

LA PRODUCTION D'OLEAGINEUX EN ALGERIE



Recueil réalisé par Djamel BELAID
Ingénieur Agronome

SOMMAIRE

Introduction

Chapitre 1
Variétés de colza 3

Chapitre 2
Filière oléagineux en Algérie.

Chapitre 3
Conduite de culture 8

Chapitre 4
Valorisation des Oléagineux à la ferme 11

Chapitre 5
Carthame 24

Chapitre 6
L'expérience de relance des oléagineux au Maroc 31

Chapitre 7
Carthame 41

Chapitre 8
L'expérience de relance des oléagineux au Maroc 47

Chapitre 9
La culture du Tournesol 61

Chapitre 10
Le colza fourager 79

Chapitre 11
Le soja, une source de tourteaux et d'huile 62

INTRODUCTION

Un recueil d'articles sur la culture des oléagineux : colza, tournesol, carthame. Cette collection « Dossiers Agronomiques » se propose de réunir des articles afin de mieux les faire connaître. La collection est ouverte à tous. Chacun peut y proposer un article.

L'idée de ce dossier provient de notre indignation à voir les oléagineux pratiquement inexistant dans les pratiques agricoles en Algérie. Nous pensons que ces plantes ont un réel intérêt. L'expérience marocaine est là pour en témoigner. Les principaux oléagineux cultivés comprennent le colza, le tournesol, le carthame et les arachides. Selon la région et l'étage bioclimatique considérés, chacune de ces plantes peut trouver sa place.

Si en Algérie, l'intérêt économique de certains groupes industriels est de produire de l'huile de table à partir de l'importation d'huile brute qui est ensuite raffinée localement (en Tunisie, ce sont des graines oléagineuses qui sont importées et triturées localement), cela ne correspond pas à l'intérêt des agriculteurs algériens. Ils voient là disparaître une production qui, outre les avantages économiques liée à la vente des graines, pourrait leur permettre une plus grande intégration verticale (voir le chapitre 4) ainsi que procurer des avantages agronomiques.

Notons également que la méconnaissance d'une plante telle le colza fait méconnaître les avantages du colza fourrager. Or, ce fourrage, comme dans le cas du pâturage de l'orge en vert « gsil ») pourrait permettre d'améliorer les apports fourragers en automne.

On le voit donc, la quasi interdiction faite aux agriculteurs algériens de s'intéresser aux oléagineux dont le colza pénalise non seulement l'économie nationale mais également les agriculteurs au niveau de leurs cultures et de leur élevage. On pourrait qualifier de crime économique le choix actuel fait par les décideurs algériens.

Dans, le contexte actuel, seules des initiatives locales faisant progressivement « tache d'huile » pourront nous sortir de cette situation. Si cette question concerne les agriculteurs (ils peuvent rechercher des semences de colza, de tournesol ou de colza fourrager), la question concerne également l'encadrement de terrain ainsi que les enseignants. A eux de faire connaître à leurs étudiants ces plantes qu'on pourrait croire interdites en Algérie : les oléagineux. Aux industriels de développer des projets de trituration de graines oléagineuses produites localement.

La question est d'autant plus cruciale, qu'une adhésion à l'OMC et les différents éléments de l'Accord d'Association Algérie-Union Européenne pourrait signifier des portes encore plus grande ouverte à l'huile brute étrangère et aux tourteaux européens et US (soja). S'il doit y avoir coopération, il nous semble qu'elle doit être de type gagnant-gagnant.

Ce dossier laisse une grande place à des articles d'auteurs marocain. En effet, au Maghreb, c'est le Maroc qui possède une plus grande expérience. Que les agronomes, paysans et cadres de ce pays soit félicités pour leurs efforts pour faire vivre une filière oléagineuse locale.

Le chapitre 3 est consacré à la conduite de la culture de colza. Parmi les fiches techniques proposées, celle consacrée au pays Basque montre une volonté de produire au niveau d'une région huile et tourteau. « POUR UNE AGRICULTURE DURABLE ET PAYSANNE EN PAYS BASQUE. PRODUIRE HUILE VEGETALE PURE TOURTEAU EN PAYS BASQUE ».

Le chapitre 4 est consacré à la valorisation des oléagineux à la ferme. Différents exemples à l'étranger montre qu'il est possible de presser les graines oléagineuses à la ferme et vendre huile et tourteau obtenu. Il est également possible de se grouper à plusieurs exploitations et financer une huilerie. Enfin, la taille supérieure peut être une huilerie industrielle approvisionnée par un grand nombre des agriculteurs d'un même bassin de production. Dans le cas d'une production paysanne, il s'agit de demander aux pouvoirs publics les mêmes compensations financières que reçoivent les industriels du raffinage de l'huile (CevitaL, ... etc). Nous insistons sur le fait qu'une démarche de trituration paysanne des graines présente 3 intérêts : protection des marges bénéficiaires, acquisition de tourteau pour l'élevage avicole ou autre (il y a donc possibilité pour un groupement paysan de produire de l'aliment pour bétail à partir de ce tourteau et de l'orge produit par les sociétaires) et allongements des rotations.

Nb : Ce dossier est en cours d'élaboration. Il devrait être complété dans les semaines à venir. Toute contribution écrite est la bienvenue. Il est à espérer qu'à l'avenir ce dossier (en ligne) puisse donner naissance à un véritable ouvrage collectif (papier) sur la production d'oléagineux en Algérie.

Chapitre 1

Filière oléagineux en Algérie 4

LA FILIERE DES OLEOPROTEAGINEUX EN ALGERIE. CARACTERISATION DE LA FILIERE. IPEMED J-L RASTOIN.

L'analyse de la filière se fera d'aval en amont: consommation, puis segments de production (agriculture et transformation), commerce extérieur et enfin régulation⁸. La filière des oléoprotéagineux comprend uniquement les graines oléagineuses, à l'exclusion de l'olive et de l'huile d'olive.

Consommation et bilan alimentaire

En 2009, la consommation d'huiles végétales s'établissait à un peu plus de 12 kg/personne en Algérie (contre 17 kg en Tunisie et 12 au Maroc). L'huile d'olive, produit traditionnel ne représente que 13% de cette consommation. Elle est largement supplantée aujourd'hui par l'huile de soja (49%), de tournesol (13%), de colza (7%) et d'arachide (5%). À l'exception de l'huile d'olive, les huiles sont importées (tableau 6). Au total, le marché intérieur représenterait environ 430 000 t.

Tableau 7 : Bilan des huiles végétales,

Industrie des oléagineux

L'industrie des oléagineux a pour objet de triturer des graines ou des fruits en vue d'en extraire de l'huile, avec en co-produit des tourteaux destinés à l'alimentation animale dans le cas des graines (première transformation), puis de raffiner les huiles brutes pour les rendre comestibles (deuxième transformation). L'Algérie ne dispose pas à ce jour d'unités industrielles de trituration de graines oléagineuses. On note une petite production, à caractère artisanal d'huile d'olive, d'arachide, de colza et de tournesol, pour un total de 70 000 t d'huiles végétales brutes en moyenne 2008-12 (tableau 8).

Tableau 8 : Production d'huiles végétales brutes comestibles, Algérie

CÉRÉALES ET OLÉOPROTÉAGINEUX AU MAGHREB

Le groupe Cevital (premier groupe agroalimentaire

algérien, avec un chiffre d'affaires de 3,5 milliards d'euros en 2012) a déposé auprès des Autorités algériennes un projet de construction d'une importante usine de trituration de graines oléagineuses (3,3 millions de t/an) sur son site de Bejaia qui bénéficie d'un terminal portuaire et dispose déjà de raffineries d'huile et de sucre. Ce projet, qui présente l'avantage de comporter un volet agricole (développement de la production nationale de graines oléagineuses et de tourteaux pour l'alimentation animale), est en stand-by. En revanche, l'industrie du raffinage d'huiles est solidement implantée en Algérie, avec 5 opérateurs :

- Cevital (Bejaia, marques Elio et Fleurial, entre 50 et 60% du marché algérien des huiles de table) ;
- Afia International Algeria (filiale du groupe saoudien Savola, une raffinerie dans la wilaya d'Oran, marques Afia et Oléor, environ 20% de part de marché) ;
- Groupe La Belle (Alger, sociétés des corps gras de Bejaia et Annaba, ex-établissements de l'entreprise nationale des corps gras ENCG, marques Goutte d'or et Huilor, 15%) ;
- Prolipos (société de production des corps gras, Aïn M'lila, filiale du groupe Bareche, 6%) ;
- Safia (division agroalimentaire du groupe Cogral, 4 unités de raffinerie d'huile, marque Safia).

Importations

Les importations de graines oléagineuses, huiles et tourteaux pour l'alimentation animale ont approché 1,4 milliard de dollars en 2011, dont 61% pour les huiles et 36% pour les tourteaux (facteur multiplicatif de 6 pour les deux produits par rapport à 2000).

Graphique 8 : importation d'oléagineux et dérivés,

Algérie Source : FAOSTAT, 2013

L'huile alimentaire raffinée ordinaire est définie comme un mélange à base d'huile de soja à laquelle peut être ajoutée une fraction d'autres types d'oléagineux déterminés par un arrêté du 7 novembre 1996. La marge du fabricant est plafonnée à 8% sur le coût de revient hors taxes et la marge à l'importation de l'huile raffinée est au maximum de 5% sur la valeur CAF. Une compensation sur budget de l'État est allouée aux fabricants pour la couverture des hausses du prix de l'huile brute de soja et le maintien des prix plafonds au consommateur. Un tel système suscite inévitablement des manipulations de prix et de flux de produits pour bénéficier des compensations budgétées et peut conduire à une «subvention de l'inefficacité économique» des opérateurs. Le groupe Cevital indique qu'il parvient, du fait de sa position de leader sur le marché des huiles, à maintenir des prix bas sans recours aux compensations publiques. Compte tenu de la lourdeur administrative de la régulation, de son coût élevé et croissant, de l'orientation à la hausse du marché des huiles de graine et de la demande de produits différenciés par la qualité et enfin et surtout du caractère moins basique de l'huile par rapport au pain et à la semoule, il semble qu'une évolution graduelle avec une progressivité mesurée du secteur vers davantage de concurrence soit envisageable, d'autant plus que des synergies entre les 3 pays du Maghreb existent potentiellement comme en témoigne la stratégie déployée par le groupe Sofiprotéol/Lesieur-Cristal au Maroc et en Tunisie. Une telle perspective doit être intégrée dans une démarche de création de valeur locale par l'encouragement à la création d'une filière territorialisée à base de graines produites en Algérie et d'un marché maghrébin unique.

Conclusions et propositions

Synthèse du diagnostic de filière

Avec 12 kg/tête (dont moins de 10% d'huile d'olive), la consommation d'huiles végétales en Algérie se situe au niveau du Maroc et en dessous de la Tunisie (17 kg). La culture de graines oléagineuses étant très limitée (moins de 20 000 ha, pour une production de 50 000 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. Le coût des importations d'oléagineux et dérivés a atteint 1,4 milliard de dollars en 2011 (3e poste d'importation agroalimentaire derrière les céréales et les produits laitiers), dont 61% pour les huiles et 36% pour les

tourteaux, avec une forte croissance (multiplication par 6 pour les 2 produits entre 2000 et 2011). L'Ukraine est le premier fournisseur d'huiles végétales brutes de l'Algérie (25% en 2012), suivie de l'Allemagne (17%), du Brésil (17%) et de l'Espagne (14%). L'industrie du raffinage et du conditionnement des huiles végétales est aujourd'hui largement privatisée. Elle comporte 5 opérateurs: Cevital, leader du marché avec 50%, suivi de Afia (filiale du groupe saoudien Savola, 20% de part de marché), La Belle (15%), Prolipos (groupe Bareche, 6%) et Safia. Les huiles végétales alimentaires «ordinaires» (mélange à base de soja défini par réglementation) sont soumises à un régime administratif de plafonnement des prix et des marges aux stades industriel et commercial. Le prix plafond de l'huile est depuis 2011 de 120 DA/l en bidon de 5 litres (environ 1,10 €). En cas de réduction des marges du fait de l'augmentation des prix des huiles brutes importées, un mécanisme de compensation abondé par le budget de l'État est accessible aux industriels. Cette gestion de la filière est coûteuse pour les finances publiques et génère des fraudes, mais est conforme au principe de la «couverture universelle» des besoins alimentaires de base des citoyens.

Comme dans les autres pays du Maghreb, la stratégie d'importation est pénalisante pour le développement d'une filière territorialisée. En Algérie, la dépendance externe et le déficit de création de valeur locale sont aggravés du fait que les importations se situent non pas au stade de la matière première (graines oléagineuses), mais du produit industriel intermédiaire (huiles brutes).

Recommandations et projets d'action

Les enjeux pour la filière des oléoprotéagineux algérienne sont sensiblement différents de ceux de la filière céréales pour laquelle l'objectif de sécurité alimentaire doit primer. En effet, l'huile ne constitue pas un produit aussi sensible que le pain ou la semoule pour la population. Il semble donc possible, pour la filière des oléoprotéagineux, d'envisager une libéralisation progressive du marché en élargissant la part des produits non subventionnés, tout en stimulant le développement d'une filière territorialisée fondée sur la production locale de graines et donc en réduisant la dépendance externe de l'Algérie en matière de produits d'alimentation humaine et animale et en contribuant à la création d'emplois en zones rurales. À cet égard le projet de création d'unité de trituration à Béjaïa du groupe Cevital adossée au développement de la culture du colza et du tournesol apparaît comme pertinent.

