de rendement (**Camille prud'homme, et al., 2019**).

5.1. Tensions planétaires

La dépendance de l'agriculture à la pétrochimie induit de nombreuses tensions géopolitiques. Si l'or noir est un très bon moyen pour s'enrichir, c'est aussi pour de nombreux pays occidentaux le moyen de viabiliser l'agriculture conventionnelle. Outre le diesel – qui permet également le transport des denrées loin des zones de production – les produits phytosanitaires sont aussi faits à partir de matières premières issues de la pétrochimie.

5.2. Une baisse de qualité

Les marchés mondiaux fixent les cours de chaque denrée, enlevant aux producteurs toute motivation de valorisation de leur travail par le prix de vente. Le seul moyen de gagner plus est de produire plus ou de baisser ses coûts de production, et d'augmenter ses marges. Le résultat se traduit par une baisse importante de qualité de la production, et donc une perte de goût sur le produit. La quantité produite à l'hectare devient le seul indicateur de la qualité du travail des paysans.

5.3. Un terreau de maladies

La démocratisation de cette méthode de production a aussi permis aux ravageurs (maladies cryptogamiques et insectes) de s'étendre à l'échelle planétaire. Ils passent aisément d'un champ à l'autre, aux grés des rotations de culture.

L'agriculture conventionnelle est basée sur la lutte contre ces ravageurs et contre les mauvaises herbes. Les connaissances des agriculteurs ne tournent plus qu'autour de l'utilisation de pesticides (herbicides, fongicides et insecticides). Ces méthodes œuvrent donc contre la nature et sa biodiversité. Et, pourtant, le métier d'agriculteur devrait par définition tourner autour de la vie.

5.4. Une source de pollution

L'agriculture conventionnelle est également source de pollution. L'élevage constitue la première source planétaire de création de méthane (gaz à effet de serre). Les pollutions des eaux mondiales sont causées par l'infiltration des substances chimiques. Celles-ci sont contenues dans les produits phytosanitaires utilisés en grande culture (notamment des perturbateurs endocriniens) et dans les déjections animales (azote). Ces substances s'infiltrent jusqu'aux nappes phréatiques, puis s'écoulent dans les rivières, les mers et les océans.

5.5. OGM

Les cultures OGM se développent. Leurs impacts sont de divers ordres. De manière générale, le débat porte sur leurs effets sur la biodiversité (dispersion de pollens de plantes OGM dans la nature) ou sur les risques sanitaires dus à leur présence dans les aliments. Les structures d'agriculture intensive sont favorables aux OGM.(céréales) Ceux-ci, dans le contexte économique actuel, pourraient accroître encore la productivité, la rentabilité, le profit des cultures intensives. C'est ce que l'on affirme. En attendant, les OGM vont accroître davantage encore les impacts environnementaux de ces cultures dont on dope «l'intensivité» (**Roger R, 2010**).

5.6. Perte de biodiversité

La modification des pratique agricole au 20^e siècle a conduit a une érosion de la biodiversité ayant conduit localement l'extinction de nombreuses espaces animales (dont des papillons, les abeilles, guêpes, coléoptères, reptiles, amphibiens, épinoches, alouettes, etc. très communs dans les champs ou a leurs abordes jusque dans les années 1970). Depuis les années 1990, des expériences, de monitoring de la biodiversité (**Clergué B et al., 2004**) se mettent en place, qui

en permis notamment de quantifier les impacts de l'agriculture intensive et de mettre en évidence certains intérêts de l'agriculture biologique.

6. Les dégâts d'agriculteurs conventionnelle sur l'environnement

6.1. Pollution de l'eau

La pollution des eaux par des produits phytosanitaires engendre des problèmes de santé environnementale. Les pertes d'azote et de phosphore, provenant des engrais azotés et phosphorés minéraux ou des épandages de lisiers et de fientes entraînent l'eutrophisation des eaux souterraines et de surface, ainsi que des eaux côtières. Les impacts en aval induisent un appauvrissement en espèces dans les zones marines (dystrophisation des estuaires, création de zones marines mortes dont la surface a doublé tous les 10 ans depuis 1960. **(Robert J *et al.*, 2008)**). L'érosion des sols agricoles est source de turbidité des cours d'eau, des estuaires et zones marines (via les sédiments en suspension et/ou les blooms algaux). **(Anne-Véronique Auzet *et al.*, 1992)**).

6.2. Pollution de l'air

La volatilisation des ions ammonium sous forme d'ammoniac est responsable de pollution de l'air aux particules. Les principales sources d'ammonium dans les sols agricoles, sont les engrais minéraux azotés (urée, principalement) et les engrais organiques (lisiers, fientes de volailles). La déposition de l'ammoniac volatilisé peut provoquer l'eutrophisation des eaux de surface et la modification de la composition des espèces végétales des écosystèmes terrestres aux sols pauvres en azote (landes, prairies calcaires...).

6.3. Dégradation des sols

L'agriculture est également responsable de pollution, régression et dégradation des sols, notamment par les métaux : cadmium issu des engrais phosphatés, plomb, cuivre et autres métaux issus d'anciens pesticides, de lisiers ou de boues d'épuration contenant des traces de métaux lourds (**gérard M, 2001**). **(Yves S, 2001)**.

Pour enrayer l'érosion du sol, certains agriculteurs abandonnent le labour pour le semis direct, qui limite aussi l'utilisation du tracteur et donc diminue les émissions de CO₂. Aux États-Unis en 2005, 15 % des terres arables étaient traitées de cette façon. **(Yves S, 2001)**.

