



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'univers

## Mémoire en Vue de l'Obtention Du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : sciences agronomique

Spécialité/Option : Phytopharmacie et protections des végétaux

Département : Ecologie et génie et l'Environnement

### Thème :

**Inventaire des adventices d'une culture expérimentale de colza en pluvial dans la région de Guelma.**

Présenté par :

Negri Ibrahim Khalil

Benmahfoud Nadir

Devant le jury composé de :

Président : Mr. Khaladi Omar

(M.A.A)

Université de Guelma

Examinatrice : Ms. Ibn Cherif Hayet

(M.C.B)

Université de Guelma

Encadreur : Mr. Zitouni A.

(M.C.B)

Université de Guelma

Septembre 2021

## Liste des figures :

Figure 1 : Quelques exemples de graines oléagineuses.....	4
Figure 2 : Évolution de la production mondiale de graines oléagineuse de 1961 à 2009, par grandes zones géographiques (HEBINGER, 2013).....	5
Figure 3 : Graphique de production d'oléagineux par région (OCDE/FAO, 2018).....	7
Figure 4: Représentation graphique de la composition en acides gras de quelques huiles végétales (GRAILLE,2003).....	12
Figure 5 : Plante de soja (DIGIMARC).....	14
Figure 6 : Inflorescence du tournesol (SMASSEL,2013).....	15
Figure 7 : plant de colza.....	17
Figure 8 : Composition chimique de la graine de colza (Terres Univia, 2016).....	21
Figure 9 : Stade levé du colza.....	22
Figure 10 : Stades B1 et B4 du colza.....	23
Figure 11 : Stade C2 du colza.....	23
Figure 12 : Stades D1 et D2.....	23
Figure 13 : Stade E.....	24
Figure 14 : Stade F du colza.....	24
Figure 15 : Stades G1 et G4 du colza.....	25
Figure 16 : la situation géographique de la Wilaya de Guelma.....	39
Figure 17 : Carte satellite montre les stations de prélèvement.....	40
Figure 18 : photo satellite montre la position de la parcelle « Mkhencha Larbi » (Site 1).....	41
Figure 19: photo satellite montre la position de la parcelle « Bounar Soufiane » (Site 2).....	41

Figure 20 : photo satellite montre la position de la parcelle « Richi abdelmadjid » (Site 3).....	42
Figure 21: photo satellite montre la position de la parcelle « Boumaaza Houcine » (Site 4).....	43
Figure 22 :photo satellite montre la position de la parcelle « Zedouri Nacer » (Site 5).....	43
Figure23: photo satellite montre la position de la parcelle « Bachtarzi Khaled» (Site 6).....	44
Figure24: photo satellite montre la position de la parcelle « Kajali Saleh» (Site 7).....	44
Figure 25: photo satellite montre la position de la parcelle « Aboudi Hamid» (Site 8).....	45
Figure 26 : photo satellite montre la position de la parcelle « Labaizie Kadour» (Site 9).....	45
Figure 27 : Courbe aire-espèce (ALEXANDRE & GENIN, 2011).....	46
Figure 28 : représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation.....	48
Figure 29 : Représentation schématique des coefficients de sociabilité (GILLET, 2000).....	49
Figure 30: échantillon d’adventices séchées.....	51
Figure 31 : sol argileux sableux à gauche, sol plutôt argileux à droite.....	53
Figure 32 : sol pauvre en matière organique à droite avec une couleur claire, et avec un taux modéré à gauche avec une couleur foncée.....	53
Figure 33 : dégagement des gazes qui indique la richesse du sol en calcaire.....	54
Figure 34 : les variations de la température minimale, maximale, l’humidité relative et les précipitations de la campagne 2020/2021, de la région de Guelma.....	55

## Liste des abréviations

PMG : poids de mille graines.

TPS : très peu sensible

PS : peu sensible

BBCH : Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft

ACIA : agence canadienne d'inspection des aliments

OCED : The Organisation for Economic Co-operation and Development

TG : tri glycérides

AD : abondance dominance

R% : le pourcentage de recouvrement

RN : route national

MO : matière organique

FAO stat : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FFAS : Fédération française des sociétés d'assurances

USDA : United States Department of Agriculture

OCDE : organisation de coopération et de développement économiques

Mt : million tonne

% : pourcentage

T : tonne

ITMAS : Institut de technologie moyen agricole spécialisé

ITIS : Integrated Taxonomic Information System

ACIA : agence canadienne d'inspection d'aliments

C° : Celsius

N : nord

E : Est

L : Linné l'auteur de taxonomie

FDPS : la Ferme de Démonstration et de Production de Semences.

INPV : institut Nationale de la protection des végétaux

### Liste des tableaux :

Tableau 1 : Production mondiale des principaux oléagineux.....	8
Tableau 2 : Les quantités importées des matières premières destinées à la transformation (U: Tonnes) (Ministère du Commerce Algérie, 2016) .....	11
Tableau 3 : Types de colzas existants et potentiels.....	18
Tableau 4 : Les différents acides gras saturés/insaturés synthétisés dans la plante du colza.....	21
Tableau 5 : Exemple de calcul de la dose de semences (Soltner 1998).....	27
Tableau 6 : Fertilisation phospho-potassique du colza d'hiver (CETIOM. , 2002) Pour un rendement de 35q/ha.....	29
Tableau 7: Les principales maladies cryptogamiques du colza ; les facteurs favorisant la maladie et les mesures de prévention. ....	31
Tableau 8 : Comparaison et correspondances entre les coefficients d'abondance-dominance (AD) et les valeurs de recouvrements moyens (R%) selon divers auteurs.....	48
Tableau 9; caractéristiques du sol des sites d'étude.....	56
Tableau 10: richesse spécifique des sites du colza.....	56
Tableau 11 : Le relevé floristique de site 01 « Mkhéncha Larbi ». ....	58
Tableau 12: Le relevé floristique de site 02 « Bounar Soufiane » .....	60
Tableau 13 : Le relevé floristique de site 03 « Richi abdelmadjid » .....	62
Tableau 14: Le relevé floristique de site 04 « Boumaaza Houcine » .....	64
Tableau 15 : Le relevé floristique de site 05 « Zedouri Nacer » .....	66
Tableau 16 : Le relevé floristique de site 06 « Bachtarzi Khaled» .....	68
Tableau 17:Le relevé floristique de site 07 « Kajali Saleh» .....	70
Tableau 18:Le relevé floristique de site 08 « Aboudi Hamid» .....	72
Tableau 19:Le relevé floristique de site 09 « Labaizie Kadour».....	74
Tableau 20 : types biologiques des espèces recensées dans les champs du colza.....	76
Tableau 21 : Indice de sociabilité des espèces identifiées.....	77

**Résumé :**

Une étude phytosociologiques de la végétation dans les champs du colza a été réalisée dans la plaine de Guelma, sur plusieurs parcelles du colza, dans le but de connaître les habitats des adventices associées aux cultures du colza dans la région, il ressort de cette étude que ces parcelles sont très riches en espèces, et qu'il existe un nombre important d'espèces répondues sur ces parcelles du colza alors qu'elles ne sont plus invasives, alors que certaines espèces qui sont plutôt moins abondantes voire rares cependant elles sont connues comme mauvaises herbes des cultures.

**Les mots clés :** phytosociologie, adventice, habitats, parcelle du colza

## ملخص

جريت دراسة نباتية اجتماعية للنباتات في حقول بذور اللفت في سهل قالمة، على عدة قطع من بذور اللفت، بهدف معرفة موطن الأعشاب المرتبطة بمحاصيل بذور اللفت في المنطقة، يتضح من هذه الدراسة أن هذه الأراضي غنية بالأنواع، وأن هناك عددًا كبيرًا من الأنواع استجابت لهذه القطع من بذور اللفت بينما لم تعد غازية، في حين أن بعض الأنواع الأقل وفرة أو حتى نادرة، إلا أنها تُعرف باسم أعشاب المحاصيل الضارة.

**الكلمات المفتاحية** دراسة اجتماعية نباتية، الأعشاب الضارة، قطع اللفت، قالمة.

**Abstract :**

A phytosociological study of the vegetation in the rapeseed fields was carried out in the Guelma plain, on order to know the habitats of weeds associated with rapeseed crops in the region, it emerges from this study that these plots are very rich in species, and that there is a large number of species responded to these plots of rapeseed while they are no longer invasive, while some species which are rather less abundant or even rare, however, they are known as crop herbs.

**Key words :** phytosociology, weeds, habitats, rapeseed fields.

## Table des matières :

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Résumé	
Introduction .....	01
<b>Chapitre 1 : Les plantes oléagineuses ; importance économique et nutritionnelle</b>	
1. Les graines oléagineuses : .....	04
2. Importance économique : .....	04
2.1. Les principaux pays producteurs : .....	04
2.2. Consommation : .....	05
2.3. Situation du marché mondiale : .....	06
2.4. Situation en Algérie : .....	08
2.4.1. Production des oléagineux en Algérie : .....	08
2.4.2. Importation du pays en huiles alimentaires et industriels : .....	10
3. Importance alimentaire et industrielle : .....	11
3.1. Les huiles végétales : .....	11
3.2. Les Principales huiles alimentaires : .....	11
3.3. Soja : .....	13
3.3.1. Description : .....	13
3.4. Tournesol : .....	14
3.4.1. Description : .....	14
<b>Chapitre 2 : Le colza ; Caractéristiques botaniques et exigences culturales</b>	
1. Botanique et écophysiologie : .....	17
1.1. Biologie de <i>Brassica napus</i> .L : .....	17
1.2. Description général : .....	17
1.3. Position systématique : selon ITIS .....	18
1.4. Biologie de la reproduction : .....	18
1.5. Les principales variétés : .....	18
1.5.1. Les principaux critères de sélection : .....	18
1.6. La graine de colza : .....	20
1.6.1. Identification visuelle de la graine de colza : .....	20

1.6.2 Les compositions des graines de colza : .....	20
2. Culture du colza : .....	22
2.1.Stades repères du Colza : .....	22
2.2.Facteurs et coditions du cultures : .....	25
2.3.Fertilisation : .....	28
2.3.1 Fertilisation azotée : .....	28
2.3.2 Fertilisation phospho-potassique : .....	29
2.3.3 Fertilisation Soufrée : .....	30
3. Protection phytosanitaire : .....	30
4. Récolte : .....	34
5. Les adventices et les plantes accompagnantes : .....	34
5.1.définition d'adventices : .....	34
5.2.les types biologiques : .....	35
5.2.1. les phanéropytes : .....	35
5.2.2. les chaméphytes : .....	35
5.2.3. les Hémicryptophytes : .....	36
5.2.4. Les géophytes : .....	36
5.2.5. Les thérophytes : .....	36
5.2.6. Les hydrophytes : .....	36
<b>Chapitre 3 : matériel et méthodes</b>	
1. Objectif de l'étude : .....	39
2. Description et choix des sites d'études : .....	39
2.1.Situation géographique et topographique de la wilaya de Guelma : .....	39
2.1.1. Situation géographique : .....	39
2.1.2. Situation bioclimatique : .....	39
3. Localisation : .....	40
4. Méthodes d'échantillonnages : .....	45
4.1.Limitations de l'Aire minimale : .....	45
4.2.Les critères analytiques : .....	47
4.2.1. Indice d'abondance dominance : .....	47
4.2.2. Indice de sociabilité ou agrégation : .....	49

<b>5. Identification des espèces adventices :.....</b>	<b>49</b>
<b>6. Les conditions pédoclimatiques de la zone d'étude :.....</b>	<b>51</b>
<b>6.1.Les conditions climatiques: .....</b>	<b>51</b>
<b>6.1.1. L'humidité relative : .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1.2. La température minimale : .....</b>	<b>52</b>
<b>6.2.Les conditions pédologiques : .....</b>	<b>52</b>
<b>6.2.1. Type de sols: .....</b>	<b>52</b>
<b>6.2.2. La texture : .....</b>	<b>52</b>
<b>6.2.3. La teneur en matière organique : .....</b>	<b>53</b>
<b>6.2.4. La teneur en calcaire : .....</b>	<b>53</b>
<b>Chapitre 4 : résultats et discussion</b>	
<b>1. Caractéristiques pédoclimatique : .....</b>	<b>55</b>
<b>1.1.Caractéristiques climatiques : .....</b>	<b>55</b>
<b>1.2.Caractéristiques pédologique : .....</b>	<b>55</b>
<b>2. La richesse spécifique : .....</b>	<b>56</b>
<b>3. Les relevés floristiques réalisés : .....</b>	<b>58</b>
<b>4. Types biologiques : .....</b>	<b>76</b>
<b>5. Indice de sociabilité :.....</b>	<b>77</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>81</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>84</b>

## **Introduction :**

Le terme « oléagineux » désigne un groupe d'espèces de végétaux dont on extrait l'huile à des fins alimentaires. [1], ce sont des plantes cultivées spécifiquement pour leurs graines ou leurs fruits riches en matières grasses, dont on extrait l'huile pour un usage alimentaire, énergétique ou industriel, par un procédé appelé trituration, au cours duquel les graines sont broyées et pressées, laissant alors un coproduit appelé tourteau d'oléagineux, généralement recyclé dans l'alimentation animale.

À graines (tournesol, colza, soja...) ou à fruits (olive, noix...), les plantes oléagineuses sont naturellement riches en huile (45% d'huile dans une graine de colza). **(ITERG, 2020).**

Il existe d'autres plantes qui fournissent aussi de l'huile, mais qui sont cultivées à moins grande échelle : c'est le cas des noix, des noisettes et des amandes. Certaines plantes oléagineuses ne servent pas à l'alimentation : c'est le cas du lin qui donne une huile industrielle, utilisée dans la fabrication des peintures. **(MATALLAH, 2006).**

Certains oléagineux sont riches en protéines (soja, colza, tournesol, arachide) ; on les appelle alors oléo-protéagineux. Le soja, notamment, est nettement plus riche en protéines qu'en lipides : autour de 50 %, contre 20 % d'huile. Ces protéines sont contenues dans les tourteaux résultant de la trituration des graines lors de l'extraction de l'huile. Après traitement, ils constituent un aliment azoté destiné à la nutrition animale. [2]

La culture des oléagineux (le soja, la graine de coton, l'arachide, le tournesol, le colza, le coprah et le palmier à huile) remonte aux origines de l'agriculture. On retrace la culture du soja en Chine et au Japon à plus de 5 000 ans. Les premières instances attestées d'utilisation du lin proviennent du Sud de la Mésopotamie, où cette plante était cultivée 5 000 ans avant J.-C. Dans les millénaires qui ont suivi, le lin s'est répandu dans toute l'Europe, en Afrique, en Asie et, enfin, en Amérique du Nord. Le secteur mondial des oléagineux, dont la production s'est multipliée par 9 depuis 1964, devrait continuer sur sa lancée et prendre une ampleur encore plus grande à moyen terme. **(MATALLAH, 2006).**

Comme les autres cultures, le colza est exposé à plusieurs obstacles, dont les adventices, qui sont considérées comme un paramètre déterminant du rendement, en raison de leur intense compétition avec la culture pour l'eau et les nutriments, certaines espèces d'adventice peuvent

même exercer un effet allélopathiques, ces espèces peuvent libérer des substances chimiques qui influent sur la croissance et le développement d'une autre espèce, et par conséquent ces espèces redoutables peuvent affecter grièvement le rendement. (**LABRADA, 2005**).

Connaitre l'ensemble de ces adventices ainsi que leurs types de distribution et reproduction nous permet de les maîtriser.

## **1. Les graines oléagineuses :**

Les oléagineux regroupent deux grandes familles : les fruits oléagineux (olive, palme, coprah, avocat) et les graines oléagineuses (lin, colza, coton, tournesol, soja...etc.) (Figure 1). Un grand nombre d'entre elles proviennent de plantes annuelles, cultivées spécifiquement pour leur contenu en huile (colza, lin, ricin, tournesol...). D'autres sont au contraire issues d'arbres fruitiers (noix, noisettes, amandes...), mais leur transformation ne concerne qu'une très faible part du marché mondial des huiles végétales. **(BOGAERT, 2017).**

Les graines récoltées peuvent avoir des propriétés très différentes (taille, structure, dureté, composition en acides gras...) et se distinguent notamment par leur teneur en huile. Ce paramètre définit en grande partie le procédé d'extraction qui sera employé. Les graines à faible teneur en huile, comme le soja et le coton (environ 20 %), subissent généralement une simple extraction par solvant. Au contraire, pour les graines plus riches en huile, telles que le colza

(40 %), le tournesol (40 %) et le lin (35 %) l'extraction se fait en deux étapes : un pressage mécanique suivi d'une extraction par solvant. **(BOGAERT, 2017).**

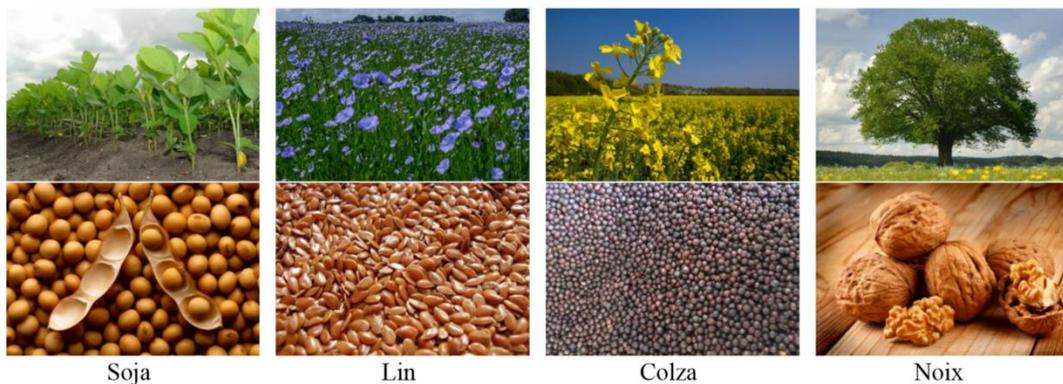


Figure 1 : Quelques exemples de graines oléagineuses.

## **2. Importance économique :**

### **2.1. Les principaux pays producteurs :**

Aujourd'hui, les principaux producteurs de graines oléagineuses sont l'Asie (30.8%), l'Amérique du Nord (27.8%) et l'Amérique du Sud et Centrale (24.5%). L'Europe ne représente que 11.8% et arrive en 4ème position. La production de graines oléagineuses en Afrique et Océanie est faible, mais se spécialise respectivement dans l'arachide et le colza **(CHARVET, 2013).**

La demande mondiale en oléagineux a ainsi augmenté de manière exponentielle ces dernières décennies (Figure 2). Des études statistiques, montrent que la production de graines a été multipliée par 5 depuis un demi-siècle (FAO, 2009) et qu'elle a notamment doublé en 15 ans en passant de 242 millions de tonnes de graines produites en 2001 à 535 millions de tonnes en 2016 (PROLEA, 2011; STATISTA, 2017). Il est estimé que la demande devrait de nouveau doubler d'ici à 2050 (CORLEY, 2009; FFAS, 2012), conduisant à de nouveaux enjeux agricoles et industriels.