Il existe donc une opportunité de création d'une véritable filière d'oléo-protéagineux en Algérie qui pourrait s'appuyer sur:

- La construction de l'unité de trituration de Bejaïa

projetée par le groupe Cevital;

- La création d'entreprises agricoles sur des terres concédées par l'État et leur organisation en «fermes pilotes»;

- Le repérage d'agriculteurs motivés s'appuyant sur les fermes pilotes et pouvant jouer par la suite un rôle d'entraînement;

- La mise à disposition d'itinéraires techniques et d'intrants adaptés (notamment semences et fertilisants);

- La mise en place d'un dispositif de commercialisation et de marketing de l'huile de colza et de tournesol;

- La structuration de la filière par une organisation interprofessionnelle;

- La conception d'un programme d'essaimage de l'expérience pilote en vue d'intégrer des agriculteurs de taille moyenne et d'atteindre ainsi un objectif de développement rural durable par l'amélioration de leurs revenus et la nécessaire diversification des systèmes de cultures, ainsi que par la création induite d'activités et d'emplois en amont et en aval de la

filière.

Un tel projet pourrait s'appuyer à la fois sur la coopération bilatérale avec l'interprofession française Proléa/Sofiprotéol et européenne à travers le programme ENPARD.

Les volets suivants mentionnés à propos de la filière céréales sont également valables pour la filière oléoprotéagineux:

- Observatoire de la consommation alimentaire;

- Éducation du consommateur (nutrition, réduction des pertes et gaspillages);

- Lutte ciblée contre la précarité alimentaire;

- Observatoire des marchés et des filières agroalimentaires;

- Formation professionnelle;

- R&D (semences, agronomie, technologie de transformation adaptée aux petites unités).

Sources :

http://www.ipemed.coop/adminIpemed/media/fich_article/1403001997_C%C3%A9r%C3%A9ales%20et%20ol%C3%A9oprot%C3%A9agineux%20au%20Maghreb%20-%20CHAPITRE%201%20-%20%20ALGERIE.pdf

PLAYDOYER POUR L'INTRODUCTION DE LA CULTURE DU COLZA EN ALGERIE.

Djamel BELAID. 1.02.2014 (texte publié sur le blog Paysans d'Algérie d'EL WATAN).

La culture du colza est inconnue en Algérie. Il s'agit là d'une situation ubuesque. En effet, le colza est une plante qui peut pousser correctement sous notre climat. En témoignent son succès au Maroc ou les essais agronomiques réalisés Khémis Milliana ou encore la présence au bord des routes d'une plante cousine du colza : la moutarde sauvage. Malgré cette absence de culture du colza dans nos champs, le consommateur Algérien a chaque jour de l'huile de colza dans son assiette. Comment développer cette culture en Algérie et ainsi réduire les importations ?

LE COLZA : EN PLUS DE L'HUILE, DU FOURRAGE.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, le colza pourrait rapidement se développer en Algérie autant du fait de sa capacité à produire de l'huile que comme source d'aliment du bétail. Une fois pressées, ses graines donnent un sous produit : le tourteau de colza fortement apprécié par les animaux d'élevage.

Par ailleurs, les plants de colza peuvent être pâturés par les animaux dès l'automne et cela jusqu'aux gelées hivernales. On peut penser que disposant de semences de colza, les agriculteurs pourraient consacrer une partie de leurs parcelles pour la production de graines et une autre pour le pâturage.

Les graines de colza sont de petites tailles et ont la faculté de germer rapidement dès la mi-août à la moindre humidité du sol. Pour une utilisation pour le pâturage, on peut penser à des irrigations estivales d'appoint avant que les pluies automnales ne prennent ensuite le relais. Pourquoi mettre en avant cet aspect comme fourrage et aliment du bétail du colza ? Il faut savoir que le revenu des agriculteurs provient en

grande partie de leurs élevages.

Le colza présente cette particularité d'être utilisable par les ovins, bovins et même volailles. Dans le cas des ruminants, on peut même penser à l'utiliser en mélange avec l'orge cultivée en hydroponie.

Toujours concernant les ruminants, le colza permet de produire rapidement une grande masse de fourrages verts dès la fin de l'été. Un autre avantage est de pouvoir être utilisé afin d'augmenter le taux de matières grasses dans les rations des volailles. Cette augmentation du taux de matière grasse est primordiale. Il permet d'augmenter le taux d'incorporation d'orge locale en remplacement du maïs importé. Mélangé à du pois protéagineux, le tourteau de colza se rapproche du colza pour l'apport protéique.

On le voit autant en élevage de ruminants que de volailles, le colza permet une plus grande liberté de choix des éleveurs dans l'élaboration des rations alimentaires. Or, actuellement, les éleveurs ne possèdent pas d'accès à des tourteaux. Le choix en

matière d'aliments concentrés pour l'élaboration des rations se limite à l'orge et au son.

COLZA, PRIVILEGIER LES CIRCUITS COURTS DE TRANSFORMATION

Les graines de colza peuvent être très facilement pressées pour donner de l'huile et un sous produit : les tourteaux. Il suffit pour cela de disposer d'une presse et de moyens pour décanter quelques jours l'huile produite avant de la mettre en bouteille.

Cette simplicité milite en faveur d'unités de pressage à froid et de circuits de commercialisation courts. Elle peut permettre des prix plus rémunérateurs. Rien n'empêche également la mise en place de circuits plus longs tels qu'ils existent pour les céréales avec la vente de la récolte aux organismes de collecte traditionnels.

La culture du colza nécessite le même matériel que celui utilisé pour le blé. Autre avantage, c'est une culture d'hiver ; le semis se fait en automne. Le cycle de la plante se déroule donc en période humide. Il n'est pas besoin d'irriguer comme dans le cas du tournesol qui se sème au printemps. Enfin, la culture du colza bénéficie de nombreuses références techniques du fait de sa culture en France et au Maroc.

Un autre avantage non négligeable du colza est qu'il permet d'élargir le choix en matière de rotations culturales. Car souvent après un blé c'est de l'orge ou du fourrage de vesce-avoine qui est planté. Il y a donc chaque année une céréale sur la parcelle ce qui favorise le parasitisme tel les vers blancs. Enfin, le colza peut être moissonné dès le mois de mai ce qui permet d'installer une culture intermédiaire surtout lorsqu'on dispose d'irrigation d'appoint.

ALGERIE, L'ETRANGE IMPASSE DE L'AGRICULTURE SUR LES OLEAGINEUX

Djamel BELAID 2.01.2014

Au printemps, en Europe, il est coutumier d'observer des champs tout jaunes: des champs de colza. La même chose est possible au Maroc, étrangement, cela n'est pas le cas en Algérie. En fait l'agriculture algérienne fait actuellement l'impasse sur le colza. Cela est grave à plus d'un titre. Des graines de colza, on tire de l'huile. Avec le colza fourrager on peut nourrir le bétail. Enfin, du point de vue agronomique, cet oléagineux possède plusieurs avantages. Retour sur un loupé monumental.

COLZA ET PRODUCTION D'HUILE

L'économie nationale présente un déficit considérable en huile. La production d'huile d'olives est loin de combler ce déficit, même avec l'accélération des plantations de ces dernières années. Or, un quintal de colza produit trois fois plus d'huile que des olives. Un tant critiqué pour son taux en acide érucique, les nouvelles variétés répondent aux exigences nutritionnelles. Par ailleurs, des essais ont montré que c'est une plante parfaitement bien adaptée au climat local. Il existe même partout en Algérie, de la

En conclusion, il apparaît que le cas du colza révèle un bel exemple d'échec de vision à long terme de l'agriculture algérienne. Certes, beaucoup a été fait ces dernières années afin d'augmenter les productions, cependant le cas du colza illustre les lourdeurs d'une gestion bureaucratique. Il est nécessaire pour les cadres du Ministère de l'Agriculture et les agronomes Algériens de voyager et de voir ce qui se fait à l'étranger. Face à l'immobilisme ambiant faut-il continuer à attendre la permission de cultiver du colza? Il nous semble que c'est aux céréaliers et aux éleveurs de s'emparer du sujet en organisant l'importation de semences de colza non OGM et selon la législation en vigueur. En produisant localement du colza les agriculteurs feront preuve de patriotisme économique et assureront la pérennité de leurs élevages.

Liens :

1-Huile de colza : pressage à froid chez un agriculteur français. <http://youtu.be/YvOFOnJKyK8>

2-Informations PROLEA (filiale française des protéagineux-oléagineux)

Le tourteau de colza entre dans la composition des aliments pour animaux d'élevage jusqu'à 15 % pour les poulets de chair.

En production bovine (lait et viande), le tourteau de colza remplace facilement le tourteau de soja importé et peut être distribué jusqu'à 4 à 5 kg/j. Il contribue également à l'amélioration de la qualité des produits laitiers.

3-

www.cetiom.fr/fileadmin/cetiom/kiosque/PDF...TK/co_tourteaux.pdf

L'emploi du tourteau de colza en France.

moutarde sauvage qui est un « cousin » du colza. Autre avantage, il s'agit d'une culture à cycle hivernal. La pluviométrie locale peut permettre d'obtenir 22 quintaux de graines à l'hectare. Des essais réalisés à Khemis-Milliana ont permis d'atteindre 30 quintaux/ha. Enfin, chose appréciable, la culture du colza nécessite les mêmes machines agricoles que pour le blé.

L'expérience marocaine est particulièrement intéressante. La production locale a fait l'objet d'un

soutien des pouvoirs publics. Les chercheurs de l'INRA de Meknès ont ainsi réussi à sélectionner deux variétés adaptées aux conditions locales. Au Maroc, le développement des oléagineux dont le colza est renforcé par des partenariats stratégiques tel que ceux développés par le Groupe SOFIPROTEOL. Ce groupe développe des accords avec des filières agricoles et agro-industrielles locales. Début 2012, SOFIPROTEOL a racheté 41% de Lesieur-Cristal, numéro un marocain de l'huile alimentaire et a signé un accord avec le ministère de l'Agriculture afin d'accroître la production locale d'huile, en substitution à l'huile de soja importée.

COLZA ET AFFOURAGEMENT DU BETAIL

Le déficit en matière d'alimentation du bétail est estimé à 4 milliards d'unités fourragères. Des avancées notables ont été faites ces dernières années avec le développement de fourrages irrigués tel le sorgho ou le maïs fourrager (bien que celui-ci soit gourmand en eau).

Le colza fourrager présente un avantage particulier. Il pousse rapidement à un moment clé : le mois d'août. Or, il s'agit là d'une période charnière, en effet, les fortes températures estivales réduisent les disponibilités en fourrage tels sorgho, maïs ou luzerne. Or, le colza fourrager démarrant son cycle végétatif, et bénéficiant d'une forte croissance, il est capable à ce moment là de produire, avec une irrigation d'appoint, une forte biomasse. Les pluies automnales permettent ensuite de se passer de toute irrigation. La masse végétale produite est utilisable aussi bien par les troupeaux bovins qu'ovins. Cette utilisation peut se faire par la pâture ou la récolte et distribution en étable.

COLZA ET ROTATION DES CULTURES

En Algérie, les rotations agricoles sont trop courtes.

LES CULTURES OLEAGINEUSES: ENJEUX ET PROBLEMATIQUE

Lundi 27 juin 2011 M.S. Cherfaoui, UMMTO El Watan

Les plantes oléagineuses sont cultivées pour l'huile de leurs graines, on les appelle aussi oléoprotéagineuses, car riches en protéines. 91% des besoins en huile alimentaire dans le monde sont assurés par 6 cultures qui sont par ordre d'importance : soja, palme, colza, tournesol, cotonnier et arachide. Les 9% restants sont assurés par des espèces de moindre importance et sont des huiles rares, donc onéreuses ou à usages industriels (olive, carthame, coprah, amande, lin, maïs, courge, ricin, pistache, arganier, sésame, etc.).

En 2009-2010, la production mondiale d'huile a atteint 142 millions de tonnes pour une production de 420 millions de tonnes de graines de différentes espèces : Le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) étant une plante tropicale est une culture pérenne de durée de vie moyenne de 30 ans, il produit une huile à haute teneur en acides gras saturés, c'est la moins chère sur le marché ; il reste 5 espèces annuelles, constituant

Les céréales reviennent trop souvent dans les champs. Or, cela est susceptible de développer des parasites : nématodes, insectes, champignons saprophytes. Insérer entre une culture d'orge et de blé, du colza est un moyen de casser le cycle de développement de ces parasites.

Par ailleurs, comme un colza fourrager termine son cycle en décembre, il est possible d'installer immédiatement après une culture de pois-chiche. Ce sont ainsi deux récoltes qui peuvent être produites sur une même parcelle.

Contrairement aux céréales, le colza possède un enracinement pivotant. Ce type de racines permet d'explorer les horizons profonds du sol et l'enrichir en matière organique. Par ailleurs de récentes recherches montrent la capacité du colza à mobiliser le phosphore peu assimilable du sol. Chose que les céréales ne savent pas faire. Après la récolte, une partie de ce phosphore reste à la disposition de la culture suivante à travers les résidus de culture.