6.4. Contribution au réchauffement climatique

Selon les scientifiques les gaz à effet de serre (GES) sont l'un de plus GR facture d'impact du réchauffement climatique (avec des conséquences telles que la disparition d'espace..). selon FAO le secteur de l'élevage responsable de 14,5% des gaz à effet de serre anthropiques, soit plus que les transports il représente environ 9% émissions anthropiques de dioxyde de carbone (CO₂), 37% du méthane (CH₄) et 65% du protoxyde d'azote (N₂O) (le CO₂, le CH₄ et le N₂O sont trois des six gaz à effets de serre ciblés par le protocole de Kyoto). Les émissions de dioxyde de carbone sont essentiellement dues à la déforestation (expansion des pâturages et des cultures fourragères pour le bétail) ; les émissions de méthane (qui agit sur le réchauffement climatique 23 fois plus que le CO₂) proviennent essentiellement de la fermentation gastrique des ruminants et de la gestion des effluents d'élevage (respectivement à hauteur de 74% et 21%) ; enfin les émissions de protoxyde d'azote (qui a un potentiel de réchauffement climatique près de 300 fois plus élevé que le CO₂) proviennent essentiellement des engrais, fumiers et lisiers (produits azotés). Au sein de l'élevage, les bovins sont les plus gros contributeurs de gaz à effet de serre. Ils en émettent environ 6 à 7 fois plus que les cochons ou les poulets (ce facteur multiplicatif est applicable aussi bien en considérant la totalité des animaux que par kilogramme de viande produite). En plus de ces gaz à effets de serre, l'élevage est responsable de 64% des émissions anthropiques d'ammoniac (notons au passage que la France en est la première émettrice en Europe). Cela pose deux problèmes majeurs. D'abord, l'ammoniac (NH₃) est un irritant des voies respiratoires et engendre de nombreuses maladies dans les élevages (bronchite chronique, asthme, fibrose pulmonaire ...) lesquelles peuvent aussi toucher les éleveurs. Ensuite, en se dissolvant dans les précipitations sous forme d'ammonium (NH₄⁺), un ion acide, l'ammoniac contribue sensiblement aux pluies acides et à l'acidification des écosystèmes. Cette acidification perturbe la photosynthèse et détruit les éléments nutritifs des sols et des eaux, causant le dépérissement des forêts, des lacs, etc. Certaines espèces aquatiques, très sensibles au PH, disparaissent. Un rapport de 1999 sur l'état des forêts en Europe indiquait que 20% des terres sont très acides, 2/3 des forêts sont endommagées et 21,4% ont subi une défoliation d'au moins 25% CE (Commission Européenne., 1999).

6.5. Déforestation

Le secteur de l'élevage est de loin le plus gros utilisateur anthropique de terres. D'après la FAO, 26% des terres non recouvertes de glace sont employées pour le pâturage et 1/3 des terres cultivables sont utilisées pour nourrir le bétail (rapport de 2006). Selon les données de l'université du Maryland (USA), rien qu'en 2014, les forêts ont reculé de 180 000 km² dans le

monde. En Asie, en Amérique du sud ou encore en Afrique, ce phénomène affecte les principaux poumons verts de la planète. La forêt amazonienne, qui est l'une des trois plus grandes forêts primaires du monde, a ainsi perdu en 40 ans environ 800.000 km² (soit près d'1/7ème) de sa superficie. L'élevage est la principale cause de ce problème et devance largement l'exploitation forestière ou minière. Après une enquête de 3 ans publiée en juin 2009, Greenpeace affirme que l'élevage bovin est responsable à 80 % de la déforestation amazonienne. Une grande partie de l'espace forestier est ainsi transformée en prairie (pour le pâturage des bovins) et une autre partie est utilisée pour la culture de céréales fourragères (soja et maïs essentiellement). (**Jérôme H, 2015**).

7. Les produits chimiques utilisés dans l'agriculture conventionnelle

7.1. Pesticides

Epanchés sur les cultures pour les débarrasser des mauvaises herbes (herbicides), des champignons (fongicides) ou des insectes gênants (insecticides), les pesticides contaminent les sols et les milieux aquatiques (les phénomènes de ruissellement vers les eaux de surface et d'infiltration vers les nappes phréatiques sont dus à l'irrigation et aux pluies). Une partie de l'épandage est également perdue dans l'atmosphère, par envol ou par évaporation. Emportés par les vents ou chargés dans l'eau des nuages, les résidus de pesticides retombent ensuite sur des sols et des eaux situés à distance de la zone d'épandage. Théoriquement, les pesticides sont censés cibler les espèces végétales ou animales à détruire. Cependant, en interférant dans des processus fondamentaux du métabolisme (photosynthèse, croissance, reproduction, etc.), ils ne sont jamais véritablement sélectifs. Nombreuses sont les études qui montrent aujourd'hui leur toxicité sur l'être humain, la faune et la flore : cancers et malformations chez les agriculteurs et leurs familles, disparition des abeilles, phénomènes d'inversion de sexe chez les gastéropodes ou les grenouilles, etc. Les pesticides n'ayant pas tous la même toxicité ni la même persistance, les produits les plus dangereux doivent normalement être interdits. Le problème, c'est que les études de toxicité sont financées par les fabricants eux-mêmes et que l'Union Européenne ne vérifie pas toutes ces études. Ainsi, lorsqu'après plusieurs décennies d'utilisation, la toxicité d'un produit ou son accumulation dans la chaîne alimentaire est prouvée, un nouveau produit prend le relais et ainsi de suite ... Prenons le DDT. Très utilisé dès le début de la seconde guerre mondiale, il a été dénoncé par les scientifiques dans les années 60 (pour sa cancérogénicité et sa reprotoxicité) mais n'a commencé à être interdit dans les pays occidentaux qu'au début des années 70 ; comme il est peu dégradé (il a été classé en 2004 sur la liste noire des polluants organiques persistants par la Convention de Stockholm), il continue encore aujourd'hui à polluer notre environnement.

Aujourd'hui, le pesticide le plus utilisé dans le monde est un herbicide fabriqué par la firme Monsanto : le glyphosate (plus connu sous le nom de Round up). Alors que les études sur sa toxicité font controverse, sa vente aux particuliers pourrait bientôt être interdite en France. **(Jean-Noël A, et al., 2005).**

7.2. Nitrates, phosphates

L'agriculture intensive est responsable de hauts niveaux de nitrates et de phosphates. Cette pollution provient d'une part des engrais minéraux apportés aux plantes (ils facilitent leur croissance) et d'autre part des effluents d'élevage (déjections animales au sein des fumiers et lisiers). Comme pour les pesticides, les nitrates et les phosphates pénètrent dans la terre puis contaminent les eaux par ruissellement et infiltration. La conséquence la plus visible de cette pollution de l'eau est probablement le phénomène d'eutrophisation. Dû à la surabondance de substances nutritives (nitrates et phosphates), il se manifeste par la prolifération de plantes aquatiques, et notamment des algues vertes. Or, cette masse végétale crée un écran qui empêche la lumière de passer. L'eutrophisation engendre alors un autre phénomène, celui de dystrophisation : l'activité photosynthétique se trouve réduite à quelques mètres de la surface, donc l'oxygène se raréfie (phénomène accentué par la décomposition des végétaux morts) et les êtres vivants meurent. Si les nitrates sont plus surveillés et réglementés que les phosphates, c'est parce qu'ils présentent un surcroît de risque pour la santé humaine : méthémoglobinémie/cyanose, cancers. L'OMS a défini la valeur de 50 mg de nitrates/litre comme la limite au delà de laquelle l'eau n'est pas considérée comme potable **(Jérôme H, 2015).**