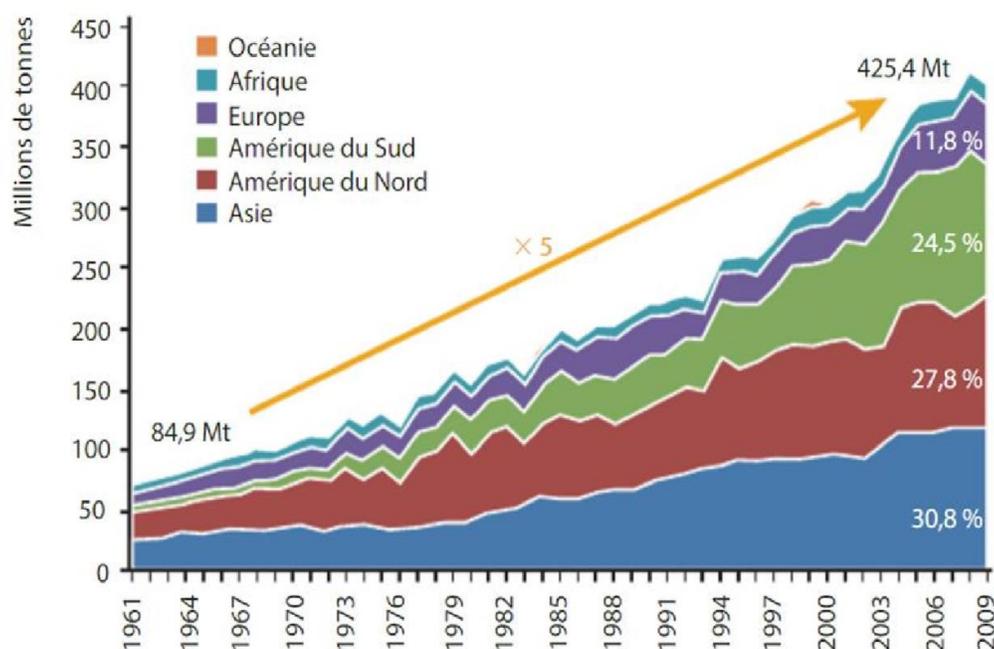


Figure 2 : Évolution de la production mondiale de graines oléagineuse de 1961 à 2009, par grandes zones géographiques (HEBINGER, 2013).

## 2.2. Consommation :

La consommation d'oléagineux est soutenue par la croissance de la population mondiale. En ce qui concerne celle de graines, elle progresse de 5,2% en 2011 / 2012 pour atteindre 443,61 millions de tonnes et devrait encore croître de près de 4% en 2012 / 2013. La demande mondiale pour les principales huiles végétales (palme, soja, tournesol, colza, arachide, coco, palmiste, et coton) demeure soutenue, en hausse de 3,9%, comparable à la saison précédente.

Globalement et pour les huit principales huiles, le marché est équilibré entre l'offre et la demande en 2012 / 2013. La Chine conforte sa place de premier consommateur, avec 30,8 millions

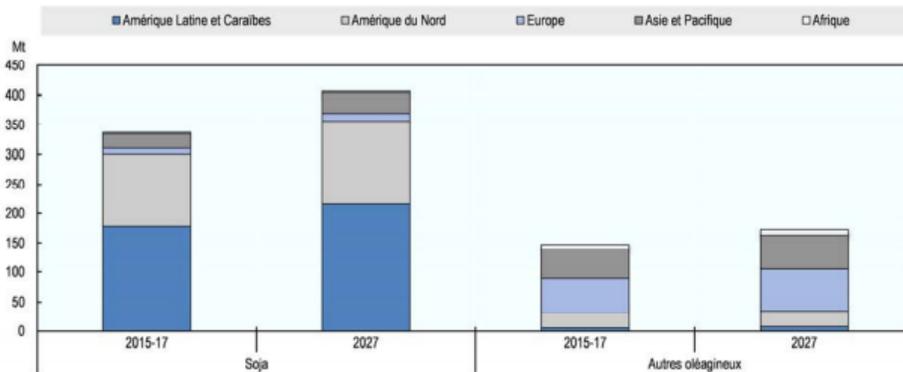
de tonnes pour 2012 / 2013 (en hausse de 5%), devant l'UE-27, l'Inde, les États-Unis et l'Indonésie. La consommation d'huile de palme enregistrera une hausse de 6,7% en 2012 / 2013. Si on le plantait sur seulement 12 % de la surface totale de l'Afrique, on pourrait remplacer le besoin mondial actuel en pétrole par la récolte annuelle de cette huile végétale. Elle reste en tête des huiles consommées avec 34% de la consommation mondiale (USDA, 2013).

### **2.3. Situation du marché mondiale :**

La production mondiale de soja a baissé en 2019/20 du fait de la réduction considérable des superficies consacrées à cette culture aux États-Unis. À l'inverse, en Amérique du Sud, la récolte de soja a atteint un nouveau record, avec plus de 190 Mt. La production mondiale d'autres graines oléagineuses (colza, tournesol et arachide) a légèrement reculé en 2019/20. Le Canada et l'Union européenne ont déclaré un déficit considérable de la production de colza, que les augmentations enregistrées dans les autres grands pays producteurs n'ont pas compensé. (OCDE/FAO, 2020).

La production de soja devrait augmenter de 1.5 % par an, contre 4.8 % par an au cours de la dernière décennie. La production d'autres graines oléagineuses (colza, tournesol et arachide) progressera légèrement plus vite que celle de soja, au rythme de 1.6 % par an, contre 3.1 % par an ces dix dernières années. Elle devra son augmentation avant tout à l'amélioration des rendements, qui explique environ 60 % de la production supplémentaire, contre 55 % dans le cas du soja. Le Brésil et les États-Unis devraient produire à peu près la même quantité de soja ces dix prochaines années, à savoir quelque 130 Mt chacun en 2027. Le taux de croissance annuel sera de 1.2 % pour les États-Unis et de 1.3 % pour le Brésil. (Figure 3). Après avoir diminué ces dix dernières années, la production chinoise devrait repartir à la hausse, en raison notamment d'une baisse du soutien des pouvoirs publics à la culture de céréales. Enfin, la production devrait également s'accroître en Fédération de Russie, en Ukraine et dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne. Les plus grands producteurs d'autres oléagineux sont la Chine (colza et arachide surtout) et l'Union européenne (colza et tournesol surtout), dont la production devrait ressortir à 32 Mt et 30 Mt respectivement en 2027. Ces deux pôles de production devraient toutefois connaître une croissance limitée atteignant le maigre taux de 1.0 % en Chine et seulement 0.3 % dans l'Union européenne. Autre grand producteur de colza, le Canada devrait voir sa production augmenter de 0.7 % par an. En revanche, la production d'autres graines oléagineuses devrait augmenter plus vite en Ukraine, en

Fédération de Russie et en Inde. Les deux premiers pays, leaders mondiaux de la production de graines de tournesol, devraient continuer à voir leur production d'autres oléagineux augmenter plus vite que la moyenne mondiale, à 4.3 % et 2.2 % par an, respectivement. L'Inde augmentera également sa production d'oléagineux au rythme de 2.6 % par an, grâce à la l'amélioration continue des rendements, à une nouvelle augmentation des surfaces consacrées au soja et au retour à la hausse des surfaces cultivées d'autres graines oléagineuses. Cette expansion devrait permettre



au pays de répondre à la demande intérieure croissante d'huile végétale. (OCDE/FAO, 2018).

Figure 3 : Graphique de production d'oléagineux par région (OCDE/FAO, 2018).

La propagation mondiale de la COVID-19 a entraîné une réduction des déplacements des personnes, ce qui influe fortement sur la consommation alimentaire hors du foyer. Ce confinement pourrait avoir une incidence sur la demande d'huile végétale, celle-ci étant largement utilisée pour les préparations frites dans un bain d'huile. En outre, le déclin de l'activité économique, conjugué à la baisse des prix du pétrole brut, réduit la demande d'huile végétale utilisée pour produire du biodiesel. La majeure partie de la production et de la transformation des oléagineux étant fortement mécanisée, la mobilité de la main-d'œuvre ne revêt pas une grande importance. Malgré tout, il est fait état de quelques perturbations dans la récolte de l'huile de palme et des noix de coco, en raison des restrictions de mobilité. De plus, les conséquences à long terme dépendent de la vitesse de la reprise économique, puisque la consommation d'huile végétale par habitant augmente fortement avec la croissance économique et que les tourteaux protéiques sont utilisés comme aliments dans la production animale, un secteur plus élastique. [3]

La production mondiale de soja devrait marquer une reprise après l'important fléchissement enregistré lors de la dernière campagne, pour s'établir à 362,2 millions de tonnes,

soit un volume légèrement inférieur au record historique de 2018-2019. Dans l'hémisphère nord, la production devrait être en progression en 2020-2021 dans tous les principaux pays producteurs. Aux États-Unis, on signale une récolte de 112,5 millions de tonnes, compte tenu principalement d'un rebond des semis, ainsi qu'une amélioration des rendements grâce à des conditions météorologiques généralement favorables. En Chine, la production de soja a augmenté pour la septième campagne consécutive, le maintien des mesures gouvernementales de soutien ayant favorisé une nouvelle progression des semis. En Inde également, la production a marqué une forte reprise, sous l'effet conjugué d'une amélioration des rendements et de l'augmentation des superficies exploitées. Dans l'hémisphère sud, où les opérations de récolte viennent de commencer, les résultats pourraient être mitigés. Le Brésil devrait engranger une récolte exceptionnelle, principalement grâce à une nouvelle expansion des semis induite par des marges attractives, tandis qu'en Argentine, où les semis ont été inférieurs à la moyenne et où des conditions météorologiques anormalement sèches liées au phénomène de La Niña ont été enregistrées, l'on s'attend à un nouveau recul de la production. (FAO,2021).

Tableau 1 : Production mondiale des principaux oléagineux.

	2018/19	2019/20 <i>estimations</i>	2020/21 <i>prévisions</i>	Variation entre 2019-2020 et 2020-2021
	<i>en millions de tonnes</i>			%
Soja	364.6	338.7	362.2	6.9
Colza	73.6	70.4	71.6	1.7
Coton	42.7	42.7	40.7	-4.6
Arachides	40.7	42.1	42.6	1.3
Palmiste	18.2	17.7	18.8	6.1
Tournesol	53.3	57.5	51.5	-10.4
Coprah	6.2	5.7	6.1	8.7
<b>Total</b>	<b>599.3</b>	<b>574.8</b>	<b>593.5</b>	<b>3.3</b>

## 2.4. Situation en Algérie :

### 2.4.1. Production des oléagineux en Algérie :

La production de graines oléagineuses en Algérie n'a jamais été importante en raison des conditions climatiques et de la préférence accordée à la production de céréales, avec jachère. En conséquence, le colza, l'arachide et le tournesol qui sont les seuls oléagineux de graine cultivés restent cantonnés à quelques milliers de tonnes depuis des décennies.

Le colza a été introduit à la fin des années 1970. Il est monté à 90 000 t en 1989, puis a fléchi à 30000 t dans les années 2000-2007, pour atteindre 46 500 t en 2012. L'arachide est à 2800 t, et le tournesol, qui a connu un pic de production à 1800 t au milieu des années 1970, a disparu. **(BOUHALOUFA et MOUDER 2018)**. (Evaluation de la qualité des huiles de bains de fritures des fastfoods de la ville d'Azazga Author :Bouhaloufa, Samia Mouder, Naima.)

En 2012, on recensait 17000 ha de colza et 2300 ha d'arachide, ce qui donne des rendements de 27,4 q/ha en colza et de 12,1 q/ha en arachide, niveaux que l'on peut considérer comme tout à fait corrects en zone méditerranéenne, et qui ont sensiblement progressé dans les 20 dernières années. Les perspectives techniques et économiques de développement des cultures oléagineuses en Algérie sont favorables. **(BOUHALOUFA et MOUDER 2018)**.

La culture des graines oléagineuses étant très limitée (moins de 20 000 ha, pour une production de 50000 t en 2012, principalement de colza), 90% des besoins algériens en huiles alimentaires (hors huile d'olive) sont couverts par l'importation d'huiles brutes (essentiellement de soja) qui sont raffinées sur place. En conséquence, la production locale de tourteaux pour l'alimentation animale est très faible et entraîne également des importations massives **(RASTOIN et BENABDERRAZIK, 2014)**.

En Algérie la culture des espèces oléagineuses (tournesol, colza et carthame) n'a débuté qu'en 1965 pour être abandonnée à cause des contraintes techniques de transformation et d'organisation **(AMEROUN, 2003)** en 1983. La culture des oléagineuses a été introduite en Algérie en 1975. Cette introduction avait pour but, selon **(BENZOHRA, 2001)** :

- Production de l'huile pour l'alimentation humaine ;
- Production de tourteau pour l'alimentation animale ;
- La valorisation de la jachère.

En Algérie, il est possible de produire des oléagineux afin de réduire les importations d'huile. Les articles de différents auteurs montrent que cela est possible. Nous avons tout à y gagner. Dès maintenant, à chacun de vulgariser l'emploi des graines de colza, tournesol ou de carthame. De petits moulins peuvent permettre de produire de l'huile à la ferme. Même l'élevage en profitera à travers les tourteaux produits, si on prend comme référence une consommation moyenne de 12 litres d'huile par habitant par an, pour une population de 36 millions d'habitants,

les besoins seraient de 432 000 tonnes par an. En 2011, c'est la totalité de ces huiles qui est importée sous forme d'huiles brutes qui sont raffinées en Algérie. Avant la suppression de la culture de certaines plantes oléagineuses durant la décennie 1980, on cultivait du tournesol et du carthame et la trituration se faisait localement. Avec ce type d'importation, nous perdons un produit de valeur, « le tourteau », qui à son tour sera importé séparément pour satisfaire les besoins alimentaires des animaux d'élevage (aviculture et élevage bovin). C'est ainsi qu'un pays d'Europe trouve en l'Algérie un grand pays importateur, bon client qu'il faut à tout prix fidéliser. Les bonnes intentions de développer les cultures de colza et de tournesol en Algérie sont toujours au stade étude et ce, depuis 2003 ! **(BELAID, 2016).**

Si le tournesol et le carthame étaient cultivés dans un passé récent, le cotonnier l'était aussi, il a été introduit en Algérie au 18e siècle, en 1967 plus de 4000 ha étaient cultivés dans les régions de Annaba, Chlef et Mostaganem. Le colza et le soja ont fait l'objet de plusieurs essais durant plusieurs années dans les périmètres du Haut Chelif, de la Mitidja, de Mohammadia et de Annaba. Sous climat subhumide, en Kabylie (ITMAS de Boukhalfa) plusieurs essais factoriels menés ces dernières années confirment les potentialités de ces cultures tant sur le rendement en huile qu'en richesse en protéines. **(BELAID, 2016).**

#### **2.4.2. Importation du pays en huiles alimentaires et industriels :**

Les quantités importées des matières premières destinées à la transformation agro-alimentaire, sont à la baisse à l'exception de celles des huiles brutes de soja et de coco et du sucre roux qui ont augmenté respectivement de (+25,02%), (+19,86%) et (+15,70%) durant le premier (1er) semestre de l'année 2016, par rapport à la même période en 2015. **(Ministère du Commerce Algérie, 2016).**

Tableau 2 : Les quantités importées des matières premières destinées à la transformation (U: Tonnes) (Ministère du Commerce Algérie, 2016).

<b>Libellé</b>	<b>Premier (1<sup>er</sup>) semestre 2015 (1)</b>	<b>Premier (1<sup>er</sup>) semestre 2015 (2)</b>	<b>Evol.(%) (2/1)</b>
Maïs	2 133 314	1 985 188	-6,94
Huile brute de soja	302 674	378 403	+25,02
Huile brute de palme	25 260	16 442	-34,91
Huile brute de tournesol	32 600	21 500	-34,05
Huile brute de coco	1144	1 371	+19,86
Huile brute de maïs	-	1 056	-
Huiles brutes pour l'ind. alimen.	44 426	20 926	-52,90
Autres huiles alimentaires brutes	288	3	-98,82

### 3. Importance alimentaire et industrielle :

#### 3.1. Les huiles végétales :

L'huile végétale est souvent liquide à température ambiante et insoluble dans l'eau. Les huiles se composent de lipides formés de triglycérides (TG) composés des molécules des acides gras estérifiées sur une molécule de glycérol. Les TG offrent de l'énergie pour le corps humain. Les huiles les plus commercialisées sont les huiles de soja, colza, olive (**BOUTAYEB,2013**).

#### 3.2. Les Principales huiles alimentaires :

Les huiles végétales alimentaires contiennent des acides gras dans des proportions qui varient selon leur origine (**LAMBERT, 2005**). Chaque huile a une composition particulière représentée dans la figure 1, chacune a une utilisation conseillée en fonction du type de cuisine (assaisonnement, cuisson à la poêle, cuisson au four ou friture) et en fonction des besoins Nutritionnels d'homme (**COSSUT, 2002**). Au point de vue de leur composition en acides gras, on peut différencier les huiles végétales comme le montre la figure 4.

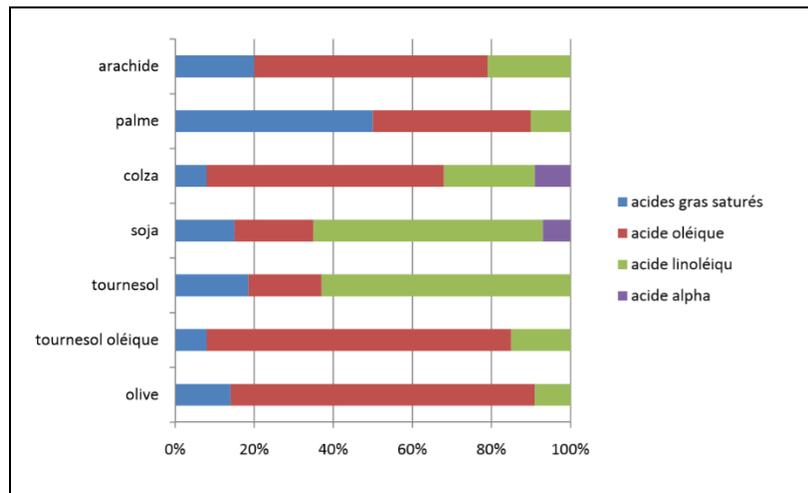


Figure 4: Représentation graphique de la composition en acides gras de quelques huiles végétales (**GRAILLE, 2003**).

Les huiles alimentaires sont extraites à partir des plantes oléagineuses. Ces dernières sont des plantes qui fournissent des matières grasses (de l'huile).

- soit à partir de leurs graines, comme le colza, le Soja, le noyau de palme ou le tournesol ;
- soit à partir de leurs fruits comme la palme et l'olive.

Il existe d'autres plantes qui fournissent aussi de l'huile, mais qui sont cultivées à moins grande échelle : c'est le cas des noix, des noisettes et des amandes. Certaines plantes oléagineuses ne servent pas à l'alimentation : c'est le cas du lin qui donne une huile industrielle, utilisée dans la fabrication des peintures.

Toutes ces plantes ont une autre propriété qui intéresse les éleveurs de nos pays : après l'extraction de l'huile de la graine, il reste un résidu qui est très riche en protéines. Ce résidu s'appelle « tourteau » ; les tourteaux sont utilisés pour nourrir les bétails.

### **3.3. Soja :**

#### **3.3.1. Description :**

Le soja est une plante herbacée annuelle cultivée. Ses nombreuses variétés comprennent des plantes grimpantes ou rampantes et des formes naines.

La plante est entièrement couverte de fins poils gris ou bruns. Les tiges dressées ont une longueur variant de 30 à 130 cm.

Les feuilles sont trifoliées rappelant celles du haricot. Les folioles mesurent de 6 à 15 cm de long sur 2 à 7 cm de large. Les deux premières feuilles sont entières et opposées. **(ROULIER, 2012).**

Les fleurs, petites, blanches ou pourpres, groupées en grappes de 3 à 5, apparaissent à l'aisselle des feuilles. Elles sont hermaphrodites et autogames, la pollinisation croisée étant aussi possible. Figure 5.