En résumé, le colza présente un triple avantage. Il peut servir aussi bien dans l'alimentation humaine qu'animale et peut s'intégrer parfaitement dans les rotations culturales. Produire localement de l'huile de colza a pour but de réduire la dépendance vis à vis de l'étranger. Un tel développement nécessite de constituer une filière agro-alimentaire moderne au service des besoins locaux. Des partenariats internationaux, avec transfert de technologie, sont souhaitables. A ce propos, Abdelkader Taïeb EZZRAÏMI, PDG du groupe SIM, note que « les solutions aux problèmes que rencontre l'Algérie pour consolider son décolllement économique ne doivent pas être recherchées dans l'autarcie algéro-algérienne ».

alors 60% de la production mondiale, c'est pour cette raison que l'on s'intéresse de plus en plus à trouver d'autres plantes susceptibles de fournir des lipides à usages industriel ou alimentaire. La demande en huile végétale évolue constamment et est assurée principalement par les grands producteurs que sont les USA, l'UE, le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Argentine, l'Indonésie, la Malaisie et la Russie.

En Algérie, 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 !

Outre la dépendance totale de l'étranger, un autre problème, et non des moindres caractérise cette filière : le manque d'information sur les huiles disponibles en Algérie ; il est du droit du citoyen-consommateur de connaître l'origine de l'huile qu'il achète et ses caractéristiques pour une utilisation judicieuse. Les huiles végétales ont des compositions différentes selon les espèces et leur mode d'obtention, il y va de la santé de la population. Dans les pays développés, on consomme des huiles riches en antioxydants et de plus en plus des huiles non raffinées et de première pression à froid. Ces huiles diminuent le LDL-cholestérol dans le sang et permettent la prévention contre les maladies cardiovasculaires. Selon la plante, on peut avoir une huile à forte teneur en acides gras saturés et d'autres à des teneurs élevées en acides gras mono ou polyinsaturés. Les meilleures huiles sont celles qui présentent ces trois types d'acides gras à des teneurs équilibrées (1/3 chacun). Les huiles à teneur élevée en acide gras insaturés sont à privilégier, car elles diminuent le taux de cholestérol et contiennent des acides gras essentiels (oméga 3 et oméga 6) que l'organisme ne peut synthétiser. A titre indicatif, nous donnons les teneurs de quelques huiles de différentes plantes oléagineuses :

INTERETS DE DEVELOPPER LES CULTURES OLEAGINEUSES EN ALGERIE

Etant confrontée à la problématique de la sécurité alimentaire, l'Algérie se doit de se préoccuper de la réintroduction de ces cultures pour plusieurs raisons ; on peut en citer quelques unes :

- 1- la demande mondiale en augmentation constante des huiles et des tourteaux pour cause de démographie et de niveau de vie ;

- 2- les conditions climatiques (sécheresse, inondations...) perturbant la production dans les pays exportateurs ;
- 3- la spéculation au niveau des marchés mondiaux ;
- 4- la rétention et la reconstitution des stocks ;
- 5- la hausse significative des prix du pétrole ;
- 6- l'utilisation de plus en plus importante de ces huiles alimentaires comme agrocarburant par les pays d'Europe et d'Amérique non producteurs d'énergie fossile (beaucoup d'agriculteurs utilisent directement l'huile de colza, diester, pour faire rouler leurs engins sans aucune modification) ; l'argument invoqué est que cette énergie est renouvelable et moins polluante.

CULTURES POSSIBLES EN ALGERIE

Si le tournesol et le carthame étaient cultivés dans un passé récent, le cotonnier l'était aussi, il a été introduit en Algérie au 8e 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 Cheliff, 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.

Les raisons invoquées pour justifier l'abandon des cultures oléagineuses sont diverses, allant du manque de ressources hydriques à l'inexistence d'unités de trituration. Dans les pratiques de l'agriculture moderne et intensive, la recherche agronomique a mis au point les techniques et les moyens d'adaptation pour maintenir des rendements optimaux dans toutes les situations.

Pour toutes les espèces, il ya des gammes de variétés résistantes à la sécheresse. Des génotypes adaptés à des conditions de basses températures peuvent être semés précocement pour « esquiver » la période de déficit hydrique. Les densités et les dates de semis sont aussi des facteurs qui permettent de lutter contre la sécheresse. Les techniques culturales jouent aussi un rôle important dans l'évapo-transpiration.

Dans cette contribution pour la réhabilitation des cultures oléagineuses, on propose, et ce, dans un souci de diversité et de moindre risque 5 cultures qui peuvent convenir sous les différentes régions écologiques en Algérie. Dans les plaines intérieures à pluviométrie supérieure à 600 mm, le colza, le soja et le cotonnier peuvent être conduits en régime pluvial. Au niveau des Hauts-Plateaux où la pluviométrie est de 400 mm et plus, c'est le tournesol et le carthame qui répondent aux conditions de ce milieu. Comme toutes les cultures, et face aux aléas climatiques, en

cas de sécheresse printanière, une ou deux irrigations de 40 mm chacune au stade floraison associées à une fertilisation raisonnée assurent un rendement minimal.

Le colza, *Brassica napus* - famille des crucifères, produit l'une des meilleures huiles à consommer quotidiennement, elle présente le meilleur profil en acides gras. Les résidus des graines constituent un tourteau riche en protéines. Le colza est semé à partir d'octobre pour les variétés d'hiver et de janvier à février pour le colza de printemps. Durant son cycle végétatif qui est de 120 jours pour les variétés de printemps, il se suffit de 500 à 600 mm d'eau. Les rendements potentiels sont 35 qx/ha, la teneur en huile des graines est de 32 à 40 %.

Le soja, *Glycine Max L. Merrill*. C'est une plante appartenant à la famille des légumineuses, sa teneur en huile est de 20-22 %. Considérée comme « plante miracle », elle ne cesse de faire l'objet d'amélioration génétique pour ses nombreuses utilisations : huile, lait de soja, germes, sauce de soja, farines et graines consommées au même titre que les légumineuses alimentaires comme substitut des viandes. Le tourteau issu de la trituration est riche en protéines et la culture est un bon précédent cultural car laissant des reliquats importants d'azote dans le sol. Les USA fournissent 60% de la production mondiale et sont les premiers exportateurs de graines. Les essais menés depuis longtemps en Algérie ont montré que la durée du cycle végétatif peut être réduite à 90 jours avec des rendements supérieurs à 30 qx/ha.

Le cotonnier, plante de la famille des malvacées, du genre *Gossypium* ; plusieurs espèces sont cultivées : *G. hirsutum*, *G. arboreum*, *G. herbaceum*, le plus cultivé est *G. barbadense* pour sa fibre qui peut atteindre 60 mm. C'est une plante à double utilisation, elle est à la fois oléagineuse et constitue la première plante textile au monde. Les graines de cotonnier ont une teneur en huile de 20%. Les fibres et le duvet (ou linter) servent à fabriquer les textiles, le coton et ont une large utilisation en industrie (fabrication de coton, savons, fulmicoton, etc.). La culture de cotonnier demande 700 mm d'eau durant son cycle avec un

avantage énorme : elle est très tolérante à la salinité.

Le tournesol, *Helianthus annuus* appartient à la famille des composées. La teneur en huile des différentes variétés varie de 40 à 60%, elle est d'excellente qualité diététique. Le tourteau est l'un des meilleurs en raison de sa forte teneur en matières azotées totales qui est de 45-55%. La plante produit une importante biomasse et peut servir de fourrages, d'amendement organique. Semé généralement en février à une dose de 8 kg/ha pour un peuplement de 60 000 plants/ha, sa culture dure 110 jours en Algérie. Si le rendement est de 30 qx/ha, ce sont plus de 15 quintaux d'huile et autant de tourteaux produits par hectare. Ses exigences en eau sont de 400 à 500 mm, c'est une plante qui résiste bien au stress hydrique.

Le carthame, *Carthamus tinctorius* de la famille des composés a été introduite en Algérie en 1975 dans le cadre d'un projet avec la FAO (Alg 75/023) pour le développement des oléagineux d'une part, et d'autre par pour lutter contre la jachère. Cette plante se suffit de 400 mm d'eau par an. Sa teneur en huile varie de 40 à 42% chez les variétés américaines avec un taux d'acides gras saturés ne dépassant pas les 8% ; elle est riche en vitamine E. Le tourteau a une teneur en protéines de 36%. Plante rustique, le carthame n'est pas exigeant en intrants, la durée de son cycle végétatif sous nos climats va de 80 jours pour les variétés précoces à 120 jours pour les variétés tardives. Aux USA, les rendements atteignent 40 qx/ha.

Les débouchés des cultures oléagineuses se sont diversifiés (industrie, pharmacie, énergie...) et ceci renforce la tendance à la hausse de la demande ; beaucoup de pays se sont fixé des objectifs de remplacement de carburants fossiles par des agrocarburants, ce qui entraînera à coup sûr une crise de ces produits. Afin d'amorcer une autosuffisance nationale en produits agricoles, les modes de production de l'agriculture algérienne doivent évoluer et prendre en compte les attentes des consommateurs, la demande des filières et la durabilité des systèmes de production. Posté Le : 26/05/2009

PERSPECTIVES POUR LES OLEAGINEUX DANS LES PAYS DU MAGHREB: ALGERIE, MAROC ET TUNISIE 2000-2015

Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 11, Numéro 2, 92-6, MARS/AVRIL 2004, Économie

Auteur(s) : Jean-Louis BENASSI, Michel LABONNE , AGROPOL (Agence pour le développement international des protéagineux et des oléagineux) Directeur de recherche (e.r.), INRA, Montpellier .

Résumé : Le Maroc, l'Algérie et la Tunisie connaissent un important déficit en huiles alimentaires et tourteaux. Par projection, on peut prévoir que, pour

suivre une demande croissante, les importations vont continuer d'augmenter, et ce malgré l'accroissement potentiel de la production locale. La principale huile

produite est l'huile d'olive, dont la Tunisie est un exportateur significatif, tandis que la production couvre à peine les besoins en Algérie et au Maroc. Celui-ci produit également un peu de tournesol. Mais les trois pays restent fortement dépendants des importations pour alimenter leur marché. La consommation et les importations diffèrent selon le pays (l'huile de soja domine au Maroc et en Tunisie alors que les huiles de tournesol et de colza sont plus importantes en Algérie), de même que les types de produits importés (seul le Maroc dispose d'une trituration développée et importe de la graine). Le degré de libéralisation et d'intervention directe de l'Etat sur le marché varie également et chaque pays possède son propre cadre de politiques d'échanges et de protection. Ces politiques sont cohérentes par rapport aux productions et industries développées localement et, combinées aux habitudes alimentaires et aux niveaux de prix sur le marché mondial, influent

sur les types de produits préférentiellement importés. Dans les trois pays existent des projets de développement de la production d'oléagineux. Pour l'olive, le modèle tunisien, orienté vers l'exportation, fait référence et un certain nombre de facteurs socio-économiques devraient favoriser le développement des oliveraies. Pour les graines oléagineuses, seul le Maroc a jusqu'à présent effectivement mis en place une politique ayant permis de développer la production domestique. Les politiques de prix constituent certainement le moyen le plus simple de soutenir le développement des oléagineux, mais elles doivent être mises en œuvre dans un souci d'efficacité économique. En particulier, tout en assurant une certaine stabilité de la production intérieure, elles devraient permettre d'ajuster les soutiens entre oléagineux et céréales en fonction des prix relatifs sur le marché international, pour en tirer le meilleur parti.

INVESTISSEMENT DANS LA CULTURE DU COLZA

Bouira – ACTUALITES. Articles : Revue de Presse

Plante essentiellement oléagineuse, le colza fait l'objet d'une tractation entre Issad Rabrab, industriel et une douzaine d'agriculteurs à Bouira, en vue de sa production en quantité industrielle.

L'homme d'affaires algérien serait prêt à fournir, selon nos sources, la semence, l'engrais et les produits phytosanitaires aux agriculteurs qu'un tel projet intéresserait. Pour la semence, il met gracieusement un semoir réglé pour les grains de petit calibre et pour la récolte, à équiper les moissonneuses-batteuses de barres de coupe qui les rend aptes à cette tâche. Dès que l'intention du patron du groupe Cevital a été portée à la connaissance de certains d'entre-eux, une douzaine a répondu favorablement, en dressant une liste nominative ainsi que les surfaces qui pourraient être mobilisées pour la culture de cette plante. Le colza est cultivé pour son rendement qui fait de lui un produit de choix par rapport aux autres. Un hectare qui reçoit pendant les semis 20 kilos de cette semence donne à la récolte 20 quintaux. Au pressage, un quintal de colza produit 60 litres d'huile de table. Une performance productive que l'olive est loin d'égaliser, dont le quintal ne donne que 20 litres d'huile d'olive.

En outre, la culture de cette graminacée ne demande pas de soins particuliers, en dehors d'un sol profond et d'une pluviométrie ordinaire, estimée à 500 mm par nos sources. Ces sources selon lesquelles, la culture du colza est de la même famille que la moutarde des champs, peut être envisagée pour d'autres avantages, comme l'amendement du sol. Le colza possède, aux dires de nos interlocuteurs, des propriétés lui permettant de fixer l'azote dans le sol et ainsi à l'amender en vue de recevoir d'autres cultures. Le colza dont les semis commencent en octobre, comme toute herbacée, et se récolte entre juin et juillet permet d'éliminer une herbe très vivace et très tenace : le brome qui pousse dans les prés. Ce partenariat, s'il aboutit, montre l'intérêt que cet homme d'affaires algérien porte à une wilaya dont la vocation agricole présente des potentialités inépuisables dans le secteur agricole.