7.3. Hormones et antibiotiques

Depuis les années 80, l'Europe interdit aux éleveurs d'utiliser des hormones de croissance (lesquelles permettent notamment d'accélérer la croissance des animaux et d'augmenter la taille des parties consommables). Cependant, la directive 96/22/CE (dernière en vigueur sur ce sujet) autorise toujours l'usage des hormones pour des "traitements thérapeutiques et zootechniques". En pratique, il s'agit surtout de maîtriser la reproduction (diminution des périodes improductives, augmentation des portées, facilitation des mises basses ...). Cela n'est pas sans conséquences pour l'environnement. Retrouvées dans les eaux par le biais des déjections animales, ces hormones peuvent en effet perturber le système endocrinien d'autres espèces. Elles sont en partie responsables de plusieurs problèmes de santé humaine : phénomènes de puberté précoce, problèmes de reproduction, cancers hormono-dépendants. On sait aujourd'hui que l'utilisation excessive d'antibiotiques entraîne l'émergence de bactéries résistantes, lesquelles peuvent non seulement transmettre cette résistance à d'autres bactéries mais aussi traverser la barrière des

espèces. Les exemples ne manquent pas : preuve de la transmission du SARM (bactérie résistante à la méticilline) entre l'homme et le porc, augmentation de la résistance humaine aux antibiotiques de type fluoroquinolones suite à leur utilisation en élevage, corrélation entre la résistance à l'avoparcine dans les élevages et la résistance à la vancomycine dans les hôpitaux, etc. Ces bactéries peuvent être transmises par contact physique (SARM) ou encore via l'alimentation (entérobactéries productrices de blse) ; autre facteur d'apparition d'une résistance chez l'homme, la transmission des antibiotiques (résidus) eux-mêmes via l'alimentation. La plupart des personnes porteuses de bactéries résistantes (SARM sur la peau ou dans le nez, entérobactéries dans la flore intestinale) ne deviennent pas malades pour autant. Mais les choses peuvent se compliquer dans des conditions défavorables : un traitement antibiotique pourra par exemple se révéler contre-productif (prolifération des bactéries résistantes) ; pire, une intervention chirurgicale (moment pendant lequel le système immunitaire est affaibli) pourra engendrer le passage des bactéries dans le sang et déboucher sur une septicémie (**Jérôme H, 2015**).

chapitre III.

1. Les produits biologiques

Une pluralité de termes est employée pour déterminer ce qu'est un produit alimentaire biologique : écologique, naturel, sans pesticides et produit de façon respectueuse pour l'environnement (**Verhoog H et al., 2003**, **Magnusson M et al., 2003**). Selon la législation en vigueur de l'Union Européenne (CE) No 967/2008), la production d'aliments biologiques s'abstient d'utiliser des produits chimiques synthétiques comme les pesticides ou interdit l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés. (**Rozin p et al., 2010**) étudient la conception du naturel dans six états et montrent qu'elle est liée aux idées biologiques, l'aliment non biologique étant au contraire associé à un risque pour la santé.

Contrairement au produit naturel, le produit biologique implique un processus particulier, une charte spécifique à suivre (**Thevenot, 2009**, **Tenbult et al., 2005**). Globalement, les produits alimentaires biologiques sont perçus de façon positive par le consommateur, vus comme plus naturels ou meilleurs pour la santé (**Magnusson et al., 2003**). Au vu de la littérature il est possible d'établir les hypothèses suivantes :

- **H a** : La présence d'une mention « biologique » sur le produit a un effet positif sur **l'évaluation** du produit
- **H b** : La présence d'une mention « biologique » sur le produit a un effet positif sur **la qualité perçue** du produit.
- **H c** : La présence d'une mention « biologique » sur le produit a un effet positif sur **l'intention d'achat** du produit (**Jessica G, 2012**).

2. Les produits conventionnels

L'alimentation conventionnelle est issue d'une agriculture moderne qui a recours à une mécanisation poussée ainsi qu'aux pesticides et engrais de synthèse. C'est à ce jour « la forme d'agriculture » la plus répandue dans le monde puisqu'elle engendre les rendements les plus élevés.

Les rendements élevés sont rendus possibles grâce aux intrants utilisés abondamment (par exemple les engrais, les pesticides, etc...) et aux machines de plus en plus performantes qui requièrent de moins en moins de main d'œuvre (**Anonyme-2015**).

3. Evaluation nutritionnelle des produits de l'Agriculture biologique et conventionnelle**3.1 Teneur en matière sèche**

La teneur en matière sèche peut être variable dans les productions agricoles. C'est en particulier le cas dans les productions végétales pour lesquelles les conditions de culture (fertilisation, arrosage, etc.) et de conservation (durée, température) peuvent influencer ces teneurs. Pour le consommateur de fruits et légumes, il est intéressant de disposer de produits ayant le plus fort taux de matière sèche puisque leur intérêt nutritionnel est dû aux composés présents dans la matière sèche. Le nombre de données comparatives fiables est relativement réduit et limité aux légumes et à quelques fruits (**Lairon D, 2003**).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en matière sèche dans les légumes feuilles cultivés selon le mode biologique et conventionnel. Sont présentées dans le Tableau 04

Tableau 04 : Comparaison des teneurs en matière sèche dans les légumes feuilles cultivés selon le mode biologique et conventionnel.

Légumes	Auteurs	Teneur en MS
Salades	Vogtmann H et al.,(1984)	La teneur en MS dans les Salades biologique est supérieure à celle de conventionnelle
Laitue	Lairon D et al., (1982)	La teneur en MS dans les Laitues est supérieure à celle de conventionnelle
	Termine E et al., (1984)	La teneur en MS dans les Laitues biologique et conventionnelle est identique
Choux	Rembialkowska E, (2000)	La teneur en MS dans les Choux biologique est supérieure à celle de conventionnelle
	Vogtmann H et al., (1993)	La teneur en MS dans les Choux biologique et conventionnelle est identique
	Pither R et al., (1990)	

Chou vert	Lairon D <i>et al.</i>, (1982)	La teneur en MS dans les Choux vert biologique et conventionnelle est identique
BILAN		4 > ; 3 =

Tableau 05 : Comparaison des teneurs en matière sèche dans les légumes racines, bulbes et tubercules cultivés selon le mode biologique et conventionnel.