Les fruits sont des gousses velues, longues de 3 à 8 cm de forme droite ou arquée, et contenant de 2 à 4 graines (rarement plus). **(ROULIER, 2012).**

Les graines, comestibles, de forme sphérique ou elliptique ont un diamètre de 5 à 11 mm. **(ROULIER, 2012).**



Figure 5 : Plante de soja (DIGIMARC).

Classification du soja selon ITIS [4]

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	<i>Rosidae</i>
Ordre	<i>Fabales</i>
Famille	<i>Fabaceae</i>
Genre	<i>Glycine</i>

### 3.4. Tournesol :

#### 3.4.1. Description :

Le tournesol appartient à la famille des Composées (*astéracées*), du genre *Helianthus*, espèce *annuus*. Le genre *Helianthus* comporte environ 70 espèces dont 2 sont cultivées pour l'alimentation animale ou humaine : *H. annuus* (tournesol), *H. tuberosus* (topinambour).

Plante herbacée annuelle érigée atteignant 4(-5) m de haut, garnie de longs poils ; forte racine pivotante, atteignant 3 m de profondeur, à nombreuses racines latérales de 80-150 cm de long concentrées dans les premiers 40-60 cm du sol tige érigée, mais légèrement à brusquement courbée en dessous du capitule floral chez les plantes adultes, de 3-6 cm de diamètre, cylindrique mais côtelée, ramifiée chez de nombreux types sauvages, non ramifiée chez la plupart des types cultivés, ligneuse et anguleuse à maturité et devenant souvent creuse. Feuilles opposées dans la partie inférieure de la plante, celles du haut disposées en spirale, simples stipules absentes ; pétiole long ; limbe des feuilles inférieures cordé, celui des feuilles supérieures ovale, de 10-30 cm X 6-20 cm, apex aigu ou acuminé, hypo cotyle de 6-8 cm de long, épicotyle d'environ 0,5 cm de long, poilu ; cotylédons pétiolés, foliacée, de 2,5-3 cm de long glabres. (PROTA, 2007).

C'est une plante à grand développement végétatif, aux larges feuilles. Sa hauteur varie de 2 à 4 mètres. Le système racinaire est de type pivotant avec une racine principale et un fort réseau

de racines secondaires. L'inflorescence est un grand capitule (diamètre de 15 à 40 cm) très large, à fleurs ligulées, jaune d'or figure 5. Le nombre de fleurs contenues par le réceptacle est de l'ordre de 1500. C'est une plante entomophile (dont les principaux pollinisateurs sont les abeilles et bourdons), auto fertile. Les fruits sont des akènes à péricarpe membraneux, de couleur blanchâtre à noirâtre, souvent striés. Le péricarpe (coque ou écale), non soudé à la graine, représente de 18 à 40% du poids du fruit. Il entoure une amande contenant 55 à 70% d'huile. Au centre du capitule les fleurs ne donnent généralement pas de fruit, formant la « tache stérile ». [5]

Le tournesol était originellement cultivé par les Indiens d'Amérique du Nord. Il a fait son apparition en Europe vers le milieu du XVI<sup>e</sup> siècle (**MERRIEN,1983**). Son intérêt nutritionnel en qualité d'oléagineux se révélera au XVIII<sup>e</sup> siècle et s'étendra à toute l'Europe pour atteindre la Russie où seront réalisées les premières améliorations par croisements successifs des performances de la plante : augmentation de la teneur en huile de la graine et premiers développements de la sélection des souches à haute teneur en acide oléique (**Soldatov, 1976**).



Figure 6 : Inflorescence du tournesol (**SMASSEL,2013**).

## 1. Botanique et écophysiole :

### 1.1. Biologie de *Brassica napus*.L :

Étymologie : Le colza vient du flamand « Koolsaed » = semence de chou (Kool=chou saed= semence) (P. Schweitzer – Laboratoire d'Analyse et d'Ecologie Apicole).

Nom scientifique : *Brassica napus* L. var. *napus*, famille des *Brassicacées*, sous-famille des *Brassicoïdæ*. [6]

### 1.2. Description général :

*Brassica napus* est une espèce annuelle ou bisannuelle (*GULDEN et AL. 2008*). Les tiges sont érigées, de simples à librement ramifiées, glabres ou ornées de poils clairsemés et peuvent atteindre 1,5 m de haut. Les feuilles sont cireuses avec une face inférieure glabre et la base du limbe est souvent élargie et entoure partiellement la tige. Les inflorescences sont disposées sur des racèmes qui se forment sur la branche principale et les branches axillaires. La floraison commence à la base du racème en remontant vers le haut et les bourgeons floraux se forment au-dessus des fleurs ouvertes. Les fleurs jaune pâle ont quatre sépales ainsi que quatre pétales diagonalement opposés et disposés en croix vues d'en haut. Les étamines sont « tétradynames » ; chaque fleur possède quatre étamines longues et deux étamines courtes. L'ovaire est supère Figure 7 (*CALLIHAN et AL. 2000 ; GULDEN et AL. 2008 ; OECD 2012*).

Le fruit est une silique cylindrique linéaire avec de légères constriction à intervalles réguliers et des valves déhiscentes dans le segment inférieur (4–10 cm) du fruit. Les graines sont disposées en une seule rangée à l'intérieur du fruit. Le segment supérieur épais (3,5 à 5,0 mm) de la silique est étroit et généralement dépourvu de graines (*CALLIHAN et AL. 2000 ; GULDEN et AL. 2008 ; OECD 2012*).



Figure 7 : plant de colza.

### 1.3. Position systématique : selon ITIS

- **Classification Classique :**

**Règne :** *Plantae*

**Division :** *Magnoliophyta*

**Classe :** *Magnoliopsida*

**Ordre :** *Capparales*

**Famille :** *Brassicaceae*

**Genre :** *Brassica*

**Nom Binomial :** *Brassic napus var. napus*

- **Classification Phylogénétique :**

**Ordre :** *Brassicales*

**Famille :** *Brassicaceae*

### 1.4. Biologie de la reproduction :

Les ovules sont généralement fertilisés par autopolinisation, bien que des taux d'allofécondation de 20 à 30 % aient été signalés (**RAKOW et WOODS, 1987**). Le pollen, lourd et collant, ne peut être porté par le vent à une grande distance. Il est donc transporté par les insectes, et principalement par les abeilles. Dans le cas de plantes situées à proximité l'une de l'autre, la pollinisation croisée peut également résulter du contact entre les grappes de fleurs (**ACIA BIO-1994**)

### 1.5. Les principales variétés :

#### 1.5.1. Les principaux critères de sélection :

La sélection variétale du colza a vu deux types de procédés de sélection, une sélection classique sur la base de l'hybridation des différentes souches de l'espèce, et une sélection transgénique a pour but l'obtention de variétés OGM, alors que les critères de sélection visés sont multiples do Colza ++ : riche en acide érucique et en glucosinolates

- Colza 0+ (simple zéro) : à faible teneur en acide érucique
- Colza +0 (érucique) : haute teneur en acide érucique, mais faible teneur en glucosinolates
- Colza 00 (double zéro) : signifie qu'il s'agit d'une variété de colza à très basse teneur en glucosinolates et érucique
- Colza faible  $\omega$ -linoléique : colza à faible teneur en acide  $\omega$ -linoléique les principaux sont les suivants

Tableau 3 : Types de colzas existants et potentiels

	Type de colza	Origine du colza	Utilisations
<b>Diversité existante sur le marché</b>	Colza ++	Sélection classique	Avant 1970 - surtout alimentaire
	Colza 0+ (simple zéro)	Sélection classique	Entre 1970 et 1980 - surtout alimentaire
	Colza 00 (double zéro)	Sélection classique	Depuis 1980 - alimentation humaine - alimentation animale - diester - lubrifiants - fluidifiants - tensio-actifs - cosmétiques - peintures - nylons
	Colza +0 (érucique)	Sélection classique	- tensioactifs - polymères - encres - cosmétiques - pharmaceutique - diester
<b>Nouvelles améliorations existantes</b>	Colza faible $\alpha$ -linoléinique	Transgénèse	- alimentation humaine (Huile en cuisson) - biocarburants - lubrifiants
	Colza fort laurique	Transgénèse	- détergents

	Colza fort oléique	Transgénèse	- alimentation humaine (friture, assaisonnement) - lubrifiants - biocarburants
<b>Améliorations en projet</b>	Colza fort $\gamma$ -linoléique	Transgénèse	- alimentation humaine (diététique)
	Colza fort érucique	Transgénèse	- tensioactifs - polymères - encres - cosmétiques - pharmaceutique - diester
	Colza fort stéarique	Transgénèse	- alimentation humaine (margarine, beurre de cacao)
	Colza pharmaceutique (oléosine)	Transgénèse	- pharmaceutique

### 1.6. La graine de colza :

#### 1.6.1 Identification visuelle de la graine de colza :

Forme générale à peu près sphérique, sphérique-oblique ou cuboïde. Présente généralement à l'extrémité hilare une large surface aplatie. Graine parfois aplatie dans le sens de la longueur, du hile à l'apex, de sorte que le sillon radiculaire se trouve allongé sur un des côtés. Sillon radiculaire presque absent, ou large et peu profond, ou large et profond (formant une vallée séparant bien les cotylédons). Radicule légèrement en saillie dans le sillon, ou y affleurant à plat. (**BULLETIN DE BIOLOGIE DES GRAINS n°3, Déc 2000**)

#### 1.6.2 Les compositions des graines de colza :

La graine de colza contient de l'ordre de 40 à 43% d'huile et 18 à 22 % de protéines (sur graines entières propres et sèches). L'huile est principalement utilisée pour la production de biocarburant et en alimentation humaine. Les tourteaux de colza contiennent entre 32 et 36% de protéines et sont utilisés pour l'alimentation des animaux d'élevage : porcs, ruminants et volailles. [7]

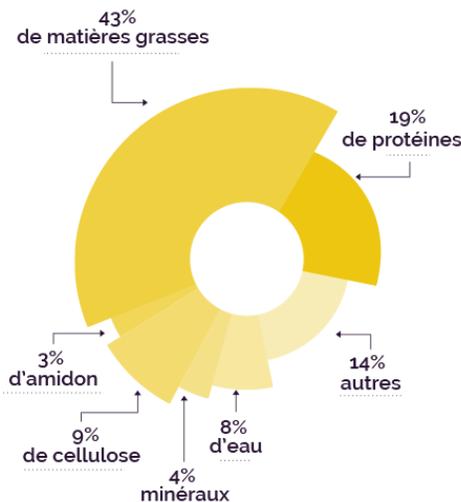


Figure 8 : Composition chimique de la graine de colza (Terres Univia, 2016).

Tableau 4 : Les différents acides gras saturés/insaturés synthétisés dans la plante du colza

<b>Acides gras saturés</b>	
Laurique	C12
Myristique	C14
Palmitique	C16
Stéarique	C18
Arachidique	C20
Béhénique	C22
Lignocérique	C24
<b>Acides gras mono-insaturés</b>	
Palmitoléique	C16 : 1, n-7 (D9)
Oléique	C18 : 1, n-9 (D9)
Gadoléique	C20 : 1, n-9 (D11)
Erucique	C22 : 1, n-9 (D13)
<b>Acides gras poly-insaturés</b>	

Linoléique (oméga 3 et 6)	C18 : 2, n-6 (D9, D12)
Linoléique (Oméga 3)	C18 3, n-3 (D9, D12, D15)

## 2. Culture du colza : (CETIOM 2002)

### 2.1. Stades repères du Colza :

L'automne :

**A- Stade cotylédonaire** : les deux cotylédons sont visibles.

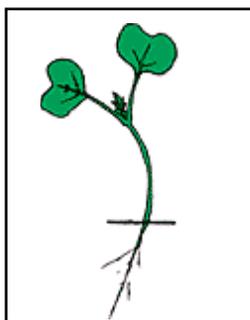


Figure 9 : Stade levé du colza (CETIOM 2002)

- *Levée* : les jeunes plantes marquent la ligne
- *Stade A (10)* : stade cotylédonaire. Pas de feuilles “vraies”.

### **B- Formation de la rosette :**

- **Stade B** : apparition des feuilles. Pas d'entre-nœuds entre les pétioles. Absence de vraiestiges.
- **Stade B1 (11)** : 1 feuille vraie étalée ou déployée (voir ci-contre).
- **Stade B2 (12)** : 2 feuilles vraies étalées ou déployées.
- **Stade B3 (13)** : 3 feuilles vraies étalées ou déployées.
- **Stade B4 (14)** : 4 feuilles vraies étalées ou déployées (voir ci-contre).
- **Stade Bn (1n)** : n feuilles vraies étalées ou déployées.

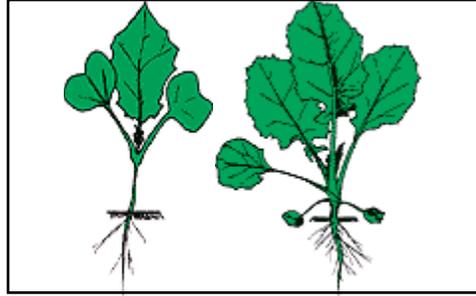


Figure 10 : Stades B1 et B4 du colza (CETIOM 2002)

**Au printemps :**

**C- Montaison :**

· **Stade C1 (31)** : reprise de végétation. Apparition de jeunes feuilles.

· **Stade C2 (32)** : entre-nœuds visibles. On voit un étranglement vert clair à la base des nouveaux pétioles. C'est la tige.

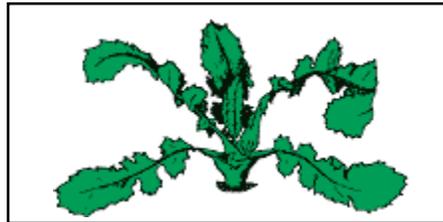


Figure 11 : Stade C2 du colza (CETIOM 2002)

**D- Boutons accolés**

**Stade D1 (51)** : boutons accolés encore cachés par les feuilles terminales.

**Stade D2 (53)** : inflorescence principale dégagée. Boutons accolés. Inflorescences secondaires visibles. Au cours de ce stade, la tige atteint et dépasse la hauteur de 20 cm mesurée entre la base de la rosette et les bouquets floraux

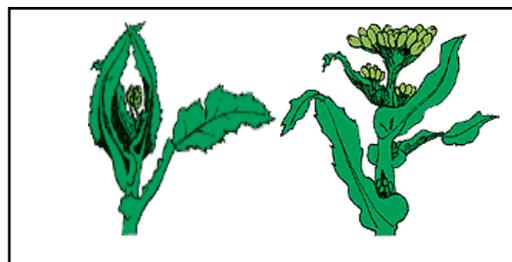


Figure 12 : Stades D1 et D2 (CETIOM 2002)

**E- Boutons séparés :** Nombreuses fleurs ouvertes



Figure 13 : Stade E (CETIOM 2002)

**E (59) :** les pédoncules floraux s'allongent en commençant par ceux de la périphérie. Fig.13

**F- Floraison :**

**Stade F1 (60) :** premières fleurs ouvertes. Fig.14

**Stade F2 (61) :** allongement de la hampe florale. Fig.14



Figure 14 : Stade F du colza (CETIOM 2002)

**G- Formation des siliques :**

**Stade G1 (70) :** chute des premiers pétales. Les 10 premières siliques ont une longueur inférieure à 2cm. La floraison des inflorescences secondaires commence à ce stade. Fig.15

**Stade G2 :** les 10 premières siliques ont une longueur comprise entre 2 et 4 cm.

**Stade G3 :** les 10 premières siliques ont une longueur supérieure à 4 cm.

**Stade G4 (73) :** les 10 premières siliques sont bosselées.

**Stade G5 (81) :** grains colorés.

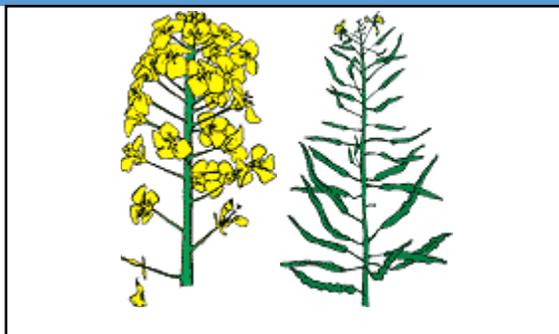


Figure 15 : Stades G1 et G4 du colza (CETIOM 2002)

**NB** : Les chiffres mentionnés après les stades représentent la nomenclature échelle

## 2.2.Facteurs et conditions du cultures :

### a. Température :

C'est un facteur majeur de variation de la production en raison des risques de gelées hivernales et printanières, et de l'étalement de la floraison auquel les sommes de températures correspondantes conduisent certaines années (risque d'égrenage des silicules les plus précoces)

Le zéro de croissance du colza est voisin de 0°C. On convient de retenir que la résistance maximale au froid est obtenue chez un colza d'hiver au stade "rosette", présentant environ 8 feuilles et un diamètre au collet de 8 mm. A ce stade, le colza peut supporter des températures inférieures à - 20°C. Ces informations sont cependant à nuancer selon la variété, la vigueur des plantes, la présence ou non de couverture neigeuse...la recherche de ce stade optimal à l'entrée de l'hiver renvoie donc au raisonnement de la date de semis et de la fertilisation azotée éventuelle à l'automne, en sachant que la perte de quelques pieds durant la phase hivernale peut être tolérée.[8]

La seconde période où les températures basses peuvent affecter la culture se situe lors de la floraison. La température critique à ce stade ne doit en aucun cas atteindre les valeurs négatives. De plus, si les seuils de sensibilité identiques sont admis pour les boutons floraux, il est clairement établi que les jeunes silicules fraîchement nouées supportent des températures négatives de l'ordre de -5°C.

La somme des températures requise du début à la fin floraison est de 360 à 380 C°. Des températures trop élevées en fin de floraison peuvent conduire à la chute des boutons floraux. (MIREN et CORCUERA, 1999).