LA FILIERE FRANCE OLEAGINEUX PUBLIE SUR SON SITE CETTE ANALYSE.

Après une longue interruption, les contacts avec l'Algérie pour les oléagineux ont été renoués à l'initiative d'AGROPOL avec l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC)

L'Algérie totalement dépendante des importations pour son approvisionnement en huile a inscrit le développement des oléagineux dans son Plan National

de Développement Agricole et Rural

A l'occasion de la visite de deux responsables de

l'ITGC à Paris en septembre 2002 un accord-cadre de coopération scientifique et technique dans le domaine des oléagineux a été signé entre cet Institut et AGROPOL.

Consécutivement à cet accord-cadre, AGROPOL a été invité à un séminaire sur le développement des oléagineux organisé par l'ITGC à Guelma, dans le nord-est algérien, avec la participation de la plupart des parties prenantes à cette relance.

Une délégation algérienne a été reçue en avril 2003 pour une série de rencontre avec la filière française ayant pour thèmes : l'expérimentation agronomique et le développement des cultures ainsi que l'expérimentation technologique sur les graines dans les différents sites du CETIOM, l'organisation de la collecte à la Coopérative de St Jean d'Angely, et le fonctionnement de l'interprofession par une présentation de PROLEA et de la FOP.

Ces mises en relations ont d'ailleurs donné lieu à de nouvelles visites en Algérie par quelques uns des organismes visités.

Par ailleurs, le Président de la FOP participant à la visite officielle de Jacques CHIRAC en Algérie a pu rencontrer le Ministre de l'Agriculture et le principal huilier privé et a eu l'occasion de leur expliquer l'intérêt que la filière pouvait trouver dans le soutien au développement des oléagineux en Algérie.

L'Algérie reste le meilleur client des huiles françaises (colza et tournesol) et **il est de l'intérêt de notre filière de fidéliser ce marché** à nos produits en soutenant cette relance du colza et du tournesol en Algérie

[**Remarque** : chacun aura noté la phrase « il est dans l'intérêt de notre filière de fidéliser ce marché à nos produits en soutenant cette relance ». Cet analyse est à replacer dans le contexte de la lutte acharnée que se livrent producteurs d'huile de soja et producteurs d'huile de colza-tournesol. A notre avis toute production d'oléagineux en Algérie ne pourra que réduire les importations. Il nous semble peu probable, en l'état actuel des choses d'arriver à une auto-suffisance. Cependant, produire une partie de notre huile localement, réduit les pertes de notre balance commerciale, crée de l'emploi, améliore les rotations et apporte à notre élevage des tourteaux. La possibilité de petites huileries coopératives peut, par ailleurs améliorer la marge bénéficiaire des exploitations. Pour infos, le groupe noyau du groupe Avril correspond à des coopératives de paysans français. Ceci dit, concernant Avril, il nous semble nécessaire, comme au Maroc, de développer une coopération gagnant-gagnant. Djamel BELAID 23.11.2015]

Chapitre 2

Variétés de colza 13

Etude du comportement de trois variétés de colza (*Brassica napus*) dans les conditions du Haut-Chélif - Développement des premières variétés de colza '00' au Maroc - Sélection variétale du colza au Maroc

Etude du comportement de trois variétés de colza (*Brassica napus*) dans les conditions du Haut-Chélif.

GUETTAA Ismail et ABDELHAK Khaled. Université de Khemiss-Miliana

A l'issu de ce travail où nous avons étudié le comportement, l'évaluation des potentialités de production, et la possibilité d'adaptation de trois variétés de colza d'origine étrangère (France), dans les conditions pédoclimatiques déterminées propres à la zone de khemis-miliana nous avons dégagés les conclusions suivantes :

Concernant les stades phénologiques, les variétés testées ont montré une très faible différence, vu que l'écart entre les variétés pour un stade ne dépasse pas une semaine. Ce qui justifie le faible écart entre la durée de cycle de ces trois variétés.

La durée de cycle végétative des variétés testées était très proche malgré qu'elles n'ont pas la même durée de cycle (V1 variété tardive tant que la V2 et V3 sont des variétés semi-précoces) dans leurs propres climats (humide) et cela est du à la forte influence de l'environnement (aridité de la zone d'étude).

Dans les conditions de cette compagne, les maladies sont très peu remarquées, par contre les insectes ravageurs sont largement observés et ont provoqué des dégâts très considérables surtout les pucerons cendrés qui touchent les fleurs et les siliques.

D'un point de vu rendement la V2 (Fantasio) donne le rendement le plus élevé 31 Qx/ha tant que les deux autres variétés n'ont pas dépassé les 20Qx/ha donc elle a plus d'intérêt de s'introduire.

De coté agronomique et en vu des résultats obtenus par cette étude il serai très intéressant de faire introduire ces trois variétés testées du colza et cela pour:

-Ses bonnes résistances surtout aux maladies. (Peu de

maladies avec des degrés de manifestation très faible et n'exigeant pas d'interventions)

-ses rendements jugés acceptables en vue des conditions de la compagne et du manque de certains traitements (mauvaises herbes) et fertilisations essentiels (potassique et sulfurique).

-La faible durée de cycle de ces variétés donc elles libèrent le sol tôt pour la mise en place d'autres cultures.

Cette expérience nous amène à pensé qu'il convient de poursuivre le colza à en essai agronomique et technologique afin de confirmer les résultats obtenus pour déterminer définitivement les meilleures variétés dans les meilleurs conditions. Pour cela nous proposons les recommandations suivantes :

-Faire introduire d'autres variétés notamment qui ont un cycle végétatif court (variétés de printemps).

-Compléter le chois variétale par d'autres facteurs agronomiques (fertilisation, irrigation, travail du sol, maladies et ravageurs...).

-Compléter les travaux agronomiques par des travaux technologiques quantitatifs et qualitatifs tels que la teneur, la qualité d'huile et de tourteau.

Sources : Etude du comportement de trois variétés de colza ... - Mémoire Online
www.memoireonline.com/.../Etude-du-comportement-de-trois-variétés-d...

SELECTION VARIETALE DU COLZA AU MAROC

3 octobre 2013 Dr Abdelghani Nabloussi (Chercheur, Coordinateur de l'UR. Amélioration des plantes et conservation des ressources phylogénétiques, INRA Meknès)

Introduction

Le Maroc accuse un grand déficit en matière d'huiles et de protéines végétales issues des graines oléagineuses. Actuellement, le tournesol est l'unique culture oléagineuse pratiquée dans des zones limitées, avec une superficie moyenne inférieure à 50.000 ha. En effet, depuis l'année 2000, date de mise en œuvre de la réforme de la filière

oléagineuse, le colza et le carthame n'ont plus bénéficié du soutien de l'Etat alloué jusqu'à nos jours au tournesol. Durant les dix dernières années, la production nationale moyenne d'huile issue des graines locales de tournesol couvre à peine 1,5 à 3% des besoins globaux du pays en huiles alimentaires estimés à plus de 410.000 t. La production locale annuelle de l'huile d'olive avoisinant les 80.000 tonnes assure moins de 20% des besoins du pays.

Le Maroc se trouve donc contraint d'importer le reste de ces besoins de l'étranger. En revanche, de par le passé, le colza et le carthame se cultivaient aussi à côté du tournesol et leurs graines ont produit 14% et 6% des besoins en huiles alimentaires en 1990 et 1997, respectivement. Les importations massives sous forme de graines oléagineuses ou d'huile brute en vue de combler le déficit en huiles alimentaires coûtent très cher à l'Etat, avec des dépenses en devise dont la valeur peut dépasser quatre milliards de dirhams annuellement. Au vu de cette forte dépendance vis à vis de l'extérieur, ayant des inconvénients aussi bien d'ordre économique que politique, la promotion et le développement des cultures oléagineuses annuelles s'avèrent incontestablement une voie stratégique et ne peuvent être qu'une des filières prioritaires de la politique agricole marocaine (plan Maroc vert) à même de pallier à cette situation. C'est ainsi que le gouvernement et les professionnels de la filière oléagineuse (Fédération interprofessionnelle des cultures oléagineuses) ont convenu, tout dernièrement, d'entreprendre un vaste programme de développement de cette filière à l'horizon 2020. Ce programme comporte des actions et mesures globales et cohérentes touchant toute la chaîne de valeur de la filière oléagineuse. L'objectif est de définir un cadre de référence pour la relance et le développement de la filière oléagineuse impliquant l'ensemble des partenaires intervenant dans cette filière.

Côté recherche, l'INRA est partie prenante dans le processus de la promotion et de développement du secteur des oléagineux à travers la diversification des cultures oléagineuses mises en recherche-expérimentation, la mise au point de variétés améliorées et de techniques culturales appropriées, répondant aux principes de développement durable et de protection de l'environnement. Parmi ces espèces oléagineuses, le colza est une culture en mesure d'offrir une bonne alternative pour diversifier et intensifier les cultures oléagineuses annuelles puisqu'elle peut s'insérer facilement dans l'assolement. De par le monde, c'est une culture rentable et évolutive grâce au dynamisme et à la pertinence des recherches scientifiques et agronomiques, particulièrement en matière d'amélioration génétique et de biotechnologie végétale.

Amélioration génétique du colza au Maroc

Objectif

L'objectif final du programme d'amélioration

génétique du colza est le développement de variétés marocaines très productives, riches en huile et de qualité '00'. Qualité '00' ou canola, selon les normes internationales, veut dire que la teneur en acide érucique doit être inférieure à 2% du total d'acides gras et la teneur en glucosinolates doit être inférieure à 30 mmol/g de tourteau. Ces variétés sont destinées à des zones de bour favorable, notamment le Saïs, le Gharb et le Loukkos.

Stratégie de recherche

Le colza est une espèce partiellement allogame, avec un taux d'autogamie qui dépasse 60%. Chaque fleur du colza est autofertile, mais dans des conditions environnementales particulières (présence d'abeilles), il peut y avoir une pollinisation par du pollen extérieur. Cependant, cette pollinisation croisée n'excède pas 30%. Dans notre programme d'amélioration, entamé depuis le début des années 90, le colza a été traité comme étant une plante autogame, et la lignée pure est le type variétal recherché. La pollinisation croisée n'est pas essentielle en cas de développement de lignées pures et les autofécondations successives nécessaires pour l'aboutissement à une telle structure génétique ne montrent pas d'effet dépressif de consanguinité. Néanmoins, dans une étude récente, le développement et l'utilisation des variétés synthétiques au Maroc ont été proposés comme une alternative pour exploiter au moins une partie de l'hétérosis existant chez le colza et pour une adaptation plus large aux conditions environnementales.

Développement de lignées pures

Le germoplasme de départ est constitué de variétés étrangères introduites de différents pays d'Europe et d'Amérique. Deux méthodes de sélection ont été adoptées, sélection directe et sélection après hybridation. La sélection directe est effectuée à partir d'une population hétérogène dérivée des recombinaisons et brassages entre les différentes introductions, à travers des pollinisations libres en présence massive d'abeilles. La sélection après hybridation commence par des croisements dirigés entre parents choisis à partir du matériel végétal introduit et évalué dans différents environnements. En moyenne, une vingtaine de croisements sont réalisés annuellement. Après obtention des hybrides F1, l'avancement des générations se fait par des autofécondations successives selon la méthode de sélection pedigree. Les plantes sélectionnées sont ensachées pour forcer l'autofécondation (Photo 1).

Les principaux critères de sélection sont le rendement grain, la

Photo3. La variété 'Moufida'

teneur en huile, la composition en acides gras de l'huile et la teneur en glucosinolates du tourteau. En 2000/01, dix lignées de la génération F9 ont été retenues pour les essais de rendement. Le rendement grain moyen de ces lignées varie de 11,57 à 28,23 q/ha, alors que la teneur en huile moyenne se trouve entre 44,74 et 48,74%. Deux variétés de colza, codées INRA-CZ409 (dérivée de la sélection directe) et INRA-CZ289 (dérivée de la sélection après hybridation), ont pu être sélectionnées de ces lignées et par la suite proposées pour inscription au Catalogue Officiel. Dans six environnements différents, ces deux variétés ont produit, respectivement, un rendement grain de 25 et 19 q/ha et une teneur en huile de 52 et 51%. Elles ont été enregistrées au Catalogue Officiel, en 2008 et 2009, respectivement. Elles ont été nommées 'Narjisse' et 'Moufida' et constituent les premières variétés '00' de colza d'origine marocaine (Photos 2 et 3). Photo2. La variété 'Narjisse'

Actuellement deux nouvelles lignées sélectionnées (INRA-CZH2 et INRA-CZH3) sont en cours de multiplication avant soumission au Catalogue Officiel dès la campagne 2013-2014.

Développement de variétés synthétiques

En parallèle à la mise au point de lignées pures, un plan de développement de variétés synthétiques a été également conçu. Dans les conditions marocaines, le développement et l'utilisation de variétés synthétiques ont été proposés comme moyen d'exploiter au moins une partie de l'hétérosis existant chez le colza. Cela constituerait un compromis entre le développement des lignées pures et des variétés hybrides. Les hybrides ne peuvent être envisagés dans lesdites conditions, sachant la difficulté, la disponibilité et le coût élevé des systèmes effectifs de contrôle de pollinisation en ce qui concerne la production des semences hybrides commerciales. De même, ces variétés synthétiques sont plus adaptées et plus productives que les lignées dans des conditions environnementales aléatoires.