Légumes	Auteurs	Teneur en MS
Pomme de terre	Granstedt et Kjellenber, (1997) Alföldi T <i>et al.</i>, (1996) Dlouhy J, (1989) Lairon D <i>et al.</i>, (1982) Pimpini F <i>et al.</i>, (1992)	La teneur en MS dans la pomme de terre biologique est supérieure à celle de conventionnelle
	Kolbe H <i>et al.</i>, (1995) Pither R <i>et al.</i>, (1990) Abele U, (1987) Termine E <i>et al.</i>, (1984)	La teneur en MS dans la Pomme de terre biologique et conventionnelle est identique La teneur en MS dans la pomme de terre biologique est inférieure à celle de conventionnelle
Carottes	Rembialkowska E, (2000) Vogtmann H <i>et al.</i>, (1993) Leclerc J <i>et al.</i>, (1991) Abele U, (1987) Termine E <i>et al.</i>, (1984)	La teneur en MS dans la Carotte biologique et conventionnelle est identique La teneur en MS dans la Carotte biologique est inférieure à celle de conventionnelle

	Hogstad S <i>et al.</i>, (1997) Pither R <i>et al.</i>, (1990)	La teneur en MS dans la carotte biologique est supérieure à celle de conventionnelle
Poireaux	Termine E <i>et al.</i>, (1984) Lairon D <i>et al.</i>, (1982)	La teneur en MS dans les poireaux biologique est inférieure à celle de conventionnelle. La teneur en MS dans les poireaux biologique est supérieure à celle de conventionnelle
Betterave Céleri racine	Mader L <i>et al.</i>, (1993) Alföldi T <i>et al.</i>, (1996) Abele U, (1987) Leclerc J <i>et al.</i>, (1991)	La teneur en MS dans les Betteraves biologique et conventionnelle est identique La teneur en MS dans les Céleris racines biologique est supérieure à celle de conventionnelle
Navet	Lairon D <i>et al.</i>, (1982)	La teneur en MS dans les Navets biologique et conventionnelle est identique
Oignon	Pimpini F <i>et al.</i>, (1992)	La teneur en MS dans l'oignon biologique et conventionnelle est identique
BILAN		9 > ; 12 = ; 3 <

Dans les deux tableaux ci-dessus :

> : teneur en MS significativement supérieure dans les produits AB ; = : teneur en MS pas significativement différente entre les produits AB et les produits AC ; < : teneur en MS significativement inférieure dans les produits AB.

Les différents travaux qui ont été réalisés démontrent que pour les légumes feuilles et les légumes racines, bulbes et tubercules, la tendance est, globalement, pour des teneurs en matière sèche supérieures ou comparables en agriculture biologique.

3.2. Les glucides :

Il existe quelques études sur l'influence du mode de culture (biologique ou conventionnel) des fruits et légumes sur leurs teneurs en glucides. L'analyse des résultats des études reste cependant difficile car pour un même fruit ou un même légume, le type de glucide recherché varie d'une publication à l'autre. Le Tableau 3 présente les résultats observés dans les différentes études par type d'aliment (Lairon D, 2009).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en glucides de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique et conventionnel sont présentées dans le Tableau 06

Tableau 06: Evolution des teneurs en glucides de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique vs conventionnel.

Produit	Élément	Biologique et Conventionnel	Auteurs
Pomme de terre	Amidon	La teneur en Amidon dans la pomme de terre biologique est supérieure à celle de conventionnelle	Varis <i>et al.</i> , 1996
	Sucres réducteurs	La teneur en SR dans la pomme de terre biologique et conventionnelle est identique.	Varis <i>et al.</i> , 1996

	Sucrose	La teneur en Sucrose dans la pomme de terre biologique est inférieure à celle de conventionnelle	Pither <i>et al.</i>, 1990
Carottes	Glucose	La teneur en Glucose dans la carotte biologique est supérieure à celle de conventionnelle	Hagel <i>et al.</i>, 1997 (d'après Alföldi, 2001)
		La teneur en Glucose dans la carotte biologique est supérieure à celle de conventionnelle.	Pither <i>et al.</i>, 1990
	Fructose	La teneur en Fructose dans la carotte biologique est supérieure à celle de conventionnelle	Pither <i>et al.</i>, 1990
		La teneur en ST dans la carotte biologique et conventionnelle est identique.	Basker <i>et al.</i>, 1992
	Sucres totaux	La teneur en ST dans la carotte biologique est inférieure à celle de conventionnelle	Pither <i>et al.</i>, 1990
Banane	Sucres totaux	La teneur en ST dans la Banane biologique est supérieure à celle de conventionnelle	Basker <i>et al.</i>, 1992

Ananas	Sucres	La teneur en Sucres dans l'ananas biologique et conventionnelle est identique.	Alvarez <i>et al.</i>, 1993
Tomate	Sucres totaux	La teneur en ST dans la tomate biologique et conventionnelle est identique.	Basker <i>et al.</i>, 1992
Mangue, jus d'orange	Sucres totaux	La teneur en ST dans la Mangue, jus d'orange biologiques et conventionnels est identique.	Basker <i>et al.</i>, 1992

> : Teneur significativement supérieure dans les produits biologiques.

= : Teneur non significativement différente entre les produits biologiques et conventionnels.

< : Teneur significativement inférieure dans les produits biologiques.

D'après le tableau ci-dessus il paraît que le niveau de glucide des fruits et légumes n'étant pas indiqué dans la plupart des études présentées dans le tableau, il est par conséquent difficile de pouvoir conclure sur une quelconque influence du mode de culture sur la teneur en glucides des fruits et légumes. De plus, aucune tendance ou différence statistique particulière ne peut être dégagée à partir des études rapportées.

Les données disponibles ne permettent pas de mettre en évidence une influence particulière du mode de production sur la teneur en glucides.

3.3. Vitamines

Les données sur les variations des teneurs en vitamines selon le mode d'agriculture restent très limitées. Elles ne concernent que quelques vitamines (vitamines C, B1, B2, A, E, bêta-carotène), et quasi-exclusivement la vitamine C pour les vitamines hydrosolubles. Il est donc aujourd'hui difficile de conclure de façon générale sur l'effet du mode de production sur les teneurs en vitamines des aliments. une tendance en faveur des productions biologiques sont toutefois obtenues pour la vitamine C dans plusieurs espèces de fruit et légumes (tableau 07) (**Lairon D, 2009**).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en Vitamines C de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique et conventionnel sont présentées dans le Tableau 07

Tableau 07: Evolution des teneurs en Vitamines C de fruits et légumes produits selon le mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels (www.FibL.org, FibL).

Nutriments	Produits	Teneur par rapport à celle des produits conventionnels
Vitamine C	Fruits, Légumes	5 à 90% supérieur

Les résultats démontrés dans le tableau indiquent que pour plusieurs espèces de fruits et de légumes, une tendance à une teneur en vitamine C (acide ascorbique) plus élevée dans les produits bio a été mise en évidence. Cette tendance pourrait avoir une explication physiologique. Un rapport entre l'apport d'azote et la teneur des produits en eau, protéines et vitamine C a en effet maintes fois été mis en évidence. Une plante produit par exemple d'avantage d'acide ascorbique, aux propriétés anti-oxydantes, lorsqu'elle est soumise à un stress oxydatif.