**b. Eau :**

L'alimentation en eau également limite fortement le rendement du colza d'hiver. En premier lieu, un manque d'eau peut affecter la régularité de la levée, pouvant même nécessiter le retournement de la culture ; par ailleurs on observe souvent des périodes sèches en préfloraison, qui conduisent à des échaudages. En cas où la fin de la floraison et la période du remplissage des siliques se déroulent durant des périodes de déficit hydrique important, peuvent provoquer une chute du poids de 1000 graines. Des irrigations peuvent alors se justifier et conduire à des gains de rendement significatifs. En revanche, une trop grande pluviosité au moment de la fécondation et de la maturation est défavorable : risques de ramification abondante (floraison trop prolongée), de non-visite des fleurs par les insectes. [8]

**c. Les éléments minéraux :**

Du semis au repos hivernal le besoin en azote représente 20% à 25% des besoins totaux. A partir de la reprise de la végétation, le colza est un grand consommateur d'azote : en un temps très court (montée), 50 à 70% des besoins doivent être satisfaits. L'azote joue un rôle essentiel sur la croissance, l'indice foliaire, et le nombre de ramifications. Mais on note aussi une corrélation négative entre teneur en huile et en azote qui conduit à une diminution de la production d'huile en cas de forte fertilisation azotée

La cinétique d'absorption d'azote au cours du cycle est très variable. Elle dépend de la disponibilité en azote minéral dans le milieu et des conditions de croissance (température et disponibilité en eau) pendant la période automnale. En effet, pendant l'automne et l'hiver le colza peut absorber de moins de 30 à près de 300 kg d'azote / ha selon les situations soit de 10 à 100 % de ses besoins finaux. La grande majorité des parcelles se situe entre 40 et 120 kg N/ha. [8]

**d. La culture du colza, place dans les systèmes de culture, choix variétal :**

Il existe 4 critères principaux à prendre en compte dans son choix variétal :

- **Rendement** : cultivez plusieurs variétés pour sécuriser la production. La performance ne s'exprimera qu'avec un colza bien implanté et en parfaite santé. Pour trouver la variété la plus adaptée à votre exploitation.
- **Phoma** : ce champignon peut faire perdre plusieurs quintaux par hectares notamment dans le cas d'attaques fortes et précoces. Il faut donc choisir des variétés très peu sensibles (TPS)

- **Elongation automnale :** Un colza allongé avant l'hiver est plus exposé au risque de gel et aux attaques de phoma. Mieux vaut anticiper le phénomène d'élongation par : le choix d'une variété moins sensible et une densité moyenne (20 à 30 plante/m<sup>2</sup>)
- **Verse :** La verse du colza au printemps provoque des pertes de rendement, des difficultés de récolte et la présence d'impuretés dans les graines. Il faut donc choisir des variétés PS ou TPS à cette dernière. [9]

**e. préparation du sol :**

Une des composantes essentielles de levée d'une graine de colza est la préparation du lit de semence. L'objectif d'un lit de semence est donc de maximiser la surface de contact entre les graines de colza et le sol. La graine de colza est toute petite, donc l'enjeu dans l'implantation d'un colza est de réussir à créer un lit de semence suffisamment fin. Ce lit de semence doit permettre un maximum d'échanges entre la graine de colza et la terre. Cependant, un tel lit de semence est souvent très battant, ce qui augmente le risque de création d'une croûte de battance, empêchant la jeune pousse de colza d'atteindre la surface. [10]

**f. Implantation :**

A l'entrée de l'hiver, le colza doit avoir atteint le stade optimal de résistance au froid « 8 feuilles », « 88 mm au collet », « 15-20 cm de longueur du pivot » et « pas d'élongation de la tige ». Pour cela, il faut semer tôt. On ne doit pas dépasser 4 kg de semence à l'hectare. La dose est à calculer en fonction de l'objectif de peuplement souhaité en sortie d'hiver (40 à 60 pieds/m<sup>2</sup>), des pertes estimées à la levée ou au cours de l'hiver, du poids de 1000 graines. Une densité trop élevée peut provoquer une élongation des plantes avant l'hiver et les rendre plus sensibles au gel. Le développement des racines sera plus faible, d'où un mauvais ancrage. Les risques de verse seront alors accrus et l'alimentation minérale pénalisée. Les variétés hybrides étant plus rigoureuses que les variétés classiques, elles doivent être semées moins dense (20 à 30 pieds/m<sup>2</sup>). (CETIOM 2002)

Dose à semer (kg/ha) = nombre de graines à semer (graine/ m<sup>2</sup>) /100 \* PMG (g) [7]

Tableau 5 : Exemple de calcul de la dose de semences (SOLTNER 1998).

Objectif de peuplement sortie hiver	Pertes totales estimées	Nombre de graines à semer / m <sup>2</sup>	Dose à semer (kg/ha)	
			PMG=4g	PMG=5g
40 pieds /m <sup>2</sup>	20%	50	2	2.5
	40%	66	2.6	3.3
60 pieds/m <sup>2</sup>	20%	75	3	3.8
	40%	100	4	5

Le semis doit être réalisé à 2 cm de profondeur. A la suite d'accidents météorologiques ou d'attaques de ravageurs, on peut être amené à retourner le colza avant la récolte. Cette décision peut être prise en automne en cas de mauvaise levée du colza, ou en sortie d'hiver (février-mars).

### **2.3.Fertilisation :**

#### **2.3.1 Fertilisation azotée :**

Un apport d'azote en **automne** peut être nécessaire pour permettre un développement suffisant à l'entrée de l'hiver, mais seulement si :

- les fournitures du sol sont faibles,
- le colza est en retard par rapport à la date optimale de levée.

Cet apport qui demeure exceptionnel (environ 30/40 unités/ha) doit être réalisé au plus tard trois à cinq semaines après la date de semis optimale conseillée afin que les conditions climatiques permettent l'utilisation par la plante de l'engrais épandu.

Dès la reprise de végétation au printemps, les besoins en azote deviennent importants, la minéralisation n'étant pas suffisante pour satisfaire les besoins. Afin de ne pas pénaliser la culture, le premier apport doit être effectué au plus tard à la reprise de végétation, quand les jeunes feuilles vert clair apparaissent dans le cœur de la plante. Pour favoriser l'absorption par le peuplement et éviter le lessivage, il est recommandé de fractionner les apports. La dose totale d'azote apportée est ajustée en fonction du rendement objectif qui détermine des besoins, et de la taille du colza en sortie d'hiver, les « gros » colzas nécessitant des apports plus faibles au printemps (**SOLTNER 1998**). Il est nécessaire de fractionner l'apport d'azote au printemps, surtout si :

- les risques de lessivage sont importants,
- le colza est peu développé et l'enracinement faible,
- on souhaite réaliser un apport de soufre,
- la dose totale d'azote est élevée; quand elle dépasse 200 unités, il est prudent d'envisager 3 apports.

### **2.3.2 Fertilisation phospho-potassique :**

Le colza est une plante très exigeante en phosphore. Le stade de sensibilité maximale du colza à la carence en phosphore se situe pendant la phase juvénile, au stade 5-6 feuilles. La réserve globale des sols en phosphore est souvent satisfaisante mais la forme P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, la plus courante, est en effet peu mobile car très fortement retenue par le pouvoir fixateur du sol.

Dans les sols calcaires il est notamment important d'apporter une forme de phosphore moins sensible à la rétrogradation naturelle par la fixation de pont calcique. Il faudra alors apporter du phosphore sous forme organique (95 % assimilable par la plante) ou du phosphore dit « protégé » type Top-Phos de Timac. [9]

Tableau 6 : Fertilisation phospho-potassique du colza d'hiver (CETIOM., 2002) Pour un rendement de 35q/ha.

<b>Phosphore : dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>			
Teneur du sol	Si apport d'engrais au cours des 2 dernières années	Si apport d'engrais plus ancien	Observation
Riche	60u	80u	Sur les sols riches en calcaire (pH > 7.5), apporter le phosphore sous forme de superphosphate.
Peu pourvu	80u	130u	Apportez l'engrais phosphaté de préférence avant le semis
<b>Potasse : dose de K<sub>2</sub>O à apporter</b>			
Riche	50u	55u	Si les pailles de la céréale sont enfouies prendre la dose la plus faible
Peu pourvu	65u	80u	
<p><b>Phosphore et potasse :</b> Les doses indiquées correspondent aux apports pour les colzas d'hiver.</p> <p>Cependant il est possible d'apporter des doses supérieures en incluant la fertilisation de la culture suivante, pour bloquer la fumure de fond sur la tête d'assolement</p>			

### 2.3.3 Fertilisation Soufrée :

Le colza est exigeant en soufre. Il absorbe 220kg de  $\text{SO}_3^-$  par hectare pour un rendement de 35q/ha. Environ 70% de ce soufre est absorbé pendant la période « Reprise de végétation (C1) – Floraison (F1) », sous forme de sulfates. La minéralisation est souvent insuffisante début montaison pour couvrir les besoins du colza. Il faut donc compléter par une fertilisation appropriée. Une carence, même avec des symptômes fugaces, a un effet marqué sur le rendement.

L'apport de soufre doit être réalisé au printemps, au moment où les besoins sont les plus importants, c'est-à-dire entre C2 et D2. Il doit être systématiquement fait dans les régions où les carences sont fréquentes. En automne, les besoins sont faibles ; cependant, dans les sols pauvres en soufre (sables, sols acides asphyxiants, superficiels) on peut utiliser par sécurité un engraisphospho-potassique enrichi en sulfates. Si une carence en soufre limite le rendement, un excès augmente en revanche la teneur en glucosinolates. La réussite d'une culture de colza exige donc la maîtrise de la fertilisation soufrée. Cependant, une méthode de raisonnement reste encore à mettre au point car on connaît assez mal la dynamique du soufre dans le sol. [9]

### **3. Protection phytosanitaire :**

#### **a. maîtrise des maladies :**

Tableau 7: Les principales maladies cryptogamiques du colza ; les facteurs favorisant les maladies et les mesures de prévention. [11]

	<b>Sclérotiniose</b> (Sclerotinia sclerotiorum)	<b>Hernie du chou</b> (Plasmodiophora brassicae)	<b>Phoma</b> (nécrose du collet) (Phoma lingam)
Description et symptômes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A la chute des pétales :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– nécroses se développant à partir de pétales collés sur la feuille ;</li> <li>– taches blanchâtres encerclant la tige à l'aisselle des feuilles.</li> </ul> </li> <li>• Après la floraison :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– manchon blanc sur la tige; – présence de sclérotés noirs dans les tiges; – taches</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De la formation de la rosette jusqu'à la floraison :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– croissance chétive des jeunes plantes;</li> <li>– excroissances irrégulières sur le collet et les racines avec intérieur ferme et sans cavité</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De la levée au stade rosette :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– fonte des semis; – taches foliaires.</li> </ul> </li> <li>• A la montaison :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– taches foliaires ;</li> <li>– taches sombres sur la partie inférieure de la tige;</li> <li>– pourriture du collet et de la tige Æ échaudage;</li> <li>– tiges sèches</li> </ul> </li> </ul>

*Chapitre 2 : Le colza ; Caractéristiques botaniques et exigences culturales*

	blanches sur les siliques.		
Facteurs favorisant la maladie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation chargée en colza, tournesol et légumineuses.</li> <li>• Forte densité de colza dans la région.</li> <li>• Humidité relative élevée et température supérieure à 12 C° lors de la floraison.</li> <li>• Feuilles humides sur lesquelles les pétales restent collés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation chargée en crucifères.</li> <li>• Sol acide.</li> <li>• Zones humides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation chargée en crucifères.</li> <li>• Levée lente en conditions humides.</li> <li>• Pluies fréquentes.</li> <li>• Piqûres de charançons</li> </ul>
Mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter l'intervalle entre 2 cultures de crucifères.</li> <li>• Choix variétal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 4 ans d'interruption entre 2 crucifères (culture principale ou secondaire).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfouissement des déchets de colza et des repousses (mesure régionale) avant la levée</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix de parcelles bien ventilées.</li> <li>• Eviter les fortes densités de semis.</li> </ul> <p>Lutte contre les adventices</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminer toutes les crucifères de la rotation (moutarde, ravenelle, capselle).</li> <li>• En présence de hernie du chou, minimum 7 ans d'interruption de culture.</li> <li>• Chaulage si pH bas</li> </ul>	<p>des nouvelles cultures.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détruire les repousses de colza si la culture était infestée.</li> <li>• Lutte contre les adventices hôtes (moutarde, ravenelle, tabouret).</li> <li>• Choix variéta</li> </ul>
--	---	---	---

**b. Lutte contre les ravageurs :**

Beaucoup d'insectes s'attaquent au colza. La lutte contre ces ravageurs doit être raisonnée car le colza héberge de nombreux insectes qui ne sont pas tous nuisibles, mais deviennent vraiment dangereux lorsqu'ils sont nombreux à des stades bien précis du colza. Un traitement inutile entraîne une perte d'argent et des répercussions négatives sur l'environnement. Afin de repérer le nombre d'insectes présents, on peut s'abonner aux avertissements agricoles du service de protection des végétaux, mais cette information doit être complétée au niveau de la parcelle par le piégeage

Le piège est une cuvette jeune en plastique dans laquelle on met un mélange eau-mouillant. Les insectes se noient dans ce mélange et on peut les identifier et les compter. Suivant les périodes, la cuvette est placée sur le sol, au milieu du feuillage ou au-dessus des fleurs (AGER, 2003)

**c. Lutte contre les adventices :**

Le contrôle des 4 ou 5 principales mauvaises herbes les plus gênantes est suffisant pour ne pas pénaliser le rendement. On sélectionne les produits les plus efficaces contre la mauvaise herbe dominante. Puis, parmi les produits ainsi retenus, on élimine ceux qui ne sont pas les plus efficaces contre la seconde adventice la plus gênante, et ainsi de suite.

Le colza doit être impérativement débarrassé de la concurrence des adventices avant la reprise de végétation, car les besoins nutritifs deviennent alors très importants. Les graminées présentes à l'automne n'auront généralement pas d'incidence sur le rendement si elles sont détruites avant la reprise de végétation. On observe que les herbicides de pré-semis ou de pré-levée sont encore les plus polyvalents. Les produits de post-levée ne peuvent pas, par exemple, détruire correctement les capselles. L'application en post-levée de produits anti-graminées en traitement complémentaire sur un colza qui a déjà reçu un traitement de pré-semis ou de pré-levée est utile dans certaines conditions. (AGER, 2003)

#### **4. Récolte :**

La maturité physiologique du colza a lieu lorsque la graine est à 35% d'humidité environ ; les normes de commercialisation sont à 9%. Dans la pratique, on récolte entre 9 et 15%. Au-dessus de 20%, il se produit des pertes au raffinage. (AGER, 2003)

#### **5. Les adventices et les plantes accompagnantes :**

##### **5.1. Définition d'adventices :**

« Adventice » signifie « vient du dehors » en latin autrement dit il s'agit d'une plante introduite. Cependant, l'adventice est plutôt considéré comme une « plante qui croît spontanément dans les milieux modifiés par l'homme » [12].

En botanique, une adventice est une espèce végétale étrangère à la flore indigène d'un territoire dans lequel elle est accidentellement introduite et peut s'installer. [13]

Le terme de « mauvaise herbe » est un terme agronomique à un sens malherbologique qui la désigne comme étant une « plante indésirable », cette définition restante vague, il convient de considérer que la plante appelée mauvaise herbe s'est installée dans lieu après la mise en place d'une activité humaine et qu'elle est devenue nuisible pour celle-ci de façon directe ou indirecte. (LE BOURGEOIS, 1993).

Cependant en agroécologie les plantes adventices sont considérées comme de grandes alliées dans les écosystèmes agricoles. D'après une étude des chercheurs de l'unité d'agroécologie de l'INRA en France, une gestion très précise des adventices peut permettre de conserver leur rôle sur la biodiversité tout en atténuant les pertes de rendements qu'elles causent aux agriculteurs (JOLY, 2019), se sont considérées plutôt comme des plantes accompagnantes de certaines cultures ayant assez souvent migré avec elles mais pouvant s'établir ailleurs.

Les chercheurs ont démontré que les plantes adventices favorisent le contrôle des ravageurs des cultures, la fertilité du sol et des fonctions associées aux cycles du carbone, de l'azote et du phosphore, la pollinisation, et le nombre d'espèces d'abeilles sauvages, et ce sont des indicateurs de la biodiversité [14].

De même, toutes les plantes que nous appelons « mauvaises herbes » ne le sont pas forcément. Elles ne le deviennent qu'à partir d'un certain seuil d'infestation car on ne peut considérer qu'une espèce est mauvaise si elle ne nuit pas à la culture dans laquelle elle croît. Lorsqu'une espèce est présente sans provoquer de compétition avec la culture et sans être dommageable, on parle d'espèce mineure. Lorsque l'espèce empêche le bon développement de la culture par des interactions chimiques et biologiques (nuisance directe) ou bien lorsqu'elle altère la qualité de la récolte ou augmente la pénibilité du travail (nuisance indirecte), elle est considérée comme espèce majeure. (JOLY, 2019)

### **Les types biologiques :**

Les types biologiques de **RAUNKIAER** (Life forms) sont une combinaison de caractéristiques morphologiques issues des adaptations des espèces aux conditions environnementales. Les travaux de **RAUNKIAER (1905 et 1934)** définissent cinq types biologiques principaux en fonction de la position des organes de survie (bourgeons persistants) par rapport au sol, pendant la période défavorable de l'année.

#### **5.1.1. Les phanérophytes :**

Le terme phanérophyte provient du grec « phaneros » qui signifie visible et « phuton » qui signifie plante.

Plantes dont les bourgeons végétatifs destinés à survivre lors de la période défavorable sont situés à l'extrémité de tiges et sont capables de vivre plusieurs années. Ils se développent dans les airs, assez loin du sol. **RAUNKIAER (1934)**

#### **5.1.2. Les chaméphytes :**

Le terme chaméphyte provient du grec « chamai » qui signifie à terre et « phuton » qui signifie plante.

Plantes dont les bourgeons hivernaux sont voisins de la surface du sol. Les bourgeons peuvent s'élever plus haut, cependant, dans ce cas, ils meurent pendant la période défavorable ; il ne reste

alors que les bourgeons persistants plus bas. Les bourgeons floraux ne se développent que pendant la période favorable et occupent une position plus visible permettant d'assurer la pollinisation. Les plantes en coussins sont considérées comme des chaméphytes. **RAUNKIAER (1934)** Plantes pérennes faiblement lignifiées dont les tiges ne dépassent pas 30 cm de longueur. (**PIGNATTI, 2017**)

### **5.1.3. Les Hémicryptophytes :**

Le terme hémicryptophyte provient du grec « hemi » qui signifie demi, « cryptos » qui signifie caché et « phuton » qui signifie plante.

Plantes dont les bourgeons hivernaux sont situés sur la surface du sol. Seules les parties inférieures de la plante sont protégées par le sol et les feuilles mortes desséchées ; elles survivent à la période défavorable et portent les bourgeons qui permettront la croissance et la formation de nouvelles tiges, feuilles et fleurs lors de la période favorable suivante. Les tiges aériennes, les fleurs et les feuilles vivent pendant une seule période favorable de végétation. La majorité des plantes bisannuelles et des herbacées pérennes fonctionnent de cette façon. Les espèces bisannuelles qui survivent à l'hiver sont considérées comme des hémicryptophytes (*Jasione montana*, *Carlina vulgaris*). (**RAUNKIAER, 1934**)

### **5.1.4. Les géophytes :**

Les géophytes sont des plantes pérennes, herbacées, dont les bourgeons végétatifs qui survivent lors de la période défavorable sont enfouis dans des organes souterrains, en dormance : racines, bulbes, tubercules, rhizomes... Les parties végétatives s'expriment rapidement au début de la période favorable grâce aux réserves généralement stockées dans ces organes

Plantes dont les organes de survie (bourgeons, mycélium...) sont enfoncés dans le sol et donc protégés lors de la période défavorable. (**BRAUN-BLANQUET, 1951**)

### **5.1.5. Les thérophytes :**

Plantes herbacées qui bouclent leur cycle de vie durant la période favorable et passent la période défavorable en dormance uniquement sous forme de graines. La plupart des thérophytes sont capables de réaliser leur cycle de vie en quelques semaines. Celui-ci dure au maximum une année entre la germination de la graine, la floraison et la nouvelle fructification. Ce sont des plantes dites annuelles. (**RAUNKIAER, 1934**)

### **5.1.6. Les hydrophytes :**

Plantes qui survivent à la période défavorable grâce aux bourgeons situés au fond de l'eau. Les bourgeons végétatifs sont immergés, seules les fleurs ou les inflorescences s'épanouissent à l'air libre. Les feuilles sont soit complètement immergées, soit flottent à la surface. Les feuilles totalement immergées sont très étroites ou divisées en segments linéaires. Les feuilles flottantes sont entières ou orbiculaires, ovales à ovales-oblongues ; la base étant généralement cordée. **(RAUNKIAER, 1934).**

## 1. Objectif de l'étude :

L'objectif de notre étude est d'identifier et ressourcez les déférents espèces d'adventices présents associées à la culture du colza dans la région du Guelma, afin de de mettre un protocole de protection adéquat.