La sélection récurrente ou cyclique appliquée aux populations est indiquée pour l'amélioration de ces populations. Elle a été suggérée en vue d'augmenter la

fréquence des gènes favorables pour des caractères quantitatifs. Pour les espèces partiellement allogames, comme le colza, la sélection récurrente alternant des générations d'autofécondation et autres de pollinisation libre, est recommandée.

Dans notre programme, les lignées qui constitueraient les composantes ou les parents de ces variétés synthétiques seront obtenues dans le schéma de sélection récurrente appliqué à long terme ou dans le schéma de sélection généalogique adopté pour la mise au point de lignées élites. Ces lignées sont sélectionnées sur la base de leur aptitude générale à la combinaison (AGC). La génération F1 est la syn1. La semence commercialisée est constituée de la génération syn2 ou syn3. Dans notre cas, quatre à six lignées parentales seraient retenues, ce qui permettra de réaliser 6 à 15 différents croisements simples F1. Un nombre similaire de semences de chaque croisement sera pris et un mélange de l'ensemble de semence servira pour former la syn1. Une autre stratégie alternative consiste à castrer et polliniser chacune des lignées retenues par le mélange de pollen de toutes les autres lignées. L'ensemble des semences ainsi obtenues forme la population syn1. C'est dans cette voie, que six et quatre inter-croisements différents ont été réalisés en 2002 et 2007, respectivement. La semence de la génération (syn2) est produite à partir des pollinisations libres entre les plantes établies de la semence syn1. Ces pollinisations sont assurées notamment grâce aux abeilles.

Parmi les différentes populations synthétiques développées, les variétés INRA-CZSyn1 et INRA-CZSyn3 se sont montrées très intéressantes dans différents environnements, aussi bien pour le rendement en grain (23,34 et 26,28 q/ha, respectivement) que pour la teneur en huile (47,34 et 45,50%, respectivement). Les valeurs moyennes respectives du rendement en huile, soit 11,05 et 11,96 q/ha, sont supérieures à celles du témoin, la variété 'Narjisse', (10,46 q/ha). Elles sont des variétés synthétiques à base génétique plus large que celle de la variété témoin (lignée), et donc pourraient manifester une adaptation plus élevée aux différentes contraintes biotiques et abiotiques du milieu où elles sont cultivées. En outre, elles sont de type canola ou '00'. Par conséquent, ces deux nouvelles obtentions ont d'ores et déjà fait l'objet d'une demande d'inscription au Catalogue Officiel en 2012-2013.

DEVELOPPEMENT DES PREMIERES VARIETES DE COLZA '00' AU MAROC

Nabloussi A., El Fechtali M., Alghoum M. et Lyagoubi S. 2012

Résumé: Le projet de développement de variétés de colza '00' (*Brassica napus* L.) a vu le jour au début des années 90. L'objectif global assigné à ce projet de recherche est la mise au point de variétés agronomiquement et technologiquement

performantes, de qualité '00'. Le germoplasme de départ est constitué de variétés étrangères introduites de différents pays d'origine. Le colza est une espèce principalement autogame (70%) et donc le type variétal recherché est la lignée pure. Deux méthodes de sélection ont été adoptées, sélection directe et sélection après hybridation. La sélection directe est effectuée à partir d'une population hétérogène dérivée des recombinaisons et brassages entre les différentes introductions, à travers des pollinisations libres en présence massive d'abeilles. La sélection après hybridation commence par des croisements entre parents choisis à partir du matériel végétal introduit et évalué dans différents environnements. En moyenne, une vingtaine de croisements a été réalisée annuellement. Après obtention des hybrides F1, l'avancement des générations se fait par des autofécondations successives selon la méthode de sélection pedigree. Les principaux critères de sélection sont le rendement grain et la teneur en huile. En 2000/01, 10 lignées fixées de la génération F9 ont été retenues pour les essais de rendement. Le rendement grain moyen de ces lignées varie de 11,57 à 28,23 q/ha, alors que la teneur en huile moyenne se trouve entre 44,74 et 48,74%. Actuellement, deux variétés de colza, sélectionnées de ces lignées et codées 'INRA-CZ409' (dérivée de la sélection directe) et 'INRA-CZ289' (dérivée de la sélection après hybridation), ont été inscrites au Catalogue Officiel, sous les noms respectifs de 'Narjisse' et 'Moufida'. Ces deux variétés ont produit, respectivement, un rendement grain de 25 et 19 q/ha et une teneur en huile de 52 et 51% dans 6 environnements différents. Le témoin, 'Helios', qui est une des meilleures variétés introduites et inscrites au Catalogue Officiel marocain, a donné un rendement de 19,38 q/ha et une teneur en huile de 48,39%. Sur la base de ces deux caractères et des caractères liés à la qualité de l'huile et des tourteaux, ces deux variétés sont plus performantes que la variété témoin. Elles sont les premières variétés de colza '00' développées au Maroc.

Introduction

La production mondiale des huiles végétales s'estime à 126 millions de tonnes dont 56 % environ sont assurés par trois espèces, le soja, le palme et le colza. Le colza (*Brassica napus* L.) approvisionne le monde par environ 14% des huiles comestibles, en troisième position après les deux autres espèces, avec 26% et 18%, respectivement (FAO, 2008). La superficie emblavée par le colza est de l'ordre de 30,31 millions ha, alors que le rendement moyen est de l'ordre de 1,90 t/ha (FAO, 2008). La teneur moyenne de l'huile dépasse 40% sur la base du poids sec des graines. Les tourteaux sont d'une grande qualité pour l'alimentation du bétail et contiennent 38 à 41% de protéines (Downey et al., 1980).

Au Maroc, le colza peut être cultivé dans la zone de bour favorable, notamment au niveau du Saïs, du Gharb et du Loukkos. La superficie potentielle qui peut être destinée à la production de cette culture oléagineuse est de l'ordre de 255.000 ha (FAO, 1986). Son grand avantage réside dans le fait qu'**il entre en rotation biennale ou triennale avec les blés**, en substitution à la fève ayant un problème d'orobanche. Il constitue, d'ailleurs, un bon précédent cultural pour les céréales, en laissant derrière lui un sol propre nettoyé des mauvaises herbes et restitué au sol de grandes quantités d'éléments minéraux et de matière organique (Soltner, 1987 ; COMAPRA, 1989). Le colza est caractérisé par un rendement potentiel en grain considérable (>25 q/ha) et par une teneur potentielle en huile très intéressante (>40%). Les agriculteurs marocains ayant cultivé le colza, ont toujours utilisé un nombre réduit de variétés toutes introduites de l'étranger, en absence de variétés mises au point au Maroc. Cela présente des inconvénients au niveau de l'adaptation du matériel génétique introduit et au niveau de la dépendance d'autrui en matière de semences. Les premiers travaux de sélection variétale sur le colza ont commencé vers la fin des années 60 dans la station des plantes oléagineuses dans le cadre

du projet allemand GTZ. Les variétés mises au point tout au long des années 70 et 80 étaient toutes des lignées classiques ayant une composition standard en acides gras (dont une teneur élevée d'acide érucique) et en glucosinolates (Boujghagh, 1988). Avec le changement de la réglementation pour l'inscription au Catalogue Officiel, exigeant un matériel génétique '00' c'est à dire sans acide érucique et, en même temps, à teneur très faible en glucosinolates, toutes les variétés obtenues n'étaient plus valables. Au début des années 90, un projet d'amélioration génétique du colza a été mis en place par l'INRA dans le cadre de sa stratégie basée sur la programmation par objectif (PPO). L'objectif final est le développement de variétés marocaines très productives, riches en huile et de qualité '00'. Ces variétés seront destinées à des zones du bour favorable, notamment le Saïs, le Gharb et le Loukkos.

Matériel et Méthodes

Matériel végétal de départ

Au Maroc, il n'existe pas de populations locales de colza cultivées chez les agriculteurs. Par conséquent, le germoplasme ou matériel végétal de départ du programme d'amélioration du colza a été formé à partir de différentes introductions de variétés étrangères ainsi que des recombinaisons génétiques entre celles-ci.

Méthodes Evaluation des introductions

Les variétés introduites ainsi que tout le matériel génétique dérivé des recombinaisons entre ces variétés sont semés, principalement, dans des stations expérimentales situées dans le Gharb et le Saïs. Ils sont, d'une part, multipliés par autofécondation et isolement à l'aide de petits sacs de papier sulfurisés et, d'autre part, soumis à différentes observations au champ et mesures et analyses au laboratoire. Les observations au champ reposent sur des caractères faciles à mesurer et à repérer tels que la vigueur initiale, évaluée selon une échelle de notation allant de

1 à 5, la ramification mesurée par le nombre de branches par plante, la hauteur de la plante, la précocité à la floraison, évaluée par le nombre de jours entre la levée et la floraison de 50% de la population, la précocité à la maturité, évaluée par le nombre de jours entre la levée et la maturité de 50% de la population et enfin la présence d'une éventuelle maladie ou attaque de ravageur. Après les récoltes, une caractérisation additionnelle du matériel génétique se fait sur la base du rendement grain par plante et ses composantes, d'une part, et la teneur en huile, estimée sur des graines sèches par Résonance Magnétique Nucléaire (RMN), d'autre part. Enfin, une évaluation technologique supplémentaire basée sur la composition de l'huile (dont la teneur en acide érucique), déterminée par Chromatographie en Phase Gazeuse et la teneur des glucosinolates dans les tourteaux, déterminée par le test de Palladium est réalisée pour les lignées retenues dans les essais de rendement agronomique (Nabloussi et al., 2005), (Velasco et al., 1999).

Création d'une nouvelle variabilité génétique

Une nouvelle variabilité génétique peut être générée à travers des croisements dirigés ou des pollinisations libres entre les différentes entrées en présence massive d'abeilles. Parmi le matériel introduit, les génotypes ayant exprimé des caractères désirables et complémentaires sont sélectionnés pour être utilisés comme géniteurs ou parents dans les blocs de croisements. Le croisement se fait par la castration manuelle (enlèvement des anthères) des fleurs du parent choisi comme femelle et la pollinisation de ces dernières par le pollen frais prélevé des fleurs du parent choisi comme mâle. La première série de croisements a été effectuée en 1992 et a concerné 22 hybridations différentes.

Sélection

Concernant la méthode de sélection utilisée dans le programme d'amélioration du colza, deux cas de figures ont été adoptés. Une sélection directe dite individuelle ou généalogique et une sélection après hybridation entre parents. Pour la sélection directe, elle est effectuée à partir d'une population hétérogène dérivée des recombinaisons et brassages entre les différentes entrées (introductions) à travers des pollinisations libres en présence massive d'abeilles. Des individus exprimant des caractères désirables sont sélectionnés et autofécondés. Ces caractères sont généralement la vigueur initiale, la ramification et la précocité à la floraison. Les descendances des plantes choisies sont semées chacune en une ligne pour une sélection visuelle. Au sein des lignées jugées intéressantes, des sélections individuelles et des autofécondations sont réalisées. Après élimination des individus non désirables, chaque « lignée » homogène

est récoltée et sa descendance est semée séparément durant une ou quelques années pour des observations supplémentaires dans des environnements différents. Ne nécessitant pas de croisements manuels entre individus choisis, cette méthode de sélection présente l'avantage d'être plus simple, plus rapide et moins coûteuse. La sélection après hybridation, et comme son nom l'indique, commence par des croisements entre parents. Après obtention de l'hybride F1, l'avancement des générations se fait par des autofécondations successives selon la méthode de sélection pedigree. Les sélections sont entamées à partir de la génération ségrégant F2. Pour cette méthode, le choix des meilleures familles, des meilleures lignées par famille et des meilleures plantes par lignée est fondé sur les mêmes critères que pour la sélection individuelle (vigueur initiale, ramification et précocité à la floraison). Dans tous les cas, les sélections et autofécondations successives du matériel génétique en ségrégation sont poursuivies jusqu'à fixation des génotypes désirables. Cela est atteint, en général, à partir de la génération F6 ou F7. Toutes les lignées retenues après évaluation de la valeur agronomique et technologique (VAT) dans les essais de rendement, conduits dans 6 environnements différents, sont multipliées et ensuite présentées au Catalogue Officiel pour essai et éventuelle inscription. Résultats et discussion Les variétés introduites ont montré différents niveaux d'adaptation aux zones de culture de cette espèce. L'existence d'une grande variabilité génétique pour le rendement grain et ses composantes, sauf le poids de mille graines, et pour la teneur en huile peut être exploitée positivement afin de démarrer un projet prometteur de sélection et de création variétale.

Les regroupements des génotypes obtenus sur la base d'un ou plusieurs caractères ont servi pour la constitution de différentes pools de géniteurs. Les parents de croisement de départ dans le schéma de sélection adopté sont sélectionnés au niveau de ces pools. De par leur structure génétique, chacune des populations F2 dérivées des 22 hybrides F1 présente une grande variabilité génétique pour tous les caractères analysés. Pour cela, les sélections ont commencé dès la génération F2 durant 1994 et ont été basées sur des caractères d'intérêt agronomique faciles à observer et à mesurer, tels que la vigueur initiale, le nombre de rameaux, la précocité à la floraison, le nombre de siliques par plante et le rendement par plante. En effet, plusieurs auteurs ont pu montrer que le nombre de siliques par plante et la longueur de ces siliques pourraient être considérés comme indices de sélection pour l'amélioration de la productivité du colza (Woyke, 1987 ; Chay et Thurling, 1989 ; Lebowitz, 1989 ; Nabloussi, 2002). De même, le rendement grain par plante, étant corrélé

avec le rendement grain total, est aussi proposé comme indice de sélection en vue d'améliorer la productivité (Nabloussi, 2002).