3.4. Lipides

Les études relatives à la teneur en lipides des aliments traitent principalement des produits animaux (viande, lait) et plus rarement des huiles.

Les modes alimentations des animaux, différents en production biologique et en production conventionnels, peuvent avoir un impact sur la valeur nutritive du lait et de la viande.

3.4.1 Viande

En ce qui concerne les acides gras, la teneur de la viande en acides gras polyinsaturés est généralement plus élevée dans les produits issus de l'agriculture biologique et la teneur en acides gras saturés généralement plus faible ; alors que pour les teneurs en acides gras mono-insaturés, les résultats sont plus variables. Cependant, le nombre d'études comparatives restant faible, d'autres études seraient utiles pour confirmer ces données (tableau 08) (Juin H *et al.*, 2015)

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en lipides de différentes viandes issues du mode de production biologique et conventionnel sont présentées dans le Tableau 08.

Tableau 08: Comparaison de la teneur en lipides de différentes viandes issues du mode de production biologique et conventionnel. (Juin H *et al.*, 2015)

Type de viande	Auteurs	Teneur en mode biologique par rapport au mode conventionnel			
		Lipides totaux	Acides gras saturés	Acides gras mono insaturés	Acides gras polyinsaturés
bovins	Pastushenko V <i>et al.</i> , 2000	/	<	<	>
	Hansson L <i>et al.</i> , 2000	<	/	/	/
porc	Hönikel K, 1998	<	/	/	/

	Dufey P, 1992	=	<	>	>
	Fisher K, 2001	=	/	/	/
BILAN		2 = ; 2 <	2 <	1 > ; 1 <	2 >

Les résultats présentés dans le tableau réveillent que dans les produits animaux, une tendance est observée en production biologique en faveur d'une moindre teneur en lipides totaux et d'une proportion plus importante d'acides gras polyinsaturés.

2.4.2. Lait

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en lipides du lait sont présentées dans le Tableau 09 (Jessica G, 2012).

Tableau 09: Comparaison de la teneur en lipides dans le lait issu du mode de production biologique et conventionnel. (Jessica G, 2012).

Auteurs	Teneur en mode biologique par rapport au mode conventionnel			
	Lipides totaux	Acides gras saturés	Acides gras mono-insaturés	Acides gras polyinsaturés
Lund P., (1991)	=	=	<	>
	=	=	<	>
Toledo P <i>et al.</i> , (2002)	<	/	/	/
Guinot-Thomas P <i>et al.</i> , (1991)	=	/	/	/
Gravert H <i>et al.</i> , (1989)	=	/	/	/

Gedeck von W <i>et al.</i> , (1981)	<	/	/	/
Knöppler von H <i>et al.</i> , (1986)	=	/	/	/
BILAN	5 =, 2 <	2 =	2 <	2 >

3.5. Protéines : Les protéines font partie, avec les lipides et les glucides, des nutriments majeurs. La fertilisation azotée étant exclusivement organique, les céréales biologiques ont tendance à avoir une teneur en protéines inférieure à celle des conventionnels. Cela modifie la qualité boulangère. Par contre, la proportion entre les acides aminés essentiels est plus équilibrée. Les données relatives à la qualité des protéines des autres produits végétaux sont peu nombreuses. (Juin H *et al.*, 2015).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en Protéines et Acides aminés sont présentées dans le Tableau 10

Tableau 10: Comparaison de la teneur en Protéines et Acides aminés de différentes céréales issues du mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels. (www. FibL.org. FibL).

Nutriments	Produits	Teneur par rapport à celle des produits conventionnels
Protéines	Céréales	10 à 20% inférieure
Acides aminés	Céréales	Plus équilibrée

Selon les résultats de tableau : La teneur en protéines des céréales issues d'agriculture biologique semble être plus faible que celle des céréales issues d'agriculture conventionnelle ; 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.

3.6. Nitrates : Les légumes biologiques, notamment les légumes feuillant comme les salades, les épinards ou les blettes, ont des teneurs en nitrates nettement inférieures à celles des légumes conventionnels. Cette différence a deux cause : l'azote des fertilisants biologiques est sous forme organique et doit être minéralisé par les microorganismes avant d'être disponible pour les

plantes. Les plantes l'absorbent donc plus lentement et plus conformément à leurs besoins que lorsqu'il est apporté sous forme d'engrais de synthèse. Par ailleurs, les apports d'azote sont en général plus faibles en culture biologique qu'en culture conventionnels (Éric B *et al.*, 2005).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition en Nitrates de différentes légumes et Acides aminés sont présentées dans le Tableau 11 en Nitrates de différentes légumes

Tableau 11: Comparaison de la teneur en Nitrates de différentes légumes issues du mode de production biologique par rapport à celle des produits conventionnels. (www. FibL.org. FibL).

Nutriments	Produits	Teneur par rapport à celle des produits conventionnels
Nitrates	Légumes, notamment salades	En général la teneur en nitrates des légumes conventionnels est 10 à 40% supérieure à celle des légumes biologiques

3.7. Minéraux et oligo-éléments.

Les éléments minéraux et oligo-éléments indispensables considérés dans ce rapport sont les suivants : calcium (Ca), magnésium (Mg), potassium (K), fer (Fe), zinc (Zn), cuivre (Cu), manganèse (Mn), sélénium (Se), iode (I). Deux éléments indispensables n'ont pas été pris en compte, leur apport alimentaire étant généralement excédentaire par rapport aux besoins : phosphore (P) et sodium (Na), relativement au calcium et au potassium. Les fonctions, conséquences des carences ou déficiences, besoins, biodisponibilité et apports de ces éléments ont été décrits dans l'ouvrage sur les apports nutritionnels conseillés (ANC) récemment publié (Martin 2001) et ne seront pas rappelés (tableau 12) (Éric B *et al.*, 2005).

Les données des différentes études comparatives concernant la composition par aliment et par élément de différents aliments issus du mode de production biologique et conventionnel sont présentées dans le Tableau 012.

Tableau 12: Comparaison biologique/conventionnel par aliment et par élément (215 résultats exprimés sur MF et 9 sur MS) (Lairon D, 2003).