## 2. Description et choix des sites d'études :

Pour mieux reconnaître les différentes espèces d'adventices présentes sur les champs du colza dans la région d'étude ainsi que leurs répartitions, leur abondance et leur dominance on a essayé de choisir des sites représentants au maximum la région d'étude.

En effet la wilaya de Guelma est caractérisée par deux types de climat, sub-humide au centre et au nord et semi-aride vers le sud. **Benchaiba L. (2006)** [15]

### 2.1.Situation géographique et topographique de la wilaya de Guelma :

#### 2.1.1. Situation géographique :

La wilaya de Guelma se suite au nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre de six wilaya, à l'Ouest Constantine, le nord (Annaba, Skikda et Taref) et le sud (Oum-el-Bouaghi et Souk Ahras), et à proximité du territoire tunisien à l'Est, sur une superficie de 3.686,84 Km<sup>2</sup> figure 16.



Figure 16 : la situation géographique de la Wilaya de Guelma.

#### 2.1.2. Situation bioclimatique :

Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat sub-humide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à plus de 35° C en été est en moyenne de 17,3° C. L'analyse du milieu physique du territoire de la Wilaya fait ressortir 02 ensembles (zones) à savoir :

A) zone sub-humide située au nord de la wilaya : la plaine de Guelma, Héliopolis, el fedjoudj régions, comprise dans l'étage bioclimatique sub-humide, englobe toute la partie médiane du Nord

vers le Sud du territoire de la Wilaya. Elle est organisée en auréole, tout autour de la plaine centrale, qui s'étale le long de l'Oued (la vallée de la Seybouse). Elle est la région la plus étendue du territoire de la Wilaya.

B) Zone semi-aride située au sud et au sud-ouest de la wilaya ; Bouchegouf, Oued Zénati, Tamlouka.

### 3. Localisation :

Pour ressourcez les différentes espèces d'adventices présentes sur les champs du colza on a choisi 09 sites dans la région du Guelma. Figure 17



Figure 17 : Carte satellite montre les stations de prélèvement.

#### Site 1 : Parcelle de « Mkhench Larbi »

Les coordonnées GPS du site 1 :

- Latitude : 36°25'42.0"N
- Longitude : 7°26'13.4"E

- L'altitude : 383 m



Figure 18 : photo satellite montre la position de la parcelle « Mkhencha Larbi » (Site 1)

Le site 1 « Mkhencha Larbi » située dans le Nord-Est de Guelma sur la route d'Ain arbi ; c'est une parcelle de 06 ha cultivée de colza, on trouve au voisinage des autres parcelles exploitées par des d'autres cultures (la tomate industrielle et du poivre... )

#### Site 02 : Parcelle de « Bounar Soufiane »

Les coordonnées GPS du site 02 :

- Latitude : 36°25'47.6"N
- Longitude : 7°26'37.6"E
- L'altitude : 286 m



Figure 19: photo satellite montre la position de la parcelle « Bounar Soufiane » (Site 2)

Le site 02 est tout près du site 01 (centaine de mètres) il occupe donc la même position géographique expliquée en haut (site 1), les deux sites sont séparés par un petit ruisseau.

#### Site 03 : Parcelle de Benzemallal Amor

- Les coordonnées GPS du site 03 :

- Latitude : 36°26'27.9"N
- Longitude : 7°27'45.7"E
- L'altitude : 282 m

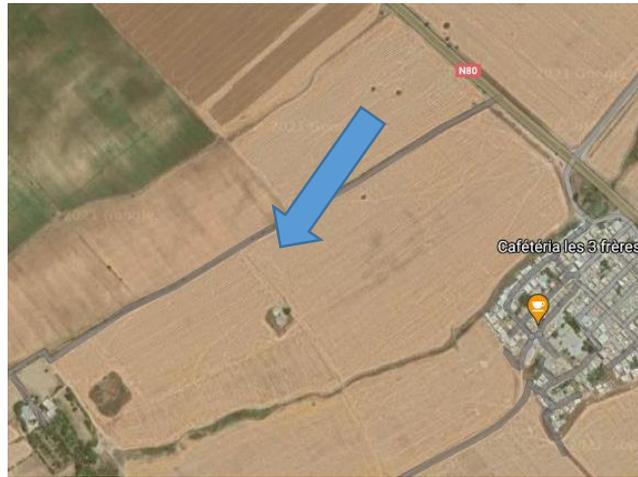


Figure 20 : photo satellite montre la position de la parcelle « Richi abdelmadjid » (Site 3)

Cette parcelle appartenant à la ferme « Richi abdelmadjid, » située à la commune de Belkheire, avec 35.5 ha, c'est la plus grande parcelle réservée pour la culture de colza dans la wilaya de Guelma.

Cette parcelle se situe au croisement de la RN 80 et la route qui mène vers l'ancien aéroport de Belkheire

#### Site 04 : parcelle de « Boumaaza Houcine »

Les coordonnées GPS du site 04 :

- Latitude : 36°25'46.3" N
- Longitude : 7°28'25.1"E
- L'altitude : 273 m

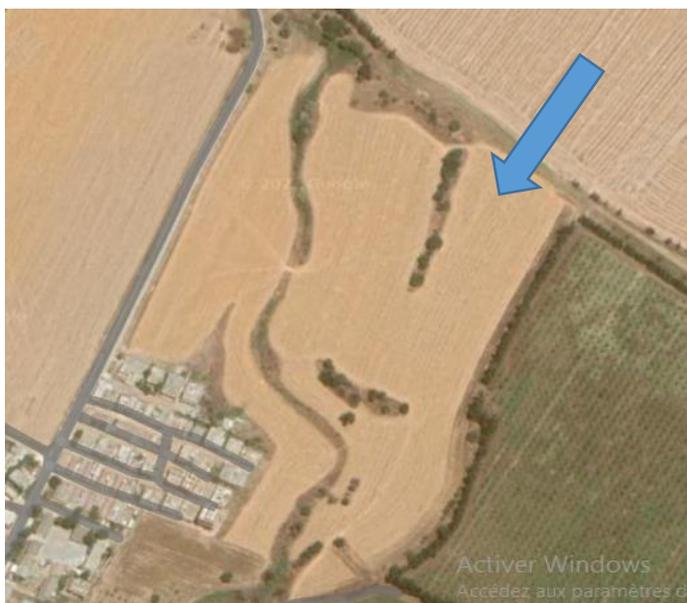


Figure 21: photo satellite montre la position de la parcelle « Boumaaza Houcine » (Site 4)

Le site 04 c'est une parcelle de 10 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Boumaaza Houcine », la parcelle se situe au Sud de la zone industrielle de Guelma.

**Site 05 : parcelle de « Zedouri Nacer »**

Les coordonnées GPS du site 05 :

- Latitude : 36°24'51.0"
- Longitude : N 7°30'49.0"E
- L'altitude : 279 m

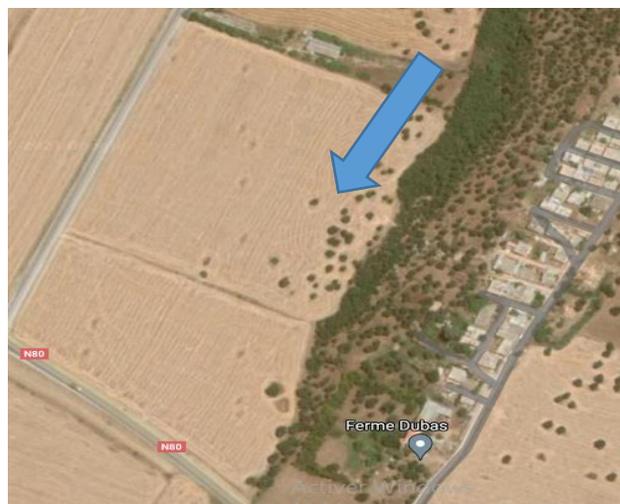


Figure 22 : photo satellite montre la position de la parcelle « Zedouri Nacer » (Site 5)

Le site 05 une petite parcelle de 2 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Zedouri Nacer » située à la commune de Boumahra Ahmed sur le 8<sup>ème</sup> Km de la RN 80.

**Site 6 : parcelle de « Bchtarzi Khaled »**

Les coordonnées GPS du site 06 :

- Latitude : 36°29'17.6"N
- Longitude : 7°24'13.0"E
- L'altitude : 281 m



Figure23: photo satellite montre la position de la parcelle « Bachtarzi Khaled» (Site 6)

C'est une parcelle de 8 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Bachtarzi Khaled», située à la commune de El-Fedjoudj, à proximité du village de Bu-Far.

**Site 07 : Parcelle de « Kajali Salah »**

Les coordonnées GPS du site 07 :

- Latitude : 36°29'39.7"N
- Longitude : 7°24'51.2"E
- L'altitude : 288 m

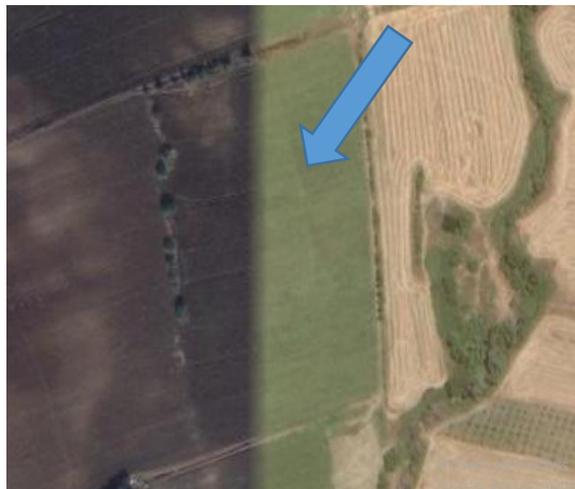


Figure24: photo satellite montre la position de la parcelle « Kajali Saleh» (Site 7)

Le site7 est une parcelle de 4 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Kajali Salah », cette parcelle se situe à 1 km du village de Bu-Far vers l'Ouest.

### Site 08 : Parcelle de « Aboudi Hamid »

Les coordonnées GPS du site 08 :

- Latitude : 36°28'19.2"N
- Longitude : 7°30'41.6"E
- L'altitude : 284 m



Figure 25: photo satellite montre la position de la parcelle « Aboudi Hamid» (Site 8)

Le site 8 est une parcelle de 6 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Aboudi Hamid », cette parcelle se situe au Nord du village de Boumahra Ahmed à 1 Km tout près de la vallée de la Seybouse.

### Site 09 : parcelle de « Labaizie Kadour »

Les coordonnées GPS du site 09 :

- Latitude : 36°28'09.3"N
- Longitude : 7°29'12.1"E
- L'altitude : 271 m



Figure 26 : photo satellite montre la position de la parcelle « Labaizie Kadour» (Site 9)

Le site 9 est une parcelle de 3 ha appartenant à l'exploitation agricole de « Labaizie Kadour », cette parcelle se situe juste à la sortie Sud du village de Belkheire et à 300m de la vallée de la Seybouse.

## 4. Méthodes d'échantillonnages :

### 4.1.Limitations de l'Aire minimale :

On a entamé le travail sur le terrain au début de mois d'avril à raison d'une sortie par semaine, ainsi on a réussi à réaliser 45 relevés floristiques.

Une fois sur le site d'échantillonnage on essaye de choisir des endroits sur les quatre coins de la parcelle, pour effectuer des relevés floristiques, qui représente la flore adventice, le relevé doit comporter les informations suivantes :

- **Un (des) observateur** : nom et prénom
- **Une date** : indiquée sous la forme jj/mm/aaaa pour les relevés phytosociologies
- **Une localisation** : indication double : nom de la commune + localisations géographique précise la localisation précise est donnée par les coordonnées GPS du centre de relevé, pour certains sites on a utilisé les coordonnées GPS fournies par une application numérique sur les smartphones et pour les autres sites on a utilisé les coordonnées GPS donnée par Google Earth
  - hydromorphie (sec, humide, en eau)
  - type de milieux
  - type de sol (argile, tourbe, sable, affleurement rocheux .....)
  - pente
  - orientation

Après avoir noté toutes les informations relatives aux relevés floristiques on commence à recenser toutes les espèces de plantes rencontrées ainsi que leur nombre d'individus, le relevé floristique sera clôturé une fois le nombre d'espèces recensées n'augmente pratiquement plus, on prenant compte l'espace de l'aire minimale définie dans la littérature pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales et les prairies qui est comprise entre 15 m<sup>2</sup> et 100 m<sup>2</sup> selon les sites (figure 27).

Un relevé ne sera considéré comme représentatif de l'individu d'association étudié que s'il est effectué sur une surface au moins supérieure à l'aire minimale (GILLET, 2000).

L'aire minimale d'un relevé floristique est théoriquement définie par l'établissement d'une courbe aire-espèce (nombre d'espèces recensées en fonction de la surface) figure 27 au-delà du palier de l'aire minimale, la courbe s'aplatit, traduisant ainsi un recrutement négligeable en nouvelles espèces

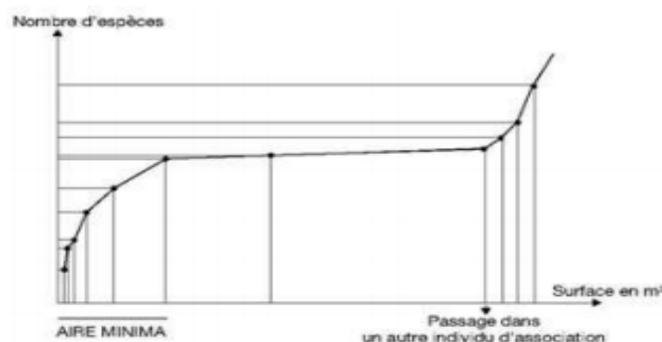


Figure 27 : Courbe aire-espèce (ALEXANDRE & GENIN, 2011)

Sur le plan pratique, la surface de l'aire minimale empirique est plus ou moins constante pour les différents relevés d'un groupement donné, mais il varie beaucoup d'un groupement à l'autre, l'ordre de grandeur de l'aire minimale est fonction de type de formation ou communauté végétale.

Plusieurs échelles sont mises en place pour déterminer la surface d'un relevé floristique selon la formation végétale

\* (Gorenflot & De Foucault, 2005; Delpech, 2006) : cité par Meddour, 2016.

- Quelques cm pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers
- 10 cm pour les végétations flottantes de lentilles d'eau ;
- 10 à 25 m les prairies, les pelouses maigres ou de montagne, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaies.
- 25 à 100 m pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières.
- 100 à 200 m pour les landes.
- 300 à 800 m pour les forêts.

\* D'après De foucault, 1986 ; Delassus, 2015 (cité par Génin A., et Alexandre F., 2011),

- Pelouses : 1 à 10 m<sup>2</sup>
- Bas-marais/ tourbières : 5 à 50 m<sup>2</sup>.
- Prairies : 16 à 25 (50) m<sup>2</sup>
- Mégaphorbiaies, roselières et cariçaies: 20 à 50 m<sup>2</sup>
- Ourlets linéaire : 10 à 20 m<sup>2</sup>
- Landes : 50 à 200 m<sup>2</sup>
- Forêts : 300 à 800 m<sup>2</sup> pour les formations à caractère plus ou moins linéaire

\* (Deplech,2006) : cité par meddour,2011

- 10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées ;
- 10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires ;
- 30 à 50 m pour les haies ;
- 30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.

#### **4.2.Les critères analytiques :**

Les espèces présentes dans chacun des relevés sont affectées de deux coefficients semi-quantitatifs :

##### **4.2.1. Indice d'abondance dominance :**

C'est une estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement. L'abondance-dominance, grandeur repérable et non mesurable, est surtout exprimée par un pourcentage, entre la surface occupée par le taxon, comparée à la surface totale de la station (**Grandjouan, 1996**).

Plusieurs auteurs ont proposé des échelles pour traduire ces deux caractères d'analyse ; indice d'abondance-dominance et le degré de sociabilité.

Echelle mixte d'abondance-dominance de braun-blancquet (van der Maarel, 1979 ; Rivas-Martinez, 1987 ; Gillet et al., 1991 ; Gillet, 2000 ; Dufrêne, 2003 ; Delpech, 2006)

- r : individus très rares et leur recouvrement est négligeable  
 + : individus rares et recouvrement très faible  
 1 : individus peu ou assez abondants, mais de recouvrement faible < 1/20 de la surface  
 2 : individus abondants ou très abondants, recouvrant 1/20 à 1/4 de la surface  
 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de 1/4 à 1/2 de la surface  
 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de 1/2 à 3/4 de la surface  
 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 3/4 de la surface

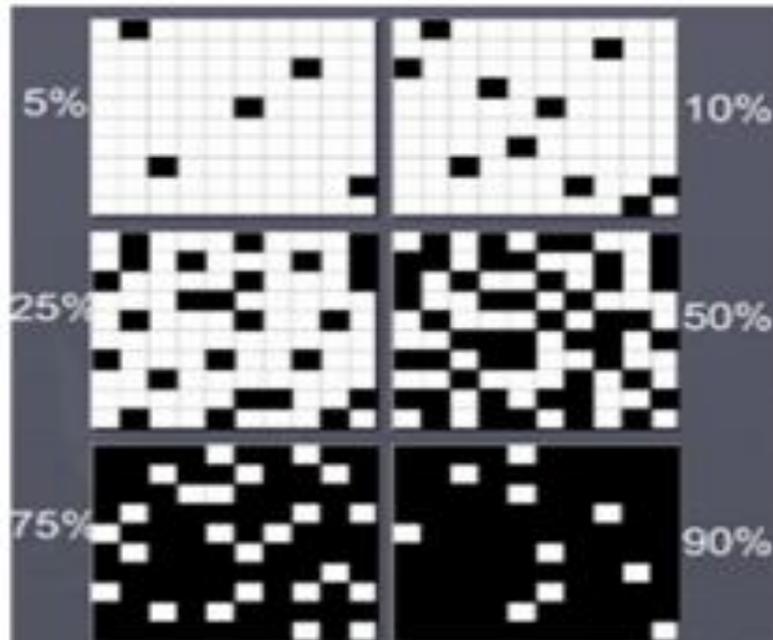


Figure 28 : représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation  
**(Braun-Blanquet)**

A partir de cette échelle de Braun-Blanquet, plusieurs auteurs ont établi une transformation des coefficients d'abondance-dominance (AD) à des valeurs quantitatives, correspondant aux recouvrements (R%) moyens, à la médiane des classes en général.