Figure 1. Rendement en grain et teneur en huile des lignées F9 évaluées dans deux environnements différents.

En 2001, seules 10 lignées de la génération F9 ont été retenues pour les essais de rendement dans deux environnements différents. Les résultats obtenus montrent qu'il existe des variations importantes du rendement grain et de la teneur en huile en fonction de ces lignées (Fig. 1). Dans l'ensemble, les lignées F9 ont montré une bonne performance sur le plan de productivité et de teneur en huile. En effet, le rendement grain moyen varie de 11,57 à 28,23 q/ha et la teneur en huile moyenne se trouve entre 44,74 et 48,74%. Dans les mêmes conditions, le témoin, qui est une des meilleures variétés introduites et inscrites au Catalogue Officiel marocain, a produit un rendement de 23,10 q/ha et une teneur en huile de 47,28%.

Deux de ces 10 lignées fixées, une codée 'INRA-CZ409' et l'autre codée 'INRA-CZ289', ont été proposées pour inscription au Catalogue Officiel. Après deux années d'essais, ces deux lignées ont été inscrites au Catalogue Officiel en 2008 et 2009, respectivement. La première a été nommée 'Narjisse', alors que la deuxième a été nommée 'Moufida'. Elles sont désormais les premières variétés de colza '00' développées au Maroc. Le tableau 1 présente quelques paramètres de performance agronomique et de qualité chez ces deux lignées, en comparaison avec la variété témoin 'Helios'.

Tableau 1. Description des deux lignées de colza candidates à l'inscription au Catalogue Officiel des variétés (Moyennes de six environnements : Saïs en 2001, 2006 et 2007 ; Gharb en 2002, 2006 et 2007).

Variété

PF (1) PM RTG TRH RTH 18:1 18:2 18:3 22:1 GLC
 'INRACZ409'
 Précoce Précoce 25,00 51,70 12,93 67,64 18,21 8,19
 0,09 32,60
 'INRACZ289'
 MiPrécoce
 Très Précoce
 19,05 50,68 9,65 68,34 18,70 6,91 0,12 2,79
 'Helios' (Témoin)
 Précoce Précoce 19,38 48,39 9,38 67,21 18,73 7,74
 0,35 50,01

(1) PF : précocité à la floraison ; PM : précocité à la maturité ; RTG : rendement grain (q/ha) ; TRH : teneur en huile (%) ; RTH : rendement huile (q/ha) ; 18:1 : teneur en acide oléique ; 18:2 : teneur en acide linoléique (%) ; 18:3 : teneur en acide linoléique (%) ; 22:1 : teneur en acide érucique (%) ; GLC :

teneur en glucosinolates dans les tourteaux (mmol/g).

A l'image de la variété témoin, 'Helios', la variété 'Narjisse' possède un cycle de culture court. A 163 jours après semis, cette dernière accomplit déjà son cycle biologique en atteignant sa pleine maturité. En outre, cette variété est caractérisée par une hauteur de la plante très importante pouvant atteindre 2 m et un nombre élevé de rameaux par plante (>15). Le poids moyen de mille graines est de l'ordre de 3,65 g. La variété 'Moufida' est considérée comme mi-précoce à la floraison et précoce à la maturité, ayant un nombre moyen de 157 jours séparant le semis et la maturité. Elle a une hauteur de plante importante (>1,60 m) et un nombre de rameaux par plante considérable (>11). 'Narjisse' se distingue des autres variétés par son rendement grain très élevé (25 q/ha). Les deux autres variétés, 'Moufida' et 'Helios', ont un rendement grain comparable et qui est de l'ordre de 19 q/ha environ. Cependant, la teneur en huile de 'Moufida' est plus élevée (50,68%) que celle de la variété témoin (48,39%). La variété 'Narjisse' produit le rendement huile le plus élevé (12,93 q/ha), suivie de la variété 'Moufida' (9,65 q/ha) et puis de la variété témoin 'Helios' (9,38 q/ha). Le gain réalisé par rapport au témoin en matière de rendement huile est de 37,8% pour la variété 'Narjisse' et de 2,9% pour la variété 'Moufida'. Malgré que cette dernière donne un rendement huile comparable à celui du témoin, elle est caractérisée par la teneur en glucosinolates la plus faible, soit 2,8 mmol/g, en comparaison avec 32,6 et 50,0 mmol/g pour 'Narjisse' et 'Helios', respectivement. Par ailleurs, les variétés 'Narjisse' et 'Moufida' ont une huile sans acide érucique (<1%) et à composition standard pour les autres acides gras (oléique, linoléique et linoléique) très comparable à l'huile de la variété témoin. Par conséquent, elles sont, toutes les deux, de type canola. Globalement, en considérant simultanément la productivité en grain, la teneur en huile, la qualité de l'huile et la qualité des tourteaux, ces deux premières variétés marocaines sont plus performantes que la variété témoin. Par ailleurs, aux Etats Unis, et plus précisément à l'Etat de Idaho, une des dernières variétés de printemps qui viennent d'être mises au point est la variété 'Premier' qui a été inscrite en 2006. 'Premier' a donné, au niveau de plusieurs environnements, un rendement en grain moyen de l'ordre de 17,85 q/ha et une teneur en huile de 39,8% (Brown et al., 2006). Une autre variété hybride, 'Hyola.401', qui avait été inscrite auparavant a produit dans les mêmes conditions un rendement de 20,76 q/ha.

Références bibliographiques

Boujghagh, M. 1988. Résultats acquis en matière de sélection génétique du colza au Maroc. *Al Awamia* 64 : 97-106. Brown, J., L. Seip, J.B. Davis, D.A. Brown et N. Baker. 2006. Registration of 'Premier' spring rapeseed. *Crop Sci.* 46: 992-993. Chay, P. et N. Thurling. 1989.

Identification of genes controlling pod length in spring rapeseed (*Brassica napus* L.) and their utilization for yield improvement. *Plant Breed.* 103: 54-62. COMAPRA, 1989. Colza : Fiche technique. Downey, R.K., A.J. Klassen et G.R. Stringam. 1980. Rapeseed and Mustard. In : W.R. Fehr et H. H. Hadley (eds.) *Hybridization of Crop Plants*. pp. 495-509. FAO, 1986. Contribution à l'étude des potentialités naturelles du Maroc pour la culture des graines oléagineuses. Zonassions agroclimatiques des potentiels de production des cultures. Projets du programme de développement du secteur oléagineux. MOR/86/001. FAO, 2008. www.faostat.fao.org. Lebowitz R.J. 1989. Image analysis measurements and repeatability estimates of siliqua morphological traits in *Brassica campestris* L. *Euphytica* 43: 113-116. Nabloussi, A. 2002. Evaluation de lignées et populations parentales du colza (*Brassica napus* L.) et détermination du progrès génétique réalisé. *Al*

Awamia 105 : 43-55. Nabloussi, A., J.M. Fernandez-Martinez et L. Velasco. 2005. Spatial and temporal expression of mutations for high oleic acid and low linolenic acid concentration in Ethiopian mustard. *Crop Sci.* 45: 202-208. Soltner, D. 1987. Les grandes productions végétales. *Phytotechnie spéciale* : 287-299. Velasco, L., J.M. Fernandez-Martinez et A. De Haro. 1999. Intraspecific breeding for reduced GSL content in Ethiopian mustard (*Brassica carinata* A. Braun). *Euphytica* 106: 125-130. Woyke, T. 1987. Selection criteria of winter rape single plant and its seed yield. 7ème congrès international sur le colza, Poznan, Pologne. 1: 284-289.

Sources : INRA, CRRRA de Meknès, B.P. 578, 50000 Meknès, Maroc. *Al AwAmiA* 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012

Conduite de culture 20

POUR UNE AGRICULTURE DURABLE ET PAYSANNE EN PAYS BASQUE. PRODUIRE HUILE VEGETALE PURE TOURTEAU EN PAYS BASQUE. LA CULTURE DU COLZA.

Euskal Herriko Laborantza Ganbara Édition mars 2010

La campagne 2007-2008 a été moins prometteuse que prévue à cause des conditions climatiques du printemps. Toutefois, de premiers enseignements peuvent être tirés de la saison passée. Ils se retrouvent dans cette deuxième édition. La production de colza en Pays Basque est une nouveauté. Elle s'est faite sous l'impulsion du développement des agro-carburants et entre dans le programme d'expérimentation de Laborantza Ganbara pour produire huile-carburant et tourteau pour l'alimentation animale sur la ferme.

L'huile végétale pure et le tourteau sont obtenus par extraction mécanique de cultures oléagineuses, principalement le colza et le tournesol en France. L'huile peut être employée en tant que combustible dans les chaudières ou en tant que carburant dans les moteurs Diesel. Le tourteau, riche en protéine, est valorisé en alimentation animale. La production d'Huile et de Tourteau à la ferme renforce l'autonomie énergétique et protéique de l'exploitation. C'est la production qui présente le meilleur rendement énergétique et le bilan gaz à effet de serre le moins polluant parmi les autres carburants ou agro-carburants. Produire des agro-carburants coûte de l'énergie : 2/3 pour la culture, 1/3 pour la fabrication. L'énergie dépensée pour la culture provient en grande partie des intrants. Il faut donc limiter leur utilisation, valoriser les engrais de ferme et mener la culture de façon économe!

La culture du colza est réputée exigeante. La mener de façon économe, c'est par exemple ne pas lui apporter plus que ce dont elle a besoin et valoriser au maximum les richesses que nous avons chez nous avec les engrais de ferme. Aujourd'hui en Pays Basque, nous avons la chance de ne pas avoir de précédent sur cette culture. Les risques sanitaires peuvent donc paraître faible, en particulier pour les ravageurs. Cependant notre climat humide peut favoriser l'apparition de maladies fongiques. La rotation des cultures permet de contrôler les adventices et limiter la pression des ravageurs et des maladies.

Pratiquer la rotation, c'est s'assurer des parcelles en bon état sanitaire.

- 3 ans minimum. L'idéal est de ne pas revenir sur la même parcelle avant 5 ans pour éviter toute pression des ravageurs et des maladies.
- Le colza est une bonne tête d'assolement : après une prairie, il profite de la minéralisation de la matière

organique. Sinon, une céréale à paille peut servir de précédent, ou mieux encore, un mélange céréale à paille-protéagineux, graminée-trèfle ou un protéagineux pur qui laisseront des résidus d'azote dans le sol.

- Les repousses de colza après récolte peuvent donner un très bon engrais vert et assurer une couverture du sol hivernale. Un autre bon suivant est une céréale à paille ou un mélange céréale à paille-légumineuse.

Rotation

Variétés (conseils du technicien CETIOM pour la zone Pays Basque)

Vous avez le choix entre des variétés CHL (hybrique) tel corail ou des variétés lignées tel Campala ou Es Astrid que vous pouvez ressemer. La première année d'expérience a démontré que le climat humide et doux du Pays Basque nécessite de choisir des variétés très peu sensibles aux maladies, en particulier au sclérotinia et au phoma. En outre, il est préférable de se diriger vers des variétés peu sensibles à l'élongation et de préférence pas trop hautes pour éviter la verse.

Préparation du sol

Semis

LABOURER, OUI! TOUT LE TEMPS, NON!

Une partie des problèmes sanitaires en Pays Basque provient d'un travail profond du sol trop fréquent. Un mauvais labour favorise les nids de ponte et le développement des taupins. En outre, la matière organique qui est retournée se décompose en milieu anaérobie. Ce milieu favorise :

- L'asphyxie des racines des nouvelles cultures lorsqu'elles atteignent la couche en putréfaction : la racine pourrit.
- Le phénomène de terre creuse : la matière qui s'est décomposée a laissé un vide. Quand la racine atteint ce vide, elle n'est plus en contact avec le sol et ne peut

plus s'alimenter. La plante flétrit et meurt. Il ne faut pas proscrire le labour mais l'utiliser à bon escient.

Il s'avère nécessaire après une culture qui a laissé le sol très sale. Souvent un labour tous les 2-3 ans est amplement suffisant!

LES SOLS EN PAYS BASQUE

Les sols en Pays Basque ne sont pas argilo-limoneux mais essentiellement limoneux à limo-neux faiblement argileux. Une plus faible proportion présente des sols limoneux argileux.

Les terres limoneuses ont la spécificité de se tasser facilement en surface ce qui nécessite de les travailler peu de temps avant le semis. Par ailleurs, les limons ont une capacité de fixation des éléments très faible. Ainsi les excès de matière fertilisante sont inutiles car ils ne sont pas retenus par le sol et sont immédiatement lessivés. Il faut donc apporter juste ce qui est nécessaire et par doses fragmentées en fertilisation minérale (2-3 apports). Nos sols sont très riches en aluminium géologique, d'où un pH acide du sol.