	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn	Se
Carotte	2> 6= 2<	1> 8= 1<	3> 5= 1<	3= 1<	1> 4= 1<	1> 3= 1<	2= 1<	/
Pomme de terre	2> 4= 2<	2> 5= 1<	2> 5= 1<	2> 2= 1<	1> 4= 1<	1> 3= 1<	3= 1<	/
Betterave	1> 4= 1<	3= 1<	2> 3= 1<	/	1= 1<	1= 1<	1= 1<	/
Laitue	1> 1= 1<	2> 1<	3> 1= 1<	1> 2= 1<	1= 1<	3= 1<	1= 1<	/
Chou	1> 5= 1<	4= 1<	2> 2= 1<	1> 1= 1<	2= 1<	1> 1= 1<	1= 1<	/
Poireau	1= 1<	1> 1= 1<	1> 2= 1<	3= 1<	1= 1<	1> 2= 1<	1= 1<	/
Tomate	1> 3= 1<	2= 1<	1> 1= 1<	1= 1<	1= 1<	/	/	/

Navet	1<	1=	1>	1>	/	1=	/	/
Pois	1=	1=	1=	1=	1=	1<	1=	1<
Oignon	1=	1<	1=	1>	1=	1>	1=	1=
Céleri	1=	1=	1=	1=	1<	1=	1=	/
Haricot sec	1=	1=	1=	/	/	/	/	/
Pomme	2> 2=	4=	3=	1=	2=	/	/	1=
Fraise	/	1=	1=	1=	1=	1=	1=	/
Banane	1<	/	/	/	/	/	/	/
BILAN	10> 30= 9<	6> 32= 5<	15> 27= 1<	6> 16=	2> 19= 1<	5> 16= 2<	13= 4<	2= 1<
BILAN GLOBAL	44 > ; 156 = ; 24 <							

> : teneur supérieure en AB ; = : pas de différence ; < : teneur inférieure en AB

Il convient de noter que : sur la base d'un nombre important de travaux validés mais hétérogènes (environ 220), que les teneurs en minéraux et oligo-éléments à intérêt nutritionnel des légumes et des fruits sont globalement comparables selon le mode de production, AB ou conventionnel. Les faibles tendances favorables observées pour le magnésium et le fer dans certains légumes biologiques.

Conclusion

Les aliments conventionnels diffèrent des biologiques de différentes façons, comme l'utilisation de produits chimiques qui intoxiquent l'organisme contre celles de fertilisants naturels pour nourrir la terre et les plantes. La plupart des agriculteurs utilisent des herbicides synthétiques pour se débarrasser des mauvaises herbes, contrairement aux agriculteurs biologiques qui utilisent des composants écologiques. C'est pourquoi les produits bios contiennent bien moins de résidus pesticides que les aliments conventionnels.

Selon les travaux scientifiques réalisés les plus récentes concluent que les produits biologiques se distinguent des conventionnels, lors d'une comparaison directe, dans un sens favorable aux premiers. D'un point de vue scientifique, il est pourtant difficile d'en tirer un jugement global car de nombreux facteurs différents entrent en jeu. On ne peut par exemple pas dire d'une manière générale que la teneur en protéines des aliments biologique est plus élevée que celle des aliments conventionnels ce qui est le cas pour le lait car pour les céréales bio elle est moins élevée. Par ailleurs, pour de nombreuses vitamines, minéraux et métabolites secondaires, les teneurs n'ont été recherchées dans les études originales que sur des échantillons pris au hasard. Et aussi, pour les substances toxiques les plus connues (pesticides et nitrates), les produits biologiques présentent certains avantages, mais il est aussi reconnu que les substances toxiques naturelles ont besoin d'être mieux identifiées pour ce mode de production. En outre les contaminants environnementaux et issus des procédés de transformations industrielles des aliments sont présents à la fois dans les produits biologiques et conventionnels. Il est donc difficile même pour ces constituants d'en tirer une règle générale.

Il en va autrement des constituants qui diminuent la valeur des aliments comme les nitrates, les résidus de pesticides ou les métaux lourds. Les aliments biologiques s'en tirent systématiquement mieux.

Références

- Abdellaoui H., (2012).** «Développement récent et perspectives de l'agriculture biologique en Algérie», colloque international sur les produits de terroir, Université de Blida.
- Abele U., (1987).** Product fertilisation and quality – mineral, organic, Biodynamic. *Angewandte Wissenschaft*, p. 345.
- Ait Saada, D., Selselet-Attou K., Boudroua K., (2015).** Certification Bio - Une démarche de Qualité pour une meilleure prise en charge de l'Agriculture Biologique en Algérie, Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition- Université de Mostaganem, Algérie
- Alföldi T., Bickel R., Weibel F., (2001).** Vergleichende Qualität untersuchungen; Neue Ansätze et Impulse täten gut. *Ökologie & Landbau* 117, 11-13. Extraits- Traduction afssa et c/o Blaise Leclerc.
- Alföldi T., Mader P., Niggli U., Spiess E., Dubois D., Besson J-M., (1996).** Quality investigation in the long term DOC trial, Quality of plant products growth with manure fertilisation. Proceeding of the Fourth meeting (Juva Finland, 6-9 July 1996 Darmstadt Germany), Institut for Biodynamic research, 34-43.
- Aline Widloecher., Maïté Collet., Aurélie Christophe., Collet Maïté., Widloecher Alin., (2007).** La qualité des aliments, L'agriculture biologique.
- Alvarez C.E., Carracedo A.E., Iglesias E., Martinez M.C., (1993).** Pineapples cultivated by conventional and organic methods in a soil from a banana plantation. A comparative study of soil fertility, plant nutrition and yields. *Biological agriculture horticulture*, 9: 161-171.
- Anne-Véronique, Auzet, et al., (1992).** L'agriculture et l'érosion des sols : importance en France de l'érosion liée aux pratiques agricoles. *Economie rurale*, n°208-209, P.105-110.
- Anthony FARDET., (2017),** *Alimentation Bio & Santé : une revue de la littérature scientifique* Unité de Nutrition Humaine (UMR 1019), Département de Nutrition Humaine, INRA & Université d'Auvergne
- Audrey Garric., (2016).** Plus de la moitié des vertébré ont disparu en quarante ans
- Basker D., (1992).** Comparison of taste quality between organically and conventionally grown fruits and vegetables. *Am. J. Alternative Agric.*, 7: 129-136.
- Camille Massey., (2016).** Exploration des processus de choix des consommateurs intermittents d'aliments biologiques, Mémoire, 82 P.

Camille Prudhomme, Ognon (2019). L'agriculture conventionnelle-les modèles du productions agricole.

Cary F., et Moony P., (1990). *Shattering, food, politics, and the loss of biodiversity.* The university of Arizona Press. 278 pp.

Clergué B., Amiaud B., Plantureux S., (2004). Evaluation de la biodiversité par des indicateurs agri-environnementaux à l'échelle d'un territoire agricole, séminaire de l'école doctorale RP2E Ingénierie

Denis Lairon., (2003). Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique, Unité Nutrition Humaine et Lipides : biodisponibilité, métabolisme et régulation. INSERM – Marseille, 233P

Denis Lairon., (2009). *La qualité des produits de l'agriculture biologique, Université de la Méditerranée, Nutrition humaine, Faculté de médecine, 28 Bd Jean Moulin, 13385 Marseille cedex 13.*

Deverre C., Sainte Marie C., (2008). «L'écologisation de la politique agricole européenne. Verdissement ou refondation des systèmes agro-alimentaires ?», *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement*, vol 89 (2008 - 4), p.83-104.