Tableau 8 : Comparaison et correspondances entre les coefficients d'abondance-dominance (AD) et les valeurs de recouvrements moyens (R%) selon divers auteurs

Braun-Blanquet (1964)	Gounot (1969)	Baudière & Serve (1975)	De Foucault (1980)	Dufrêne (1998, 2003)	Gillet (2000)
AD	Classe de R %	R % moyen (= médiane des classes en général)			
5	75-100	87.5	87.5	87.5	90
4	50-75	62.5	62.5	62.5	57
3	25-50	37.5	37.5	37.5	32
2	5-25	17.5	15	15	14
1	1-5	5	2.5	3	3
+	< 1	0.1	0.5	0.5	0.3
r				0.1	0.03

#### 4.2.2. Indice de sociabilité ou agrégation :

Qui est une estimation globale du mode de répartition spatiale et du degré de dispersion des individus représentant un taxon dans l'aire-échantillon (**GILLET, 2000**). La sociabilité est souvent en relation avec le type biologique des espèces, elle varie aussi pour une même espèce selon les conditions du milieu et le processus écologique (**GILLET, 2000**), l'échelle ci-dessous représente le coefficient de sociabilité et schématisé aussi dans la figure 29

- 1 : individus de l'espèce isolés (répartis de façon ponctuelle ou très diluée)
- 2 : en petits groupes (formant des peuplements ouverts,  $\pm$  étendus, à contours diffus)
- 3 : en groupes (formant des peuplements fermés mais fragmentés en îlots peu étendus)
- 4 : en colonies (formant des peuplements fermés assez étendus, à contours nets)
- 5 : en peuplements denses (formant des peuplements denses et très étendus)

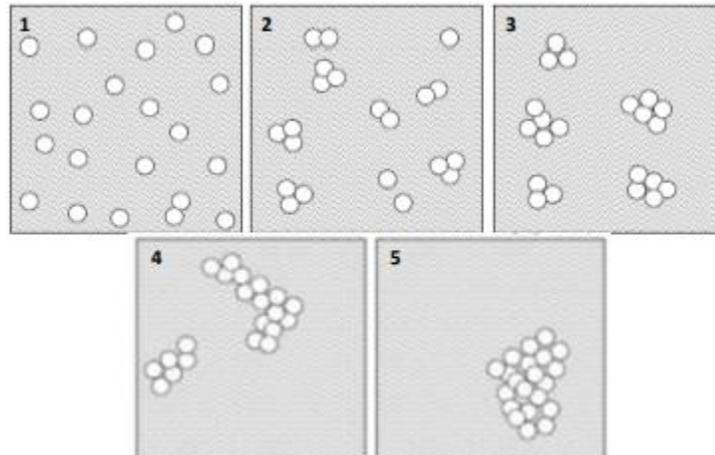


Figure 29 : Représentation schématique des coefficients de sociabilité (**GILLET, 2000**)

#### 5. Identification des espèces adventices :

Les espèces rencontrées sur le terrain sont photographiées parfois on prend des échantillons pour les faire sécher, un modeste herbier a été réalisé comprend un nombre important d'espèces d'adventices figure 30. L'identification des espèces végétales est un procédé très délicat, il se base surtout sur les caractères morphologiques de la plante, dont la fleur et ces pièces florales sont les principaux organes sur lesquels s'appuient les clés d'identification, les feuilles les fruits et le type biologique de la plante entière sont tous des critères importants utilisés pour reconnaître l'espèce, dans notre travail ont été dans l'obligation d'identifier un nombre important d'espèces dans laps de temps très court, donc pour faciliter ce travail, on a suivi un protocole qui se base sur l'identification préliminaire à l'aide d'une application numérique sur Smartphone ( plant net ) c'est

un logiciel conçu pour identifier les plantes sur la base de la photo de leurs organes ( la fleurs en particulier) sur la comparaison avec sa base de données, l'application donne des choix limités pour l'identification de l'espèces, on utilisant les guides (**LE BOURGEOIS, 1996**), notamment la consultation des enseignants et des techniciens (le personnel technique des services agricoles, FDPS, INPV...) et certains sites internet telles que (Flore – tela Botanica) ont été très utile pour l'identification de plusieurs espèces. On arrive à identifier l'espèce et parfois on arrive juste à identifier le genre.



Figure 30: échantillon d'adventices séchées

## 6. Les conditions pédoclimatiques de la zone d'étude :

### 6.1. Les conditions climatiques:

Les données climatiques ont été extraites du site internet [16] c'est un site internet appartenant à une association français « infoclimat » cette association est spécialisé dans le thème de la météo en temps réel, le contenu du site est entièrement gratuit, le site fourni également les

données météorologiques en temps réel, ainsi que les données antérieures de plusieurs stations dans le monde.

On a enregistré les paramètres climatiques qui influent considérablement sur le développement et la répartition de la végétation à savoir:

#### **6.1.1. L'humidité relative :**

Le degré de l'humidité adéquat est un facteur important qui déterminera le moment de levée des adventices (**ROBERTS et POTTER , 1980**). Les graines doivent s'imbiber avant de germer.

Dans les sols très secs, les graines de certaines espèces peuvent demeurer viables et ne germent que lorsque l'humidité est suffisante. Le taux d'humidité dans le sol a une influence majeure sur l'ampleur et la nature de la levée des adventices (**CAVERS et BENOIT, 1989**).

L'influence directe qu'exercent les conditions physiques du milieu notamment l'humidité relative sur la distribution géographique des plantes à la surface du globe a été démontré depuis l'antiquité (**GRANDEAU, 1879**).

#### **6.1.2. La température minimale :**

La température intervient en influençant la levée de la dormance de certaines semences, donc la propagation de ces espèces, en outre le développement de la plante dépend étroitement de la température qui agit sur la vitesse de déroulement des phases végétatives (**MOLINIER et VIGNES, 1971**) ainsi que dans le levé se dormance des graines de certaines espèces Vallée, et Bilodeau, 1962. Les basses températures favorisent les gelées matinales durant la période végétative. Ce phénomène se remarque surtout sur plantes cultivées dont le rendement sera considérablement touché.

### **6.2. Les conditions pédologiques :**

#### **6.2.1. Type de sols:**

Les caractéristiques du sol sont tous évaluées sur le terrain, soit visuellement soit avec des techniques simples in situ, pour avoir des résultats rapides. [17]

#### **6.2.2. La texture :**

La texture peut être estimée de façon rapide à la main, sur un échantillon du sol, de préférence ni trop sec ni trop humide, on met l'échantillon dans la paume de la main après mixage avec les doigts, on peut reconnaître la classe du sol ; argile, limon, sable :

- Caractère ; Collant de l'argile, rigoureux des sables, douceur des limons, avec tous les comportements intermédiaires on peut également désigner les textures mixtes.



Figure 31 : sol argileux sableux à gauche, sol plutôt argileux à droite.

### 6.2.3. La teneur en matière organique :

Grace à une observation visuelle on détermine le taux de la matière organique selon couleur du sol Figure 32 ; une couleur noir foncé indique la richesse on matière organique et à l'aide des narines on vérifie si le sol a une odeur organique ou non.



Figure 32 : sol pauvre en matière organique à droite avec une couleur claire, et avec un taux modéré à gauche avec une couleur foncée.

### 6.2.4. La teneur en calcaire :

Les terres calcaires sont caractérisées par la couleur blanchâtre, pour vérifier la richesse en calcaire on peut verser du vinaigre sur un échantillon de sol dans un verre, l'activité des effervescences accompagnée par dégagement des gazes indique la richesse en calcaire.



Figure 33 : dégagement des gazes qui indique la richesse du sol en calcaire.

## 1. Caractéristiques pédoclimatique :

### 1.1. Caractéristiques climatiques :

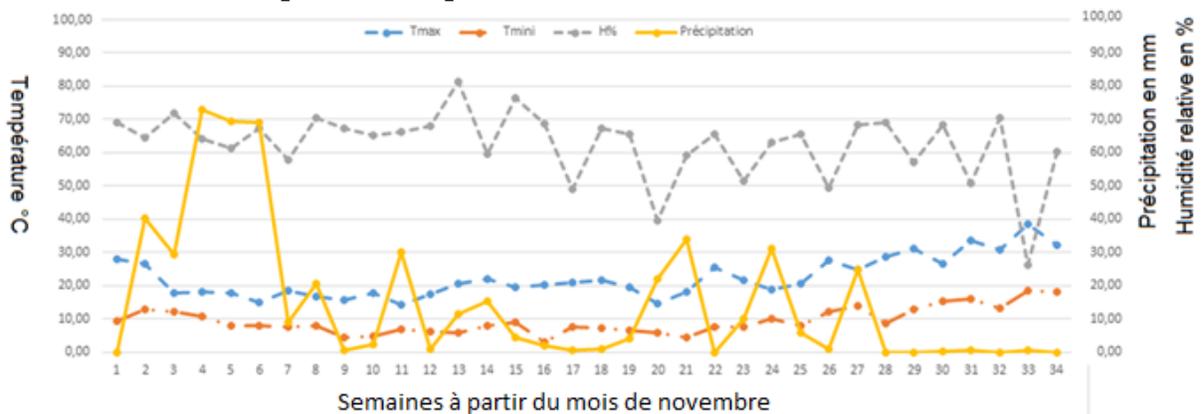


Figure 34 : les variations de la température minimale, maximale, l'humidité relative et les précipitations de la campagne 2020/2021, de la région de Guelma.

Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat sub-humide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. Les données climatologiques sont extraites du site [16], la figure 34 montre que température minimale n'a pas atteint le seuil de zéro pendant toute la saison hivernal ainsi nous n'avons pas enregistré des jours avec la gelée blanche, au cours de toute la saison, en effet la température minimale n'a pas descendu au seuil de 10 C°.

Pendant la saison 2020/2021 la température maximale a été saisonnières pendant toute la campagne, avec des oscillations entre 10 et 20C° pendant l'hiver et le début du printemps, et elle n'a jamais dépassé les 40 C°, donc en n'a pas enregistré des Siroco précoces.

La saison 2020/2021 et une saison relativement humide, la figure 34 montre que l'humidité relative n'a pas descendue au seuil de 65.

Le cumul des précipitations des six mois, de décembre au mois de Mai a enregistré 219,3 mm, bien que les résultats des précipitations suscitées ne concerne que la période de la plus humide de la région, cette valeur est largement inférieur à la moyenne, en effet Guelma se situe dans le climat sub humide qui se caractérise par une précipitation comprise entre 600mm et 800m ( le Houerouj, claudien et Pouget 1977), selon le site [16] les précipitations moyennes de la région sont de 654mm on peut conclure que la campagne 2020/2021 est une campagne relativement sèche, la sécheresse a été observé surtout pendant la période janvier-février, et la première quinzaine du mois d'avril.

### 1.2. Caractéristiques pédologique :

La plaine de Guelma se situe dans une cuvette à basse altitude (200m), traversé par la Seybouse est bordée d'une chaîne montagneuse ; Djebel Debagh 1000 m vers l'ouest, la Mahouna 1300 m vers le sud, et une série de collines de 400 à 800 m d'altitude vers l'est et le Sud-Est, de Héliopolis jusqu'à Bouchegouf.

On rencontre deux types de sol caractéristiques ; les sols rouges méditerranéens « fersiallitique » et les sols calcaires « brun calcaire »

Il ressort des analyses du sol réaliser sur le terrain les résultats suivants :

Tableau 9; caractéristiques du sol des sites d'étude

Caractéristiques du sol Sites	La texture	La teneur en calcaire	matière organique
Sites 1	Argileux sableux	Riche	Sol bien pourvu en MO
Sites 2	Argileux sableux	Riche	Sol bien pourvu en MO
Sites 3	Argileux	Modéré	Sol moyennement pourvu en MO
Sites 4	Argileux	Riche	Sol moyennement pourvu en MO
Sites 5	Argileux	Modéré	Sol moyennement pourvu en MO
Sites 6	Argileux sableux	Modéré	Teneur élevée en MO
Sites 7	Argileux sableux	Riche	Teneur élevée en MO
Sites 8	Argileux sableux	Pauvre	Teneur élevée en MO
Sites 9	Argileux sableux	Modéré	Sol bien pourvu en MO

## 2. La richesse spécifique :

Tableau 10: richesse spécifique des sites du colza

Famille	Genres	Espèces
<i>Asteraceae</i>	9	10
<i>Resedaceae</i>	1	1
<i>Liliaceae</i>	1	1
<i>Malvaceae</i>	1	2
<i>Poaceae</i>	3	4
<i>Boraginaceae</i>	2	2
<i>Brassicaceae</i>	3	3

Tableau 10: richesse spécifique des sites du colza

<i>Fumaracea</i>		1	1
<i>Fabaceae</i>		2	2
<i>Papaveraceae</i>		1	2
<i>Euphorbiaceae</i>		1	1
<i>Amaranthaceae</i>		1	1
<i>Apiaceae</i>		2	2
<i>Convolvulaceae</i>		1	1
<b>totale</b>	14 familles	30 Genres	33 espèces

Au niveau des sites d'applications on a réalisé 45 relevés floristiques dont ont recensé 33 espèces appartenant à 30 genre et 34 familles.

### 3. Les relevés floristiques réalisés :

Tableau 11 : Le relevés floristiques de site 01« Mkhencha Larbi ».

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Guelma				
Date	23/03	28/03	01/04	05/04	05/04
Numéro de site	1				
Recouvrement %	75%	75%	50%	50%	50%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	sol bien pourvu en MO				
Type de milieu	Cultivé				
Pente	05 % vers le Nord				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	3	4	2	2	1
<i>Calendula officinalis L.</i>	2	2	+	2	1
<i>Reseda alba L.</i>	3	2	2	3	1
<i>Muscari comosum L.</i>	+	+	1	2	2
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	3	3	3	2	2
<i>Anthemis maritima L.</i>	2	2	3	3	2
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	4	+	2	+
<i>Phalaris paradoxa</i>	3	2	2	1	2
<i>Echium creticum L.</i>	1	+	+	+	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	2	2	1	1	+
<i>Fumaria officinalis L.</i>	2	1	1	1	+
<i>Sinapis arvensis L.</i>	1	1	1	1	2
<i>Galactites tomentosus moench</i>	1	+	1	1	1
<i>Medicago sativa L.</i>	2	+	+	+	2
<i>Borago officinalis L.</i>	2	1	1	+	2
<i>Melilotus indicus L.</i>	2	1	1	3	2
<i>Papaver rhoeas L.</i>	4	4	3	3	+
<i>Papaver argemone L.</i>	2	1	1	1	2

Tableau 11 : Le relevés floristiques de site 01 « Mkhéncha Larbi ».

<i>Melilotus sulcatus</i> desf	3	1	3	3	3
<i>Diplotaxis eruroides</i> L.					
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	2	1	2	2
<i>Anisantha diandra</i> (roth) tutin					
<i>Beta vulgaris</i> L.	1	+	+	+	+
<i>Malva parviflora</i> L.					
<i>Scolymus hispanicus</i> L.					
<i>Scolymus maculatus</i> L.					
<i>Triticum aestivum</i> (blé tendre)	1	+	+	1	2
<i>Triticum durum</i> (blé dur)	1	1	1	+	+
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.					
<i>Thapsia villosa</i> L.					
<i>Onopardum ocanthim</i> L.	1	+	+	+	+
<i>Crepis bursi</i> L.					
<i>Torilis arvensis</i>	+	+	1	1	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L					

les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 1 sont : (*Glebionis coronaria* (L.) spach, *Calendula officinalis* L, *Reseda alba* L., *Muscari comosum* L., *Anacyclus clavatus* (desf.) pers, *Anthemis maritima* L., *Malva sylvestris* L., *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum* L, *Raphanus raphanistrum* L, *Fumaria officinalis* L, *Sinapis arvensis* L, *Galactites tomentosus* moench, *Medicago sativa* L, *Borago officinalis* L, *Melilotus indicus* L, *Papaver rhoeas*, *Papaver argemone* L, *Melilotus sulcatus* desf, *Diplotaxis eruroides* L, *Euphorbia helioscopia* L, *Anisantha diandra* (roth) tutin, *Beta vulgaris* L ).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : (*Diplotaxis eruroides* L, *Euphorbia helioscopia* L, *Anisantha diandra* (roth) tutin, *Beta vulgaris* L, *Malva parviflora* L, *Scolymus hispanicus* L, *Scolymus maculatus* L, *Triticum aestivum* (blé tendre), *Triticum durum* (blé dur), *Echinops sphaerocephalus* L, *Thapsia villosa* L, *Onopardum ocanthim* L, *Crepis bursi* L, *Torilis arvensis*, *Convolvulus arvensis* L.

Tableau 12: Le relevés floristiques de site 02 « Bounar Soufiane »

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Guelma				
Date	06/04	06/04	08/04	08/04	10/04
Numéro de site	2				
Recouvrement %	75%	75%	75%	75%	75%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	sol bien pourvu en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	10 % vers le Sud				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	3	2	2	2	1
<i>Calendula officinalis L.</i>	4	2	2	+	1
<i>Reseda alba L.</i>	3	1	1	3	+
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	3	4	4	4	3
<i>Anthemis maritima L.</i>	3	3	3	1	1
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	1	+	+	+
<i>Phalaris paradoxa</i>	+	1	+	+	+
<i>Echium creticum L.</i>	+	1	1	1	+
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	1	3	2	2	1
<i>Fumaria officinalis L.</i>	4	2	1	1	+
<i>Sinapis arvensis L.</i>	2	2	+	+	2
<i>Galactites tomentosus moench</i>					
<i>Medicago sativa L.</i>	3	2	2	1	2
<i>Borago officinalis L.</i>	2	2	2	1	+
<i>Melilotus indicus L.</i>	3	3	3	3	+
<i>Papaver rhoeas L.</i>					
<i>Papaver argemone L.</i>	3	3	2	2	3
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	2	3	2	3	3

Tableau 12: Le relevés floristiques de site 02 « Bounar Soufiane »

<i>Diplotaxis eruroides L.</i>					
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>					
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>					
<i>Beta vulgaris L.</i>					
<i>Malva parviflora L.</i>	1	+	+	+	1
<i>Scolymus hispanicus L.</i>					
<i>Scolymus maculatus L.</i>					
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>					
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	1	1	1	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	1	+	1	1	+
<i>Thapsia villosa L.</i>					
<i>Onopardum ocanthim L.</i>					
<i>Crepis bursi L.</i>	1	3	2	3	3
<i>Torilis arvensis</i>					
<i>Convolvulus arvensis L</i>					

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 02 : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L*, *Reseda alba L.*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Anthemis maritima L.*, *Malva sylvestris L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Fumaria officinalis L*, *Sinapis arvensis L*, *Medicago sativa L*, *Borago officinalis L*, *Melilotus indicus L*, *Papaver argemone L*, *Melilotus sulcatus desf*,

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : (*Diplotaxis eruroides L*, *Euphorbia helioscopia L*, *Anisantha diandra (roth) tutin*, *Beta vulgaris L*, *Malva parviflora L*, *Scolymus hispanicus L*, *Scolymus maculatus L*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Triticum durum (blé dur)*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Thapsia villosa L*, *Onopardum ocanthim L*, *Crepis bursi L*, *Torilis arvensis*, *Convolvulus arvensis L*.