Cet aluminium est toxique à forte dose, c'est pourquoi par exemple les nodosités des légumineuses ont du mal à se développer. Si le pH de votre parcelle est acide, chaulez pour maîtriser l'aluminium et augmenter le pH. La situation en Soule est différente car elle présente des sols à géologie calcaire, héritage de la chaîne pyrénéenne. Toutefois, de nombreuses terres ont été ou sont encore terres à fougeraie. La fougeraie a un effet acidifiant. Il faut donc aussi vérifier son pH.

VÉRIFIER LE PH DE SON SOL

Dans un flacon en verre, mélangez eau et acide de batterie (ou acide chlorhydrique) en proportion égale. Creusez la terre sur 40 cm. Prélevez de la terre dans la couche 0-20 cm et dans la couche 20-40 cm. Verser chaque échantillon de terre dans le mélange. S'il y a effervescence, le chaulage n'est pas nécessaire.

Le calcaire peut être apporté en poudre (préférer le carbonate de calcium à la Dolomie qui est plus cher et dont l'enrichissement en magnésium n'a pas d'intérêt pour nos sols) ou en calcaire grossier (Ø 0-4 mm).

Ce dernier peut être épandu à tout moment de l'année, a une action à long terme et est moins cher (voir avec BLE).

- Attention, choisir une parcelle bien drainée ! Le colza n'aime pas trop d'eau. Les mouillères lui sont fatales!!
- Décompactage ou labour si sol tassé.
- Bien broyer et enfouir superficiellement les résidus de culture pour éviter le développement des ravageurs du sol. Si le précédent était une céréale à paille, exporter la paille.
- Travail superficiel du sol sur 10-15 cm au disque ou avec des griffes.

La graine de colza est très petite. Pour assurer un bon contact graine-terre et réussir l'implantation, le lit de semence doit être très fin et régulier. Une terre grumeleuse, outre une mauvaise implantation, favorise la limace.

• Semis aux alentours du 10-15 septembre. Les automnes sont souvent très doux en Pays Basque et le colza entre en arrêt végétatif avec les premières gelées. Il ne faut pas semer trop tôt pour empêcher l'élongation des tiges qui favoriserait la verse, une maturation moins homogène des siliques et de plus grandes difficultés pour récolter. Semer fin août est trop précoce pour notre territoire et, à partir de 5 octobre, le semis est trop tardif.

• Profondeur de semis : très superficiel. On pose la graine!!

• Éviter des semis trop denses qui favorisent le risque d'élongation, de verse et une sensibilité accrue aux maladies. Le colza a une faculté de ramification importante.

• Adapter l'écartement en fonction de la stratégie de désherbage.

• La faible densité de semis rend ce moment délicat. L'idéal est de semer au semoir mono-graine à environ 1,2 kg/ha. Avec un semoir à céréale, le semis est à 2-2,5 kg/ha (40 graines au m²). Pour semer à si faible densité, on peut semer 1 rang sur 2 ou 1 rang sur 3. Sur les semoirs à cannelures, il faut fermer la trappe en laissant juste l'espace d'une allumette. L'année passée, un paysan a semé à la volée à 2kg/ha mélangé avec 50kg/ha d'engrais (type perlurée) liés avec de l'huile de consommation : ce fût une réussite !

• Rappuyer le sol après ou avant semis pour assurer un bon contact entre le sol et la graine selon la météo. Derrière un semoir monograine, pas besoin de rappuyer le sol : les roues plombeuses ont déjà fait le travail ! Si de la pluie est annoncée dans les 4-5 jours après semis, ne pas rappuyer pour éviter la formation d'une croûte à la surface qui gênerai la levée. Évidemment, ne rappelez pas si vous avez semé sur un sol mal ressuyé !

La réussite de la levée dépend de la combinaison de plusieurs facteurs : la préparation du sol, les conditions de semis et de travail du sol, le climat les jours suivant le semis et la présence ou non de ravageurs;

Vous ne pouvez pas contrôler tous ces facteurs mais éviter de semer dans de mauvaises conditions... car les résultats sont souvent décevant!!!

Désherbage

• Après une céréale, l'idéal est de travailler directement le sol et de pratiquer le faux semis en juillet-août. Cette technique permet grâce aux pluies estivales de faire sortir les adventices. Juste avant le vrai semis, il suffit d'effectuer un travail superficiel du sol.

- Désherbage mécanique : il faut adapter l'écartement des rangs au semis.

Passage à la herse étrille en post semis/pré-levée et rattrapage par binage à la reprise de végétation ou binage à l'automne et au printemps. Le CETIOM région ouest a fait des essais avec des agriculteurs et conseille le binage.

Le désherbage mécanique élimine en 4-5 ans les adventices: la parcelle devient propre. Rq. Il est possible de combiner le désherbage chimique et mécanique.

- Désherbage chimique : à adapter suivant la flore adventice présente habituellement sur la parcelle. Attention, certains désherbants bloquent les oligo-éléments ou occasionnent des symptômes de phytotoxicité qui peuvent être accentués sur des sols gorgés d'eau lors d'années pluvieuses.

♦ Treflan en présemis incorporé.

♦ Puis Colzor Trio en prélevée si la parcelle présente beaucoup d'adventices crucifères (ravenelle) ou de géranium.

Plusieurs solutions sont possible en prélevée : à choisir en fonction des principales adventices attendues.

Fertilisation

Le colza est réputé gourmand en azote. En automne au Pays Basque, le sol est bien réchauffé et fonctionne à l'optimal. Il minéralise suffisamment et libère l'azote nécessaire à l'implantation de la culture. Le colza en a donc besoin essentiellement à la reprise de végétation, vers février.

Reconnaître un sol perturbé ! Creuser sur 20 cm. Si le sol ne sent pas bon (putréfaction), c'est que le cycle de l'azote est perturbé.

- 20-25 t/ha de compost jeune ou de fumier épandus à l'automne sur la parcelle suffisent à satisfaire les besoins du colza en azote pour tout son cycle si le sol fonctionne bien. Par sécurité et/ou pour rattraper un sol perturbé, on peut lui apporter 20 à 50 unités d'azote minéral au printemps. Avec un engrais de ferme, les besoins en P,K et en soufre sont satisfaits.

- Pour ceux qui choisiraient la fertilisation minérale, apporter environ 100 unités d'azote en apports fractionnés (2-3 apports) à partir de la reprise de végétation plutôt qu'un apport massif. Sur le 2ème apport préférer un engrais azoté soufré. Si vous souhaitez toutefois faire un premier apport à l'implantation, 20 unités suffisent amplement.

ELIMINER LES ADVENTICES !

Des expériences ont montré qu'il est possible de retrouver et/ou conserver une parcelle propre en utilisant certaines pratiques :

- Casser le cycle des adventices en alternant culture d'hiver et culture d'été.

- Pratiquer la rotation des cultures.

- Pratiquer 1 ou plusieurs faux semis: préparer le sol comme pour semer, puis laisser les adventices sortir. Au

stade plantule, les éliminer par un travail mécanique. L'opération peut être renouvelée plusieurs fois.

- Pratiquer le désherbage mécanique.

Réussir son désherbage, c'est maîtriser et tolérer la présence d'adventices qui ne gênent pas la culture en place !

Ravageurs et Maladies

- Attention aux limaces-taupins-vers à la levée, en particulier derrière une prairie. Si votre parcelle présente des risques de limaces importants, il est préférable de traiter en préventif. Dans les autres cas, traiter en curatif rapidement. Préférez le métal-déhyde, matière active moins nocive pour les lombrics. A surveiller jusqu'au stade 3-4 feuilles ! Pour les taupins, il n'existe pas de molécules chimiques en curatif !

- Les ravageurs : les interventions sont décidées en fonction des dégâts constatés sur la culture, complétées par le piégeage d'insectes dans la cuvette jaune (Cf. la dernière page de la revue du CETIOM pour la commander). Il faut installer une cuvette par parcelle.

◇ Un traitement préventif est souhaitable pour l'altise dans les zones à infestation régulière.

◇ Traiter le puceron cendré du chou dès l'apparition d'une colonie tous les 10m2.

- Les maladies fongiques : traitées selon les besoins à partir de la floraison.

Attention à l'oïdium qui est très nuisible ! Si un traitement s'avérait nécessaire, le faire 8-10 jours après la floraison

avec du Punch CS qui a aussi une bonne efficacité sur Sclérotinia. La campagne précédente a été marquée par la présence importante d'Alternariose (taches noires sur siliques) dû à la succession de périodes pluvieuses et de journées chaudes. Un traitement peut être envisagé au début de l'apparition des tâches avec des produits à base de triazoles ou d'imides. Attention, un traitement fongique n'est économiquement rentabilisé que si les symptômes sont précoces après floraison et le traitement rapide. Plus la fin de cycle est proche, et moins le traitement sera valorisé par la culture et rentable. Le colza est une plante très couvrante. L'année passée a montré que sur un semis réussi et réalisé assez tôt, on peut se passer de désherber quand la parcelle n'est initialement pas trop sale.

Récolte

- Récolter plutôt le matin quand les siliques et les

graines sont légèrement plus humides afin de diminuer les pertes au sol par égrenage.

- Récolter vers 10-11% d'humidité.
- L'idéal est d'équiper la moissonneuse batteuse d'une barre de coupe avancée colza et d'une barre de coupe verticale sur le diviseur intérieur : gain de 4-5 q/ha. Au moins un entrepreneur est équipé de ce type de matériel à proximité.
- Ventiler ou sécher les graines pour faire tomber l'humidité à 7%.
- Si la récolte est sale, utiliser un séparateur pour la trier.

DES SIGNES À RECONNAÎTRE !

- Le colza devient violet pendant l'hiver : il a faim d'azote ! Ce dernier lui sera apporté par les engrais de ferme lorsque le sol se réchauffera ou les engrais minéraux apportés à la reprise de végétation. Donc, pas de panique !
- S'il devient très foncé en hiver, c'est qu'il a formé une cuticule pour se protéger du froid ! Il est très résistant au froid.

Vaincre Taupins et Scuttigerelles ! Quelques causes de leur présence: tassement du sol, excès de matières organiques ligneuses et coriaces, excès d'humidité et la difficulté de circulation de l'eau.

Comment lutter?

- ♦ Évitez les plantes sensibles dans les 2 années qui suivent le retournement d'une prairie.
- ♦ Favorisez des cultures non hôtes de ses ravageurs (ex. luzerne) dans la rotation.
- ♦ Pratiquez binage, sarclage : évitez les sols tassés et les œufs remontés à la surface sèchent.
- ♦ Évitez labour sur labour, préférez décompacter.
- ♦ Évitez les accumulations de matières organiques (MO) dans le sol : gérer les quantités, éviter les apports massifs et, ne pas enfouir en profondeur la MO lors du labour (toxique pour les racines et réservoir alimentaire pour les ravageurs).

C O L Z A . RAISONNER LA LUTTE CHIMIQUE

Cetiom Juin 201

Les stratégies herbicides

Efficacité des stratégies de désherbage + caractéristiques des produits (PDF 65 Ko)

Programmes les plus adaptés selon la flore

Soigner l'application

Les herbicides de présemis, type COLZAMID, doivent être incorporés sans nuire à la qualité de la levée : c'est une façon culturale qui s'intègre à la préparation du sol sans passage supplémentaire. L'incorporation doit être superficielle (2-3 cm) pour une efficacité optimale.

♦ En préventif ou curatif, sur sol humide obligatoire pulvériser dans la ligne de semis 200l/ha d'une solution diluée à 10% de purins de fougères (Dryopteris filixmas) : 20l de purins de fougères pour 180l d'eau non chloré (l'eau du robinet tue le produit!).

-ou, apporter 100kg/ha de sel dans la ligne de semis.

-ou, épandre 2-3 semaines avant le semis 2t/ha tourteau de ricin mélangé avec 2t/ha de Nématorg. Attention, le tourteau de ricin est fertilisant (5% N).

Protégez les abeilles !

L'imidaclopride (Gaucho) et le fipronil (Régent), ont été interdits pour certaines cultures. Toutefois, de nouvelles matières actives tueuses d'abeilles tentent de percer le marché telles la clothianidine (nom commercial : Poncho) et le Thiaméthoxam (nom commercial : Cruiser). N'utilisez pas ces produits !

Certaines pratiques nocives aux abeilles sont à proscrire:

- Il est interdit de traiter en floraison, période de pollinisation.
- Certains insecticides ou fongicides inoffensifs si employés purs, deviennent toxiques en mélange. Renseignez-vous.
- Évitez l'emploi des insecticides systémiques, particulièrement nocifs pour les abeilles. Préférez les micro-granulés.

Vos collègues apiculteurs vivent du travail des abeilles, attention à vos pratiques ! Le colza a un cycle long. Il a donc de nombreux « ennemis ». Il faut le surveiller ! Le colza est plus sensible aux maladies si la rotation n'est pas respectée et s'il est trop nourri en azote.

EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA

64220 Ainhice-Mongelos Téléphone : 05 59 37 18 82

Télécopie : 05 59 37 32 69 Messagerie :

isabelle.ehlg@wanadoo.fr

L'application des produits de prélevée doit se faire au plus près du semis afin de bénéficier de conditions souvent plus favorables. Le type de préparation (sol motteux) et la quantité de résidus en surfaces peuvent nuire à l'efficacité de ces produits. Dans tous les cas, l'efficacité est améliorée si le sol est humide au moment de la pulvérisation et si une pluie de 15-20 mm intervient dans les 15-20 jours qui suivent l'application. En sols argileux, l'absence de pluie durant tout l'été jusqu'à l'application du produit est néfaste à une bonne efficacité.