Dlouhy J., (1989). *Product quality in alternative agriculture.* In : Food quality - Concepts and Methodology - Proceedings of the Colloquium organised by Elm Farm Research Centre in association with the University of Kassel. UK : Elm Farm research Centre, 30-35.

Dufey P.A., (1992). Vergleich unterschiedlicher Mastformen bei Schweinen. Teil 2 : Fleischqualität. *Landwirtschaft Schweiz*, 5: 581-586.

Éric BLANCHART., Yves-Marie CABIDOCHÉ., Yvan GAUTRONNEAU., Roland Moreau., (2005), Les aspects spatiaux et environnementaux de l'agriculture biologique, *Agriculture biologique en Martinique*, Chapitre 6

Finland., (1996) Darmstadt Germany), Institut for Biodynamic research, 34-43.

Fisher K., (2001). Alternatives in meat production – production methods, quality aspects. *Fleischwirtschaft*, 74 (1): 35-40+65

Gedek von W., Knöppler H.O., Averdunk G., (1981). Vergleichende qualität untersuchungen von milch ausl and wirtschaftlichen betrieben mit konventioneller unt mit alternativ wirtschaftsweise. *Arch Lebensmittelhyg*, 32: 149-151

- Gérard Miquel., (2001).** Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé, office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.
- Granstedt A.G., Kjellenberg L., (1997).** Long-term field expérience in Sweden: effects of organic and inorganic fertilisers on soil fertility and crop quality. *Agricultural Production and Nutrition, Proceeding of an International Conference (Boston, 19-21 mars 1997)*, 79-90.
- Gravert H.O., Pabst K., Ordolff D., Treitel, U., (1989).** Milcherzeugung in alternativen Landbau. *K. Milchw. Forsch.*, 41: 211-223
- Guinot-Thomas P., Jondreville C., Laurent F., (1991).** Comparaison of milk from farms with biological, conventional and transitional feeding. *Milchwissenschaft*, 46: 779-782.
- Hadjou L., Cheriet F., (2013).** «Contraintes institutionnelles et labellisation des produits algériens de terroir : cas du vin et des dattes», *Les Cahiers du cread, Numéro Spécial : «Agricultures, Alimentation, Développement»*, N° 102, juin, p. 65-86.
- Hagel I., (1997).** Möhren: Bauen wir die falschen Sorten an ? *Ökologie und Landbau*. 101(1): 42-43.
- Hansson I., Hamilton C., Ekman T., Forslund K., (2000).** Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *J. Vet. Med.*, 47: 111-120.
- Hervé Guyomard ; (2013).** Vers des agricultures à hautes performances. Volume 1, analyse des performances de l'agriculture biologique. Inra. 368 P.
- Hogstad S., Risvik E., Steinsholt K., (1997).** Sensory quality and chemical composition of carrots: a multivariate study. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 47: 253-264.
- Hönikel K.O., (1998).** Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel tierischer Herkunft. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 105: 327-329.
- J.R MURUA., A LAAJIMI., (1995).** Transition de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture durable : quelques réflexions
- Jaouadi Imen ; (2005).** L'agriculture biologique : cas des produits agroalimentaires bio, www.imcert.it
- Jean-Noël Aubertot, Jean-Marc barbier, Alain Carpentier, Jean-Joël gril, Laurnce Guichard, Philippe Lucas, Serge Savary, Marc Voltz .,(2005). Pesticides agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux.

Jérôme Henriques., (2015). Les dégâts environnementaux de l'agriculture intensive, 2^ddition : « La mort est dans le pré »

Jessica Gérard., (2012). L'impact de l'origine du produit et de l'attribut biologique sur l'évaluation, la qualité perçue et l'intention d'achat d'un aliment, Ecole Doctorale de Sciences de Gestion Université Pierre Mendès France, 20 P.

Jiménez Herrero, L.M., (1989). *Medio ambiente y desarrollo alternativo*. Ediciones IEPALA, 527 pp.

Juin Hervé., Bordeaux Célia., Feuillet Dalila., Roinsard Antoine., (2015). Valeur nutritionnelle de sources de protéines pour l'alimentation des volailles en production biologique, résultat des essais digestibilités

KHALIL ROUKOZ., (2008). La contribution de l'agriculture biologique au développement durable des pays du sud: coopérative agricole biologique libanaise. Université du québec à Montréal

Knöppler von H.O., Averdunk G., (1986). Vergleichende qualität untersuchungen von konventionell und alternativ erzeugter kuhmilch. *Arch. Lebensmittelhyg*, 37: 94-96.

Kolbe H., Meineke S., Zhang W.L., (1995). Institute for Plant Nutrition, Germany : Differences in organic and mineral fertilisation on potato tuber yield and chemical composition compared to model calculations, *Agribiol. Res.*, 48(1): 63-73.

Laetitia Sagnier., (2013). Agriculture biologique et territoires urbains : analyse d'une relation transversale, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement de l'Université de Sherbrooke, en vue de l'obtention du double diplôme de maîtrise en environnement et master en ingénierie et management en environnement et développement durable, 70 P.

Lahcen Kenny, Abdeelhak Hanafi ; (2001). L'agriculture biologique au maroc. Situation actuelle et perspectives futures, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan.

Lairon D., Lafont H., Léonardi J., Hauton J. C., Ribaud P., (1982). Comparaison de l'intérêt nutritif de légumes produits par l'agriculture conventionnelle ou biologique. *Sci. Aliments*, 2(HS II): 203-205.