Tableau 13 : Le relevés floristiques de site 03 « Richi abdelmadjid »

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Belkhir				
Date	11/04	11/04	12/04	12/04	12/04
Numéro de site	3				
Recouvrement %	50%	50%	75%	75%	75%
Type de sol	Argileux	Argileux	Argileux	Argileux	Argileux
La matière organique	Sol moyennement pourvu en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers l'Est				
Hydromorphie	sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	2	3	3	4	2
<i>Calendula officinalis L.</i>	1	2	2	2	1
<i>Reseda alba L.</i>	+	1	2	2	1
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	1	2	+	2	1
<i>Anthemis maritima L.</i>	2	2	3	2	3
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	3	3	4	2
<i>Phalaris paradoxa</i>	1	2	2	2	1
<i>Echium creticum L.</i>	+	1	2	2	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	2	2	1	1	1
<i>Fumaria officinalis L.</i>	1	2	+	2	1
<i>Sinapis arvensis L.</i>					
<i>Galactites tomentosus moench</i>	3	1	1	2	2
<i>Medicago sativa L.</i>	3	2	4	2	1
<i>Borago officinalis L.</i>	3	3	2	2	3
<i>Melilotus indicus L.</i>					
<i>Papaver rhoeas L.</i>					
<i>Papaver argemone L.</i>					
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	1	1	1	+	+
<i>Diptotaxis eruroides L.</i>	2	3	3	1	1

Tableau 13 : Le relevés floristiques de site 03 « Richi abdelmadjid »

<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	1	+	+	2
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>	1	2	3	2	1
<i>Beta vulgaris L.</i>	2	2	2	2	3
<i>Malva parviflora L.</i>	2	3	2	3	2
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	+	+	+	1	1
<i>Scolymus maculatus L.</i>	+	+	1	+	1
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	2	1	+	+	2
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	2	3	2	3	2
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	2	2	1	2	1
<i>Thapsia villosa L.</i>	2	2	2	2	3
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	2	1	2	1
<i>Crepis bursi L.</i>					
<i>Torilis arvensis</i>	1	2	+	1	2
<i>Convolvulus arvensis L</i>					

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 03 : *Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L.*, *Anthemis maritima L.*, *Malva sylvestris L.*, *Phalaris paradoxa*, *Raphanus raphanistrum L.*, *Galactites tomentosus moench*, *Medicago sativa L.*, *Borago officinalis L.*, *Diploaxis erucoides L.*, *Euphorbia helioscopia L.*, *Anisantha diandra (roth) tutin*, *Beta vulgaris L.*, *Malva parviflora L.*, *Triticum durum (blé dur)*, *Echinops sphaerocephalus L.*, *Thapsia villosa L.*, *Onopardum ocanthim L.*, *Scolymus maculatus L.*

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : *Reseda alba L.*, *Muscari comosum L.*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers.*, *Echium creticum L.*, *Fumaria officinalis L.*, *Melilotus sulcatus desf.*, *Torilis arvensis*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Scolymus hispanicus L.*

Tableau 14: Le relevés floristiques de site 04 « Boumaaza Houcine »

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Guelma	Guelma	Guelma	Guelma	Guelma
Date	14/04	14/04	14/04	14/04	14/04
Numéro de site	4				
Recouvrement %	50%	50%	75%	75%	75%
Type de sol	argileux	argileux	argileux	argileux	Argileux
La matière organique	Sol moyennement pourvu en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers le Nord				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	+	2	3	4	1
<i>Calendula officinalis L.</i>	1	2	+	1	1
<i>Reseda alba L.</i>	3	3	2	1	1
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	1	3	2	3	3
<i>Anthemis maritima L.</i>	+	2	2	+	+
<i>Malva sylvestris L.</i>	1	1	3	2	2
<i>Phalaris paradoxa</i>	3	1	1	2	2
<i>Echium creticum L.</i>	3	2	4	2	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>					
<i>Fumaria officinalis L.</i>					
<i>Sinapis arvensis L.</i>	3	2	2	1	2
<i>Galactites tomentosus moench</i>	1	2	1	1	1
<i>Medicago sativa L.</i>	1	1	1	+	+
<i>Borago officinalis L.</i>	2	3	3	1	1
<i>Melilotus indicus L.</i>					
<i>Papaver rhoeas L.</i>	1	1	1	1	1
<i>Papaver argemone L.</i>	1	2	1	1	3
<i>Melilotus sulcatus desf</i>					
<i>Diplotaxis eruroides L.</i>	1	1	1	1	+

Tableau 14: Le relevés floristiques de site 04 « Boumaaza Houcine »

<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	2	1	1	3
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>					
<i>Beta vulgaris L.</i>	1	1	3	2	3
<i>Malva parviflora L.</i>	2	2	1	2	+
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	1	1	+	1	1
<i>Scolymus maculatus L.</i>	1	2	1	3	1
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>					
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	+	1	2	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Thapsia villosa L.</i>					
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	2	2	3	4
<i>Crepis bursi L.</i>	+	1	1	1	1
<i>Torilis arvensis</i>					
<i>Convolvulus arvensis L</i>	1	1	1	+	1

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 04 : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L*, *Reseda alba L*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Malva sylvestris L*, *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum L*, *Sinapis arvensis L*, *Euphorbia helioscopia L*, *Beta vulgaris L*, *Malva parviflora L*, *Scolymus maculatus L*, *Onopardum ocanthim L*, *Borago officinalis L*.

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : *Anthemis maritima L*, *Medicago sativa L*, *Galactites tomentosus moench*, *Papaver rhoeas L*, *Papaver argemone L*, *Diplotaxis eruroides L*, *Scolymus hispanicus L*, *Triticum durum (blé dur)*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Crepis bursi L*, *Convolvulus arvensis L*.

Tableau 15 : Le relevés floristiques de site 05« Zedouri Nacer »

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Boumahra Ahmed				
Date	16/04	16/04	17/04	17/04	17/04
Numéro de site	5				
Recouvrement %	50%	90%	50%	75%	50%
Type de sol	argileux	argileux	argileux	argileux	Argileux
La matière organique	Sol moyennement pourvu en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers le Sud				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud	Nigri et benmahfoud
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	2	5	3	2	2
<i>Calendula officinalis L.</i>	1	2	+	1	1
<i>Reseda alba L.</i>	3	3	+	1	1
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	1	1	1	1	3
<i>Anthemis maritima L.</i>	1	2	2	+	+
<i>Malva sylvestris L.</i>					
<i>Phalaris paradoxa</i>					
<i>Echium creticum L.</i>	2	1	2	+	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	3	3	2	2	2
<i>Fumaria officinalis L.</i>	2	2	2	4	3
<i>Sinapis arvensis L.</i>					
<i>Galactites tomentosus moench</i>	1	2	1	1	1
<i>Medicago sativa L.</i>	1	2	2	+	+
<i>Borago officinalis L.</i>	2	2	3	1	1
<i>Melilotus indicus L.</i>	3	3	1	2	2
<i>Papaver rhoeas L.</i>					
<i>Papaver argemone L.</i>	1	2	1	1	3
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	2	2	2	2	2
<i>Diploaxis erucoides L.</i>					

Tableau 15 : Le relevés floristiques de site 05 « Zedouri Nacer »

<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	2	1	1	3
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>	+	1	1	2	2
<i>Beta vulgaris L.</i>	1	1	3	2	3
<i>Malva parviflora L.</i>	2	2	1	2	+
<i>Scolymus hispanicus L.</i>					
<i>Scolymus maculatus L.</i>	1	2	1	3	1
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	2	2	1	2	+
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	+	1	2	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Thapsia villosa L.</i>	1	2	3	2	1
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	2	2	2	3
<i>Crepis bursi L.</i>	+	1	1	1	1
<i>Torilis arvensis</i>	2	2		1	+
<i>Convolvulus arvensis L</i>	1	1	1	+	1

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 05 : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L*, *Reseda alba L*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Echium creticum L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Fumaria officinalis L*, *Galactites tomentosus moench*, *Medicago sativa L*, *Borago officinalis L*, *Melilotus indicus L*, *Papaver argemone*, *Melilotus sulcatus desf*, *Euphorbia helioscopia L*, *Anisantha diandra (roth) tutin*, *Beta vulgaris L*, *Malva parviflora*, *Scolymus maculatus L*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Thapsia villosa L*, *Onopardum ocanthim L*,

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : *Anthemis maritima L*, *Triticum durum (blé dur)*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Crepis bursi L*, *Torilis arvensis*, *Convolvulus arvensis L*.

Tableau 16 : Le relevés floristiques de site 06 « Bachtarzi Khaled»

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	El-fedjoudj				
Date	20/04	20/04	21/04	21/04	21/04
Numéro de site	6	6	6	6	6
Recouvrement %	50%	50%	75%	50%	50%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	Teneur élevée en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers le Sud				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	+	1	2	2	1
<i>Calendula officinalis L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Reseda alba L.</i>	3	3	2	1	3
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	1	2	2	2	1
<i>Anthemis maritima L.</i>	3	3	3	1	1
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	1	+	+	+
<i>Phalaris paradoxa</i>	+	1	+	+	+
<i>Echium creticum L.</i>	+	1	1	1	+
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	1	1	2	3	1
<i>Fumaria officinalis L.</i>	1	1	2	2	2
<i>Sinapis arvensis L.</i>					
<i>Galactites tomentosus moench</i>					
<i>Medicago sativa L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Borago officinalis L.</i>	2	2	1	2	1
<i>Melilotus indicus L.</i>	2	2	2	2	3
<i>Papaver rhoeas L.</i>	+	1	1	1	1
<i>Papaver argemone L.</i>	1	2	1	3	1
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	2	2	1	2	+

<i>Diplotaxis erucoides L.</i>	1	+	3	2	1
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	2	2	2	3
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>	+	1	1	1	1
<i>Beta vulgaris L.</i>					
<i>Malva parviflora L.</i>					
<i>Scolymus hispanicus L.</i>					
<i>Scolymus maculatus L.</i>	2	3	3	4	2
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	1	2	2	2	1
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	+	1	2	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	2	2	1	1	1
<i>Thapsia villosa L.</i>	1	2	+	2	1
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	2	3	2	3
<i>Crepis bursi L.</i>					
<i>Torilis arvensis</i>					
<i>Convolvulus arvensis L</i>	1	2	2	1	+

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 06 : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Reseda alba L*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Anthemis maritima L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Fumaria officinalis L*, *Borago officinalis L*, *Melilotus indicus L*, *Papaver argemone L*, *Diplotaxis erucoides L*, *Euphorbia helioscopia L*, *Scolymus maculatus L*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Onopardum ocanthim L*.

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : *Calendula officinalis L*, *Malva sylvestris L*, *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum L*, *Medicago sativa L*, *Papaver rhoeas L*, *Melilotus sulcatus desf*, *Anisantha diandra (roth) tutin*, *Triticum durum (blé dur)*, *Thapsia villosa L*, *Convolvulus arvensis L*.

Tableau 17:Le relevés floristiques de site 07 « Kajali Saleh»

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	El-fedjoudj				
Date	22/04	22/04	22/04	23/04	23/04
Numéro de site	7				
Recouvrement %	75%	50%	50%	50%	50%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	Teneur élevée en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers le Nord				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	1	1	2	2	2
<i>Calendula officinalis L.</i>	3	2	1	3	2
<i>Reseda alba L.</i>	1	2	+	+	1
<i>Muscari comosum L.</i>	+	+	1	+	+
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	3	2	3	2	3
<i>Anthemis maritima L.</i>	4	3	3	1	1
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	1	+	+	+
<i>Phalaris paradoxa</i>	1	2	1	3	1
<i>Echium creticum L.</i>	1	2	2	2	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	+	1	2	2	1
<i>Fumaria officinalis L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Sinapis arvensis L.</i>	1	2	+	2	1
<i>Galactites tomentosus moench</i>	2	2	3	2	3
<i>Medicago sativa L.</i>	1	2	1	3	1
<i>Borago officinalis L.</i>	1	2	2	2	1
<i>Melilotus indicus L.</i>	+	1	2	2	1
<i>Papaver rhoeas L.</i>					
<i>Papaver argemone L.</i>					
<i>Melilotus sulcatus desf</i>					

Tableau 17:Le relevés floristiques de site 07 « Kajali Saleh»

<i>Diplotaxis eruroides L.</i>					
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>					
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>					
<i>Beta vulgaris L.</i>					
<i>Malva parviflora L.</i>	1	2	2	2	1
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	3	3	3	1	1
<i>Scolymus maculatus L.</i>	2	1	2	2	2
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	+	1	+	+	+
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	1	2	2	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	3	3	3	1	1
<i>Thapsia villosa L.</i>					
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	3	2	2	1
<i>Crepis bursi L.</i>					
<i>Torilis arvensis</i>					
<i>Convolvulus arvensis L</i>					

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 07 sont : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L*, *Reseda alba L.*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Anthemis maritima L.*, *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Sinapis arvensis L*, *Galactites tomentosus moench*, *Medicago sativa L*, *Borago officinalis L*, *Malva parviflora* , *Scolymus hispanicus L*, *Scolymus maculatus L*, *Onopardum ocanthim L*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Triticum durum (blé dur)*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : *Muscari comosum L* *Malva sylvestris L*. *Fumaria officinalis L*, *Melilotus indicus L*, *Triticum aestivum (blé tendre)*.

Tableau 18:Le relevés floristiques de site 08 « Aboudi Hamid» .

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Boumahra Ahmed				
Date	24/04	25/04	25/04	26/04	26/04
Numéro de site	8				
Recouvrement %	75%	50%	75%	50%	75%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	Teneur élevée en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers le Sud				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	+	2	1	+	1
<i>Calendula officinalis L.</i>	2	1	1	1	1
<i>Reseda alba L.</i>	2	3	1	2	3
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>					
<i>Anthemis maritima L.</i>					
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	3	2	3	2
<i>Phalaris paradoxa</i>	+	+	+	1	1
<i>Echium creticum L.</i>	+	+	1	+	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	2	1	+	+	2
<i>Fumaria officinalis L.</i>					
<i>Sinapis arvensis L.</i>	2	2	+	1	1
<i>Galactites tomentosus moench</i>	1	1	2	2	2
<i>Medicago sativa L.</i>	2	1	1	+	1
<i>Borago officinalis L.</i>	+	+	+	+	1
<i>Melilotus indicus L.</i>	1	+	+	+	+
<i>Papaver rhoeas L.</i>	2	1	+	+	1
<i>Papaver argemone L.</i>	2	1	2	1	2
<i>Melilotus sulcatus desf</i>					

Tableau 18:Le relevés floristiques de site 08 « Aboudi Hamid» .

<i>Diplotaxis eruroides L.</i>					
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	+	1	2	2
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>					
<i>Beta vulgaris L.</i>					
<i>Malva parviflora L.</i>	2	+	+	1	1
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	+	+	+	+	+
<i>Scolymus maculatus L.</i>	2	2	4	2	1
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	2	2	3	3	4
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	2	1	3	2	2
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>					
<i>Thapsia villosa L.</i>	2	1	2	2	1
<i>Onopardum ocanthim L.</i>					
<i>Crepis bursi L.</i>	2	1	1	1	3
<i>Torilis arvensis</i>	+	+	+	1	1
<i>Convolvulus arvensis L</i>					

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 08 sont : (*Calendula officinalis L*, *Reseda alba l Anthemis maritima L.*, *Malva sylvestris L.*,*Sinapis arvensis L*, *Galactites tomentosus moench* , *Papaver argemone L*, *Euphorbia helioscopia L* , *Scolymus maculatus L*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Triticum durum (blé dur)*, *Thapsia villosa L*, *Crepis bursi L*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : (*Glebionis coronaria (L.) spach Phalaris paradoxa*, *Echium creticum L*, *Raphanus raphanistrum* , *Medicago sativa L* , *Borago officinalis L*, *Melilotus indicus L*, *Papaver rhoeas* , *Scolymus hispanicus L*, *Torilis arvensis*).

Tableau 19:Le relevés floristiques de site 09 « Labaizie Kadour»

N° du relevé	01	02	03	04	05
Commune	Belkhir				
Date	02/05	02/05	03/05	07/05	0705
Numéro de site	9				
Recouvrement %	50%	50%	75%	75%	75%
Type de sol	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux	argileux sableux
La matière organique	Sol bien pourvu en MO				
Type de milieux	Cultivé				
Pente	05 % vers l'Ouest				
Hydromorphie	Sec				
Nom de l'observateur	Nigri et benmahfoud				
<b>TAXON</b>					
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	1	+	1	+	+
<i>Calendula officinalis L.</i>	2	3	3	3	3
<i>Reseda alba L.</i>					
<i>Muscari comosum L.</i>					
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	1	1	1	2	2
<i>Anthemis maritima L.</i>	2	3	4	4	3
<i>Malva sylvestris L.</i>	2	1	+	1	1
<i>Phalaris paradoxa</i>	3	2	1	1	1
<i>Echium creticum L.</i>	2	+	+	1	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	+	+	+	+	+
<i>Fumaria officinalis L.</i>	2	2	4	2	1
<i>Sinapis arvensis L.</i>	2	2	3	3	4
<i>Galactites tomentosus moench</i>	2	1	3	2	2
<i>Medicago sativa L.</i>	2	+	+	1	1
<i>Borago officinalis L.</i>					
<i>Melilotus indicus L.</i>					
<i>Papaver rhoeas L.</i>	2	3	2	3	3
<i>Papaver argemone L.</i>	3	2	2	1	2
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	1	2	1	1	1

Tableau 19:Le relevés floristiques de site 09 « Labaizie Kadour»

<i>Diplotaxis erucoides L.</i>	2	3	2	3	3
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	3	2	2	1	2
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>					
<i>Beta vulgaris L.</i>					
<i>Malva parviflora L.</i>	1	3	2	3	3
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	+	2	2	+	+
<i>Scolymus maculatus L.</i>					
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	3	1	1	2	2
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	3	2	4	2	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	3	3	2	2	3
<i>Thapsia villosa L.</i>					
<i>Onopardum ocanthim L.</i>					
<i>Crepis bursi L.</i>					
<i>Torilis arvensis</i>	1	1	1	+	+
<i>Convolvulus arvensis L</i>	2	3	3	1	1

Les espèces répétées dans la majorité des relevés de site 09 sont : (*Calendula officinalis L.*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers.*, *Anthemis maritima L.*, *Malva sylvestris L.*, *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum L.*, *Raphanus raphanistrum L.*, *Melilotus indicus L.*, *Papaver rhoeas*, *Papaver argemone L.*, *Melilotus sulcatus desf.*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance : (*Glebionis coronaria (L.) spach*, *Diplotaxis erucoides L.*, *E.*, *Anisantha diandra (roth) tutin*, *Beta vulgaris L.*, *Scolymus hispanicus L.*, *Triticum aestivum (blé tendre)*, *Triticum durum (blé dur)*, *Onopardum ocanthim L.*, *Torilis arvensis*).

Le recouvrement en adventices au niveau de certains sites est très élevé ou elle atteint les 75% tel que les sites S2, S3, S3, S8 et S9, cependant cet recouvrement paraît plus ou moins dense au niveau des sites S1, S5, S6 et S7 ou elle se présente au voisinage des 50%, ce seuil de recouvrement des adventices et en relation avec plusieurs paramètres ; l'application des herbicides, l'approximité des sites sources des plantes spontanées ou plutôt des plantes cultivées, le site S1 et au voisinage du site S2 , pourtant le second est plus envahi par les adventices que le premier, en effet l'application des herbicides au niveau du site1 est la source de cette différence, le site S8 situé au voisinage de la vallée de la Seybouse présente un recouvrement élevé d'espèces spontanées, cependant le site S3 situé au milieu des parcelles cultivées est envahi d'espèces d'adventices cultivées telles que les graminées et les légumineuses cultivées.

La richesse spécifique est affectée par les mêmes paramètres sus-cité ; les landes et les milieux aquatiques sont des sources d'espèces spontanées alors que les champs cultivés sont plutôt une source d'espèces adventices cultivées, la raison pour laquelle les sites à proximité des sources riches en espèces présentent une richesse spécifique élevée, au contraire les sites au milieu des champs cultivés sont pauvres en richesse spécifique, en outre l'application successive des herbicides au niveau des terres cultivées provoque la détérioration de la richesse spécifique en particulier les espèces plus sensibles aux herbicides. L'proximité des sites S2 et S8 aux sources des plantes spontanées (les rives de la vallée la Seybouse et les landes) aboutit à une richesse spécifique élevée, les résultats se présentent tout à fait le contraire au niveau des sites au milieu des champs cultivés, le site S3 comme exemple.

#### 4. Types biologiques :

Tableau 20 : types biologiques des espèces recensées dans les champs du colza

Espèce	Type biologique	Famille
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Calendula officinalis L.</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Reseda alba L.</i>	Annuelle	<i>Resedaceae</i>
<i>Muscari comosum L.</i>	Vivace	<i>Liliaceae</i>
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Anthemis maritima L.</i>	Vivace	<i>Asteraceae</i>
<i>Malva sylvestris L.</i>	Bisannuelle	<i>Malvaceae</i>
<i>Phalaris paradoxa</i>	Annuelle	<i>Poaceae</i>
<i>Echium creticum L.</i>	Annuelle	<i>Boraginaceae</i>
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Annuelle	<i>Brassicaceae</i>
<i>Fumaria officinalis L.</i>	Annuelle	<i>Fumariaceae</i>
<i>Sinapis arvensis L.</i>	Vivace	<i>Brassicaceae</i>
<i>Galactites tomentosus moench</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Medicago sativa L.</i>	Vivace	<i>Fabaceae</i>
<i>Borago officinalis L.</i>	Annuelle	<i>Boraginaceae</i>
<i>Melilotus indicus L.</i>	Annuelle	<i>Fabaceae</i>
<i>Papaver rhoeas L.</i>	Annuelle	<i>Papaveraceae</i>
<i>Papaver argemone L.</i>	Annuelle	<i>Papaveraceae</i>
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	Annuelle	<i>Fabaceae</i>
<i>Diplotaxis eruroides L.</i>	Annuelle	<i>Brassicaceae</i>
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	Annuelle	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>	Annuelle	<i>Poaceae</i>
<i>Beta vulgaris L.</i>	Bisannuelle	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Malva parviflora L.</i>	Annuelle	<i>Malvaceae</i>
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Bisannuelle	<i>Asteraceae</i>

Tableau 20 : types biologique des espèces recensées dans les champs du colza

<i>Scolymus maculatus L.</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	Annuelle	<i>Poaceae</i>
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	Annuelle	<i>Poaceae</i>
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	Vivace	<i>Asteraceae</i>
<i>Thapsia villosa L.</i>	Vivace	<i>Apiaceae</i>
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	Bisannuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Crepis bursi L.</i>	Annuelle	<i>Asteraceae</i>
<i>Torilis arvensis</i>	Annuelle	<i>Apiaceae</i>
<i>Convolvulus arvensis L</i>	Vivace	<i>Convolvulaceae</i>

On remarque que les espèces annuelles (liseron) sont dominantes au niveau de tous les sites, par rapport aux espèces bisannuelles et vivaces (Chardon-marie), ces dernières sont rares au niveau des terres cultivées à cause du travail du sol, en effet le labour profond peut détruire les organes souterrains responsables à la reproduction végétative de ces espèces, cet effet qui n'affecte plus les espèces qui se reproduisent par la semence.

L'absence ou la rareté de certaines espèces d'adventices annuelles peut être expliquée par leurs sensibilités aux traitements herbicides appliqués sur les cultures pendant plusieurs saisons, cependant certaines espèces ne sont pas seulement résistantes aux herbicides mais elles peuvent exercer un effet allopathique sur les autres espèces l'exemple du Coquelicot ; *Papaver rhoeas L*

### 5. Indice de sociabilité :

La sociabilité est un indice majeur, puisqu'elle exprime la répartition d'une espèce végétale sur le territoire étudié, et elle correspond à la dispersion des individus d'un même taxon dans la communauté végétale. Elle donne une information intéressante sur la structure de la végétation (structure régulière, agrégative, etc.) (DELISSUS, 2015), une espèce présente en général ses propres caractéristiques (isolé, en touffes petites ou grandes, en peuplement dense). Le tableau ci-dessus

Indique le degré de sociabilité selon l'indice de GILLET, 2000.

Tableau 21 : Indice de sociabilité des espèces identifiées.

Espèces	Indice de sociabilité								
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Site 8	Site 9
<i>Glebionis coronaria (L.) spach</i>	4	4	3	3	5	2	2	2	2
<i>Calendula officinalis L.</i>	4	4	4	2	2	1	3	2	3
<i>Reseda alba L.</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	/
<i>Muscari comosum L.</i>	1	/	/	/	/	/	1	/	/
<i>Anacyclus clavatus (desf.) pers</i>	3	3	3	3	2	2	3	/	3
<i>Anthemis maritima L.</i>	4	4	4	4	4	4	4	/	4
<i>Malva sylvestris L.</i>	3	3	3	/	3	3	3	3	3
<i>Phalaris paradoxa</i>	2	2	2	2	/	2	2	2	2

Tableau 21 : Indice de sociabilité des espèces identifiées.

<i>Echium creticum L.</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	1	1	2	/	2	1	1	1	1
<i>Fumaria officinalis L.</i>	3	3	3	/	3	3	2	/	3
<i>Sinapis arvensis L.</i>	1	2	/	2	/	/	2	2	3
<i>Galactites tomentosus</i>	2	/	2	2	2	/	2	2	2
<i>Medicago sativa L.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Borago officinalis L.</i>	2	2	2	2	2	3	2	1	/
<i>Melilotus indicus L.</i>	3	3	/	/	3	2	3	2	/
<i>Papaver rhoeas L.</i>	4	/	/	3	/	1	/	2	3
<i>Papaver argemone L.</i>	1	1	/	1	2	1	/	1	3
<i>Melilotus sulcatus desf</i>	2	2	2	/	2	2	/	2	2
<i>Diploaxis erucoides L.</i>	/	/	2	2	/	2	/	/	2
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	2	/	2	2	2	3	/	/	2
<i>Anisantha diandra (roth) tutin</i>	/	/	1	/	1	1	/	1	/
<i>Beta vulgaris L.</i>	1	/	1	1	1	/	/	/	/
<i>Malva parviflora L.</i>	/	1	1	1	1	/	1	/	1
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	/	/	1	1	/	/	1	1	1
<i>Scolymus maculatus L.</i>	/	/	1	1	1	1	2	1	/
<i>Triticum aestivum (blé tendre)</i>	1	/	1	/	2	2	1	2	2
<i>Triticum durum (blé dur)</i>	/	1	1	1	2	1	2	1	1
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	/	1	1	1	2	2	1	/	2
<i>Thapsia villosa L.</i>	/	/	1	/	2	1	/	2	/
<i>Onopardum ocanthim L.</i>	2	/	2	2	1	2	2	/	/
<i>Crepis bursi L.</i>	/	1	/	1	2	/	/	1	/
<i>Torilis arvensis</i>	1	/	1	/	2	/	/	2	2
<i>Convolvulus arvensis L</i>	/	/	/	1	1	2	/	/	1

On a remarqué niveau des relevés floristiques les espèces qui présenté une agrégation plus ou moins dense sont ; *Glebionis coronaria (L.) spach*, *Calendula officinalis L*, *Anacyclus clavatus (desf.) pers*, *Anthemis maritima L*, *Papaver rhoeas L*, *Papaver rhoeas L*, , *Sinapis arvensis L*, *Galactites tomentosus moench*, *Reseda alba L*.

Certaines espèces telle que *Muscari comosum L*, *Convolvulus arvensis L*, *Torilis arvensis*, *Crepis bursi L*, *Onopardum ocanthim L*, *Thapsia villosa L*, *Echinops sphaerocephalus L*, *Triticum durum (blé dur)*, *tutin* , *Beta vulgaris L*, *Scolymus maculatus L*, *Papaver argemone L.*, *Melilotus*

*sulcatus* Desf, *Diplotaxis erucoides* L, *Medicago sativa* L, *Phalaris paradoxa*, *Echium creticum* L., *Raphanus raphanistrum* L. *Muscari comosum* L, sont au contraire éparpillées en petits groupes .

---

**Conclusion :**

Aujourd'hui, le colza est la deuxième source de graines oléagineuses produites à travers le monde.[18] Il joue un rôle important sur le plan agronomique, économique et environnemental. En tant que culture, le colza possède des potentialités intéressantes et une adaptation étendue à diverses zones à travers le monde due notamment à l'existence de deux types de variétés distincts, les variétés d'hiver et celles du printemps. De même, il y a eu énormément de succès au niveau de la recherche agronomique menée sur cette espèce, très travaillée et expérimentée dans le monde.

L'objectif de notre étude est de recenser les espèces d'adventices associées à la culture du colza dans la région Nord du Guelma caractérisée par un climat sub humide, notre but est identifié et ressourcé ces espèces d'adventices qui peuvent contaminer les champs du colza, au niveau de la zone étudiée.

Nous avons choisi neuf sites distincts appartenant à la zone étudiée, caractérisés par le même climat, et se différencient par d'autres caractéristiques telles que le type de sol, sa proximité ou éloignement des sources potentielles d'adventices.

Les données météorologiques de la zone d'étude montrent que la saison 2020/2021 est relativement sèche du fait que les précipitations n'ont pas dépassé les 219.3 mm pendant la période de la plus humide dans une zone considérée comme sub humide, cependant la température été saisonnière pendant la campagne agricole.

Il ressort que la zone étudiée est caractérisée par la présence de deux types de sol ; les sols rouges méditerranéens « fersiallitique » et les sols calcaires « brun calcaire », en général avec une texture varie de l'aspect argileux à argileux sableux, et une qualité modérée à riche en calcaire et en matière organique.

Au cours de nos prospections nous avons pu réaliser plus de 45 relevés floristiques, dont on a réussi à recenser plus de 33 espèces d'adventices appartenant à 34 familles botaniques.

Le recouvrement en adventices au niveau de certains sites est très élevé ou elle atteint les 75%, alors qu'il est moins dense pour d'autres, l'approximité des sites sources des plantes spontanées et l'application des herbicides sont probablement les critères qui influent sur la propagation de ces adventices. Il est important de signaler que toutes les espèces recensées dans la zone étudiée sont des espèces autochtones, du fait qu'elles sont signalées comme des adventices dans la région., (MAGHMOUL, 2019, HAITHEM, et MADI 2020, HEZILI et HIMOUD, 2013).

Les espèces annuelles sont dominantes au niveau de tous les sites, par rapport aux espèces bisannuelles et vivaces ces dernières sont rares au niveau des terres cultivées à cause du travail du sol, au contraire les espèces qui se reproduisent par la semence sont moins affectées. On a remarqué aussi l'absence ou la rareté de certaines espèces d'adventices annuelles qui peut être expliquée par

leurs sensibilités aux traitements herbicides appliqués sur les cultures pendant plusieurs saisons telles que *Scolymus maculatus L* cependant certaines espèces Telles que *Papaver rhoeas L* qui présentent une résistance aux herbicides ont été présent en abondance au niveau des différents sites.

Ce travail qui est considéré comme original en matière de qualité, du fait que les adventices de la culture du colza n'ont pas été étudiés auparavant dans la région, toutefois, le nombre de relevés floristiques que nous avons réalisés au niveau des champs du colza dans la région d'études reste insuffisant pour recenser toutes les espèces d'adventices qui peuvent être associées à cette culture, ainsi que le travail initié a été consacré à l'étude des adventices au niveau de la zone sub humide, nous recommandant qu'il soit étendu sur tout le territoire de la wilaya, en plus l'introduction de nouvelles variétés plus compétitives aux adventices pour que cette culture soit réussite dans la région.

Référence bibliographie :

- 1- ITERG, 2020 : LES HUILES VEGETALES. Wwww.iterg.com
- 2- MATALLAH, 2006 : Marché mondial des oléagineux Institut National Agronomique (INA) Alger - Magistère 2006
- 3- BOGAERT : Étude et modélisation du pressage continu des graines oléagineuses Soutenue le 8 décembre 2017
- 4- Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020 : Oléagineux et produits oléagineux
- 5- Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2018: Oléagineux et produits oléagineux
- 6- Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2012 : Oléagineux et produits oléagineux
- 7- Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2016 : Oléagineux et produits oléagineux
- 8- PROLÉA, Filière Française des Huiles et Protéines Végétales. www.prolea.com (2007).
- 9- Charvet, J.P., 2013. Oléagineux. Encyclopædia Universalisen ligne].
- 10- Hebinge, H., 2013. Le colza. Paris: Editions France Agricoles.
- 11- USDA, 2013 L'Usda révisé légèrement les productions mondiales de blé et de maïs
- 12- Prolea, 2011; Statista, 2017). Statistiques des oléagineux et protéagineux
- 13- BOUHALOUFA et MOUDER 2018). Evaluation de la qualité des huiles de baines de fritures des fastfoods de la villed'Azazga.
- 14- Rastoin J.-L., Benabderrazik E.H., 2014, Céréales et oléoprotéagineux au Maghreb : Pour un co-développement de filières territorialisées, Ipemed, Col. « Construire la Méditerranée », Paris : 136 p.
- 15- AMEROUN, 2003 : La limite entre condiment, aromate et plante médicinale
- 16- BENZOHRRA, 2001 : Synthèse de l'ITGC : essais et actions de développement des oléagineux. Séminaire du 12-13 mars 2001 Ain-defla.
- 17- BELAID, 2016 : Djamel BELAID / Revue Agriculture. Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1 (2016) p 146 – 151
- 18- Ministère du Commerce Algérie, 2016). Importation du ciment période 1er semestre 2016
- 19- Lambert J. 10/12/2005. Institut français des huiles végétales pures.
- 20- COSSUT E. A. (2002) Les Corps Gras: Entre Tradition et Modernité.
- 21- Graille J. (ed.). 2003. Paris : Lavoisier Tec et Doc, 469 p.. (Collection sciences et techniques agro-alimentaires).
- 22- Roulier,2012 : Le soja ou soya : aliment-santé durable Guy Roulier février 2012
- 23- PROTA, 2007 : fondation PROTA, wageningen , Pays-Bas , 2007.
- 24- MERRIEN,1983 Physiologie de la formation du rendement chez le tournesol. Info Tech Cetiom, 83 (II) 72 p.
- 25- Soldatov, 1976: Soldatov, K.I., 1976. Chemical mutagenesis in sunflower breeding. In: Proc. 7th International Sunflower Conference, Krasnodar, USSR. Int. Sunflower Assoc., Vlaardingen, TheNetherlands. pp. 352-357.
- 26- Callihan et al. 2000; Gulden et al. 2008; OECD 2012 La biologie de Brassica napus L. (Colza/canola)

- 27- ACIA BIO. 09-1994, La Biologie de Brassica napus L. (Colza/canola).
- 28- Bulletin de Biologie des Grains n°3 Décembre 2000. Identification Visuelle des Graines Oléagineuses et les Graines des Mauvaises Herbes Connexes.
- 29- Terres Univia, 2016 : Valorisation des composés phénoliques de colza et de tournesol : du fractionnement des matières premières à la synthèse de molécules multifonctionnelles CETIOM., 2002. Colza d'hiver : Les techniques culturales, le contexte économique. Grignon.
- 30- MIREN A. et L. J. CORCUERA., 1999. Cold acclimation in plants. Photochemistry, Vol 30, No. 10, pp. 3177-3184
- 31- SOLTNER D. ,1998. Les grandes productions végétales ; céréales, plantes sarclées, prairies. Sciences et Techniques Agricoles
- 32- CETIOM (2002). Colza d'hiver : les techniques culturales, le contexte économique. Grignon, CETIOM.
- 33- Le bourgeois T. 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat – degré d'infestation. Thèse de doctorat, Montpellier II, Montpellier, France, 250 p.
- 34- Joly G., 2019 : agroécologie : vers une gestion raisonnée du désherbage agriculture et alimentation, décembre 2019
- 35- Le Bourgeois T. 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat – Degré d'infestation. Thèse de doctorat, Montpellier II, Montpellier, France, 250 p.
- 36- Joly G., 2019 : Agroécologie : vers une gestion raisonnée du désherbage ? Agriculture et Alimentation, décembre 2019.
- 37- . Raunkiaer : Journal of Vegetation Science Vol. 1, No. 1 (Feb., 1990), pp. 41-48 (8 pages)
- 38- Pignatti, 2017 : Plant Life of the Dolomites: Atlas of Flora 1st ed. 2017
- 39- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1951. Les groupements végétaux de la France
- 40- .Gillet F., 2000 Méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p. Gillet F., 2000 : la phytosociologie synusial intégrée Guide méthodologique, document 1 Mars 2000 1<sup>er</sup> édition mars 1994 4<sup>ème</sup> édition revue et corrigée, université de Neuchâtel institut de botanique laboratoire d'écologie végétale et e phytosociologie.
- 41- Alexandre F., GENIN.A., (2011), Géographie de la végétation terrestre. Modèles hérités, perspectives, concept et méthodes, paris, Armand Colin, 302 p.
- 42- Gillet F., 2000 : la phytosociologie synuiale intégrée, Guide méthodologique Université de Neuchâtel, Instituts de Botanique.
- 43- Le bourgeois T., Girard P., Merlier H. 1996. Adventrop : un système multimédia pour l'identification et la connaissance des adventices tropicales. In : Dixième colloque international sur la biologie des mauvaises herbes = tenth international symposium on the biology of weeds.
- 44- Cavers et Benoit 1989 : Factors influencing the accuracy of soil seed bank estimates
- 45- Molinier et Vignes, 1971 : Ecologie et biocénotique Jan 01, 1971 Molinier Roger, Vignes Pierre and Collectif

- 46- Benchaiba L. (2006) : Condition d'écoulement et impact sur la mobilisation des ressources en eau bassin versant de l'Oued Bouhamdene (W.de Guelma, est Algérien), Université de soutenance : Université El Hadj Lakhdar de Batna
- 47- Grandeau L.1879 : Chimie et physiologie appliquées à l'agriculture et à la sylviculture, Nancy – Imprimerie Berger-Levrault et Cie.
- 48- Vallée C., et Bilodeau G., 1962 : Les techniques de culture en multicellules, IQDHO, les presses de l'université Laval
- 49- Delassus L., 2015 : Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologique, Conservatoire botanique national de Brest-Avril 2015.
- 50- Labrada R. 2005 : Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement, addendum 1..., Volume 1, Food and Agriculture Organization (Fao)
- 51- HEZILI Wafa et HIMOUD Zineb (Juin 2013). Effets de trois herbicides homologués en Algérie sur une culture de blé dur « Triticum durum Desf » dans la région de Guelma, Université de Guelma].
- 52- Zemmali Mohamed Amin (juillet 2019) : La flore adventice assoiée aux grandes cultres dans la région de Guelma.
- 53- Maghmoul Ahmed Taki Eddine (juillet 2019) : La flore adventice associée à l'arboriculture dans la région de Guelma.
- 54- Haiahem Loubna et Madi Roumayssa (Octobre 2020) : Etude phytosociologique de la végétation des milieux naturels « jachères , landes, mauis et zones humides »Dans la plaine de Guelma.

Sites internet:

<b>Codage</b>	<b>Sites</b>
[1]	<a href="http://www.universalis.fr">www.universalis.fr</a>
[2]	<a href="http://www.larousse.fr">www.larousse.fr</a>
[3]	<a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a>
[4]	<a href="http://www.itis.gov">www.itis.gov</a>
[5]	<a href="http://www.tice.agroparistech.fr">www.tice.agroparistech.fr</a>
[6]	<a href="http://www.tela-botanica.org">www.tela-botanica.org</a>
[7]	<a href="http://www.terresunivia.fr">www.terresunivia.fr</a>
[8]	<a href="http://www.comifer.asso.fr">www.comifer.asso.fr</a>
[9]	<a href="http://www.public.agriconomie.com">www.public.agriconomie.com</a>
[10]	<a href="http://www.spotifarm.fr">www.spotifarm.fr</a>
[11]	<a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a>
[12]	<a href="http://www.agriculture-biodiversite-oi.org">www.agriculture-biodiversite-oi.org</a>
[13]	<a href="http://www.dictionnaire-environnement.com">www.dictionnaire-environnement.com</a>
[14]	<a href="http://www.actu-environnement.com">www.actu-environnement.com</a>
[15]	<a href="http://www.dcwguelma.dz">www.dcwguelma.dz</a>
[16]	<a href="http://www.infoclimat.fr">www.infoclimat.fr</a>
[17]	<a href="http://www.alloprof.qc.ca/fr">www.alloprof.qc.ca/fr</a>
[18]	<a href="http://www.franceagrimer.fr">www.franceagrimer.fr</a>