Lamara HADJOU., Foued CHERIET., Abdelmadjid DJENANE., (2013). Agriculture biologique en Algérie : potentiel et perspectives de développement,

- Leclerc J, Miller., M L., Joliet E., Rocquelin G., (1991).** Vitamin and mineral contents of carrot and celeriac grown under mineral or organic fertilization. *Biol. Agric. Hort.*, 7: 339-348.
- Lund P., 1991.** Characterization of alternatively produced milk. *Milchwissenschaft*, 46: 166-169.
- Mäder L., Pfiffner Niggli ., U Balzer., U Balzer., F Plochberger., A Velimirov., Boltzmann L., Besson J.M., (1993).** Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *esculenta* L.) in a seven year crop rotation. *Acta Horticulturae*, 339: 11-31.
- Magnusson M., Avrola A, Hursti Koivisto U, Aberg L, Sjoden, P., (2003).** *Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behavior.* *Appetite*, 40, 2, 109-117.
- Mariel Gume, Laurent Page., (2014).** L'agriculture intensive : nourrir le monde. Agroneo « sciences agricoles » L'agriculture intensive
- Mathilde Causeur., (2019).** Risque d'agriculture conventionnelle pour votre santé. Aurore Market le blog.
- Pastsshenko, V., Matthes, H.D., Hein T., Holzer Z., (2000).** Impact of cattle grazing on meat fatty acid composition in relation to human nutrition. *Proceedings 13th IFOAM Scientific Conference*, 293-296.
- Pimpini F., Giardini L., Borin M., Gianquinto G., (1992).** Effects of poultry manure and mineral fertilizers on the quality of crops. *Journal of Agricultural Science*, 118: 215-221.
- Pither R., Hall M.N., (1990).** Extrait du Mémoire n°597: Analytical Survey of the nutritional composition of organically grown fruit and vegetables, Campden.
- Pons J-C ., (2011).** «Les bénéfices de l'agriculture biologique dans Retour d'expérience», 6^e édition du séminaire international de l'Agence BIO, 8p.
- Rembalkowska E., (2000).** The nutritive and sensory quality of carrots and white cabbage from organic and conventional farms. In: *Proceedings of the 13th IFOAM Conference*, 297.
- Robert J., Diaz., Rutger, Rosenberg., (2008).** « Spreading Dead Zones and consequences for Marine Ecosystems », *Science*, vol. 321, n° 5891
- Roger Ribotto., (2010),** l'agriculture intensive, quelque impacts sur l'environnement.
- Rozin P., Fischler C., et Shields-Argelès C., (2010),** *European and American perspectives on the meaning of natural. Working paper*, 18p.

SAINTE-BEUVE Jasmin., (2010). Etude de déterminants de conversion à l'agriculture biologique et production de références économique. Mémoire de fin d'études. 136 p.

Tenbult P., de Vries N., Dreezens E., Martijn C., (2005), Perceived naturalness and acceptance of genetically modified food, *Appetite*, 45, 1, 47-50.

Termine E., Lairon D., Taupier-Letage B., Gauthier S., Hauton J.C., (1984.) Influence des techniques de fertilisation organique et minérale sur la valeur nutritionnelle de légumes. *Sci. Aliments*, 4(HS III): 273-277.

Thevenot G., (2009), *La naturalité marchande perçue et la sensibilité au naturel: apports à l'analyse de la communication persuasive : application au marché des cosmétiques*, Thèse de Doctorat, Faculté de Science Economique et de Gestion Dijon.

Tittonel PA., (2014). Ecological intensification of agriculture – sustainable by nature.

Toledo, P., Andrén, A., Björck, L., (2002). Composition of raw milk from sustainable production systems. *International Dairy Journal*, 12: 75-80.

Varis E., Pietila L., Koikkalainen K., (1996). Comparaison of Conventional, Integrated and Organic Potato Production in Field Experiments in Finland. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Sect. B Soil and Plant. Sci., 46: 41-48.

Verhoog, H., Matze M., Bueren E., Baars T., (2003). The role of the concept of natural inorganic farming, *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 16, 1, 29-49.

Vérot D., (1998). Agriculture biologique : évaluation d'un gisement d'emplois. FNAB-DATAR.

Vogtmann H., Matthies K., Kehres B., Meier-Ploeger A., (1993). Enhanced food quality : effects of composts on the quality of plant foods. *Compost Science & Utilisation*. Premier issue, 82-100.

Vogtmann H., Temperli A.T., Künsch U., Eichenberger M, Ott P., (1984). Accumulation of nitrates in leafy vegetables grown Under contrasting agricultural Systems. *Biological Agriculture and Horticulture*, 2: 51-68.

Sites webs :

www. FibL.org. FibL (research institu of organic agriculture) in français (institut de recherche de l'agriculture biologique)

www. Soel.de. SOEL (juin, 2020)

Références bibliographiques

www.iew.be/IMG/pdf/cce_ld_ldc_jd_130920_position_agriculture.pdf,(2015),

www.biowallonie.com/le-bio-en-chiffre-2015/l'agriculture biologique, agriculture conventionnelle: explication

Yves Sciama., (2001). « Métaux lourds, le revers du recyclage » La recherche n°339, P, 90.

Résumé

L'agriculture a un rôle important à jouer sur la valeur nutritionnelle puisque elle est la base de la production des aliments qui affectent directement la santé. Notre travail consiste à faire une comparaison entre les différents aliments issue de l'agriculture biologique et ceux issus de l'agriculture conventionnelle. En effet, nous avons essayé de synthétiser quelques travaux scientifique qui ont abordé cet axe de recherche en prenant en considération les paramètres suivants :la teneur en matière sèche ,les vitamines, les minéraux, les oligo-éléments, les protéines et lui lipides .Il convient à noter que parmi les conclusion acquises, les autres s'accordent sur la teneur en eau et la teneur en protéines qui est couramment élèves dans les aliments conventionnels par rapport aux aliments biologique.

Mots clés :aliments biologique, aliments conventionnelle, valeur nutritives.

Abstract

Agriculteur plays an important rôle un the nutritionnel value because it is the basis fort thé production of foods that directly affect health ,pour mission si tout mâle a comparaison between foods obtained from traditionaliste agriculture ans those obtained from organic farming. we have already triés tout compiles some scientific works that approached this focus of research by taking intoaccount thé folowinig criteria: dry matter content, vitamines, minrales trace, éléments, proteines ans fats. it should ne noted that among the conclusion reached ,others agreed on the water and protéines content, which is usually higher in.convontional food compared to organic food

Key words: organic food, traditionnel food, nutritional value.

ملخص

تلعب الزراعة دورا مهما في القيمة الغذائية لأنها الأساس لإنتاج الأطعمة التي تؤثر بشكل مباشر على الصحة .مهمتنا هي إجراء مقارنة بين الأطعمة الناتجة من الزراعة التقليدية وتلك الناتجة من الزراعة العضوية. لقد حاولنا بالفعل تجميع بعض الأعمال العلمية التي اقتربت من محور البحث هذا من خلال مراعاة المعايير التالية:محتوى المادة الجافة، الفيتامينات، المعادن، العناصر النور و البروتينات والدهون. وتجدر الإشارة إلى انه من بين الاستنتاجات التي تم الوصول إليها اتفق الآخرون على محتوى الماء والبروتين الذي يكون عادة مرتفعا في الأطعمة التقليدية مقارنة بالأغذية العضوية

الكلمات الدليلية: غذاء عضوي،غذاء تقليدي، قيمة غذائية