Desherbage de postlevée précoce : le bon stade d'application

L'objectif est d'obtenir une efficacité régulière avec les produits NOVALL ou ALABAMA sur des adventices qui présentent des levées plus échelonnées dans le temps. On s'affranchit alors des conditions parfois sèches et limitantes du semis et on gagne en persistance d'action. Mais attention lorsque l'on choisit cette stratégie, les doses en prélevée étant plus faibles, il faut être sûr de revenir à temps pour effectuer la deuxième application. Sinon, le risque est d'échouer dans son desherbage. A l'inverse miser uniquement sur un traitement de postlevée précoce peut s'avérer dangereux. En effet, ce positionnement se montre trop tardif sur des adventices précoces telles que ray-grass, géraniums et crucifères. Pour cette deuxième application viser alors le stade : 75% des colza au stade cotyledons.

La postlevée à large spectre, une innovation à bien positionner

Employez CLERANDA/CLERAVIS uniquement sur des variétés tolérantes à l'imazamox (technologie Clearfield®). CLERAND/CLERAVIS s'utilise à 2 l/ha avec un adjuvant (DASH HC à 1 l/ha) au stade 2-3 feuilles du colza pour une efficacité optimale. Il est recommandé de cibler l'utilisation de CLERANDA/CLERAVIS dans les situations difficiles, par exemple à forte pression de géraniums ou de crucifères (photo).

• **Situations conseillées** : forte pression de géraniums et crucifères (sanve, ravenelle, barbarée, passage, calépine). Le produit présente également une très bonne efficacité sur repousses de céréales. Par sa simplicité et son spectre, CLERANDA/CLERAVIS peut aussi être une solution adaptée aux régions, comme le Sud-Ouest, où l'implantation est réalisée en conditions sèches, peu favorables aux herbicides racinaires.

• **Situations déconseillées** : graminées dominantes (ray-grass, vulpin, brome) pour des raisons de gestion du risque de résistance. En présence de graminées, l'emploi en complément d'un produit de postlevée racinaire, de type KERB FLO, est recommandé. En rotation très courte (colza/blé), il est déconseillé d'appliquer systématiquement CLERANDA/CLERAVIS sur colza. Enfin, la solution Clearfield® n'est pas non plus conseillée dans les rotations avec betterave sucrière en raison de la problématique des repousses du colza dans cette culture.

L'ensemble du spectre ne présente pas de réels défauts à l'exception peut-être sur bleuet, coquelicot et matricaire. Sur ces deux dernières, CLERANDA/CLERAVIS n'est efficace que sur des

adventices levées, ce qui n'est pas souvent le cas à 2-3 feuilles du colza. Sur jeune chardon-marie, ce produit n'a qu'une efficacité partielle mais un rattrapage est possible avec CALLISTO 0,15 l/ha.

Sur une majorité de flore, il est important de respecter le stade d'application, car au-delà, l'efficacité peut chuter, en particulier sur géraniums.

Gestion des repousses

En cas d'utilisation de ces nouvelles solutions, attention à la gestion des repousses de colza qui sera différente en raison de leur tolérance aux inhibiteurs de l'ALS : leur contrôle par une sulfonylurée ne sera pas possible.

Ces repousses peuvent être maîtrisées en passant par des modes d'action de type contact associé à une hormone (ex : BRENNUS PLUS) mais les interventions de ce type ne sont pas courantes.

Pour gérer au mieux les repousses, veiller à en faire lever un maximum après la récolte du colza avant tout travail profond. Il est donc conseillé de ne rien faire avant le retour des pluies et de limiter l'intervention à un faux semis.

Rattrapage de postlevée : intervenir au bon moment

Les solutions de postlevée sont peu nombreuses et le spectre réduit. Au-delà d'un stade jeune, les producteurs sont confrontés à des impasses. Ces rattrapages se raisonnent dès le mois d'octobre en observant les parcelles.

En savoir plus (voir site Cetiom): Les solutions de post-levée et leur efficacité sur la flore
Phytotoxicité, manque de sélectivité

Le colza peut présenter des symptômes suite à l'application de certains produits ou à un mauvais rinçage de cuve après un traitement sur céréales :

- Produits à base de clomazone
- Produits à base de diméthachlore, métazachlore et dmta-P à pleine dose
- Mauvais rinçage de la cuve

En savoir plus : Phytotoxicité / manque de sélectivité
Gérer la résistance aux herbicides

L'imazamox contenu dans CLERANDA présente le même mode d'action (groupe HRAC B) que les sulfonylurées et les triazolopyrimidines (Abak, Octogon, etc.). Son introduction sur colza n'est pas sans risque quant au développement d'adventices résistantes en raison de l'augmentation de la pression de sélection.

Nb : Le CETIOM, ARVALIS-Institut du végétal, l'ITB et l'ACTA proposent l'outil en ligne R-sim, qui permet d'évaluer le risque d'apparition d'adventices résistantes selon les pratiques herbicides envisagées sur la parcelle.

COLZA ASSOCIE

Intérêts d'un colza associé à une légumineuse

- Augmentation de la production de biomasse et d'azote grâce à l'association de légumineuses gélives (en photo, colza et lentille) au colza d'hiver.
- Meilleur contrôle des adventices, réduction des dégâts d'insectes d'automne (charançon du bourgeon terminal et grosse altise), amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'azote.
- Rendement équivalent voire supérieur avec des doses d'azote réduites.

C'est un levier agro-écologique qui contribue aux restitutions de carbone et d'azote à l'échelle du système de culture.

Conditions de réussite d'un colza associé

- Cette association colza-légumineuse est adaptée aux situations à faible disponibilité en azote, dans l'ouest et le centre de la France en particulier. L'intérêt est plus limité lorsque la disponibilité en azote au semis est forte (apports de fertilisants organiques, précédents protéagineux, reliquats post-récolte élevés...).
- Proscrire les parcelles à risque élevé en adventices dicotylédones précoces (ex. géraniums) si aucun autre levier adapté n'est mobilisé. En effet, les programmes désherbage à appliquer dans ces situations occasionnent des phytotoxicités sur les légumineuses associées et réduisent leur intérêt.
- Essayer la technique sur une surface limitée de la sole de colza la première fois pour tester l'adaptation aux conditions.

Implantation d'un colza associé

- La bonne levée du colza conditionne la réussite de l'association. Avancer le semis du colza de 4-5 jours par rapport aux dates normales, en particulier en sol argileux, pour laisser le temps aux deux cultures de se développer et pour augmenter la sensibilité du couvert au gel.
- Le couvert choisi doit couvrir le sol et contribuer à l'apport d'azote sans concurrencer le colza. Sélectionner des espèces légumineuses précoces et gélives pour éviter autant que possible le recours aux herbicides lors de leur destruction : lentilles, gesse, vesces communes (moins sensibles au gel) et pourpre, fenugrec, féverole, trèfle d'Alexandrie (variété monocoupe). Le pois fourrager présente un intérêt lié à sa croissance et à sa précocité, mais il peut s'avérer concurrentiel du colza et donc nécessiter une destruction hivernale précoce. En cas de risque Aphanomyces, lié à la présence de protéagineux dans la rotation (pois, lentilles), éviter les pois, lentilles, gesses, les variétés sensibles de vesces et privilégier les féveroles, le fenugrec et le trèfle. (En photo :

colza, lupin et vesce)

- De préférence, mélanger plusieurs couverts complémentaires, de façon à :
 - assurer au moins une association au colza, quelles que soient les conditions de levée de l'année,
 - faire varier les tailles des graines et éviter ainsi une stratification dans les caisses du semoir,
 - jouer sur la complémentarité des bénéfices des couverts : enracinement complémentaire au colza pour améliorer son exploration du sol, bonne capacité de stockage d'azote à l'automne puis de libération de celui-ci au printemps, couverture du sol pour concurrencer les mauvaises herbes et rechercher une hauteur de végétation suffisamment importante pour perturber les insectes.

Conduite culturale

Le binage est possible en cas d'association de colza et légumineuses sur le même rang.

Photo : Colza associé à un couvert de féverole, fenugrec (en fleurs) et lentille.

- La dose d'azote minéral au printemps peut être réduite de 30 unités si le couvert a levé, indépendamment de son niveau de croissance.
- Adapter le désherbage anti-dicotylédones pour ne pas détruire le couvert, tout en gérant l'enherbement de la parcelle.
 - Situation historiquement enherbée : intervenir en prélevée puis en post-levée du colza et du couvert, à demi-dose.
 - Situation historiquement peu enherbée : intervenir uniquement en post-levée du colza et du couvert, à dose réduite ou en fractionnant, en particulier en cas de levée tardive des adventices (matricaires, gaillets par exemple).
 - Parcelles très fortement enherbées (notamment en géraniums) : l'association d'un couvert au colza est inefficace pour réduire l'enherbement sans couplage avec un autre levier tel que le semis direct sans flux de terre. Un fractionnement, de type post-levée précoce puis application plus tardive, est indispensable.
 - Raisonner l'application d'un antigaminées indépendamment de la présence ou non d'un couvert.
- En l'absence de gel, le couvert doit souvent être détruit en phase hivernale ou en phase de réchauffement. Certaines légumineuses se dégradent durant l'hiver même en l'absence de gelées significatives (gesse, fenugrec, trèfle d'Alexandrie, lentille), d'autres ont besoin de séquences gélives plus longues et plus prononcées (vesce, féverole). La présence de vesce dans le colza, à la récolte, est fortement pénalisante pour le rendement et la qualité de cette récolte. Sur ces espèces, en l'absence de gel,

une destruction chimique est conseillée durant l'hiver avec un produit de type CALLISTO, ou en phase de réchauffement après le 15 février avec un produit de

type LONTREL, appliqué à dose réduite.

CULTURES ASSOCIÉES. Colza et céréales associés aux légumineuses : un avenir en vert

Marianne Loison. LE SILLON 1.2013

Que peut-on gagner à cultiver un colza ou une céréale associée à une légumineuse ? Un meilleur état du sol, une fertilisation allégée et même une meilleure qualité. La démonstration se poursuit en plaine céréalière. Très certainement, ces deux cultures gagnent à être « bien accompagnées ».

Vesce commune ou pourpre, trèfle, féverole, lentilles, fenu-grec, gesse? Quels sont les meilleurs compagnons pour une culture de colza ? Toutes ces légumineuses sont testées par le Cetiom depuis quatre ans en grandeur nature. Semées en même temps que le colza, elles aident par leurs racines à fissurer et aérer le sol, tout en stockant de l'azote. Puis, laissant le champ libre au colza, elles disparaissent en fin d'hiver. Du moins sont-elles supposées disparaître avant de grainer ! C'est pourquoi on teste dans les champs les espèces les plus efficaces et... les plus gélives. « Nous avons essayé plusieurs légumineuses seules ainsi que des mélanges pendant quatre années », explique Gilles Sauzet du Cetiom. « L'année 2012 avec peu de froid jusqu'en février, nous a permis de repérer les légumineuses qui disparaissaient en janvier, même en absence de gel : la lentille, le fenugrec, la gesse et le trèfle d'Alexandrie. À un degré moindre : la féverole et la vesce pourpre. La vesce commune n'est absolument pas dégradée avant le gel et elle est capable d'acquiescer de la vigueur durant l'hiver : elle peut donc poser un problème de destruction.

Le choix d'une variété gélive est obligatoire. » La conclusion à tirer aujourd'hui est que plus la légumineuse arrive à envahir de géranium, ne permettent pas de lever le pied sur le désherbage. « Dans certains cas, le semis direct et l'association permettraient de limiter les doses d'herbicides. Sur ces grandes parcelles, on fait du colza sans désherbage depuis trois ans, avec un potentiel au moins égal... C'est fiable dans la mesure où l'on plante tôt en semis direct à très faible vitesse », estime Gilles Sauzet. Les observations lancées par le Cetiom vont jusqu'au comptage des populations d'insectes ravageurs au sein des colzas associés. Dans la plupart des parcelles, l'impact semble plutôt favorable car les légumineuses pourraient limiter les pontes de charançon du bourgeon terminal. Reste à poursuivre et confirmer ces observations sur plusieurs années.

Photos : 1 Sarrasin et colza associés. 2 Gesse, fenugrec et lentille associés au colza: un bon apport d'azote. 3 Féverole et colza. 4 Gilles Sauzet du Cetiom montre que le mélange féverole+lentille, semé en même temps que le colza, s'est complètement desséché après l'hiver. « Dans les situations à faible potentiel, on peut éventuellement gagner deux à trois quintaux avec les colzas associés. »

SEMIS FACILE POUR LE COLZA

Techniquement, la culture associée au colza est accessible à tous. Le semis se fait en un seul passage, les graines de légumineuses étant mélangées à celles de colza dans la trémie. « Certaines espèces à petites graines se prêtent bien à un semis avec une seule trémie. Si l'on utilise des grosses graines (féverole), il est préférable d'avoir deux trémies séparées sur le semoir. Attention à la qualité d'implantation, pour un colza associé, elle est déterminante », souligne Gilles Sauzet. Selon Pascal Amary, qui teste la technique à Villedieu-sur-Indre sur son exploitation, les 12 hectares d'essais n'ont pas nécessité plus de travail. « Je pratique le semis simplifié sur colza, avec un pseudo-labour minimum, réalisé avec un outil à dent qui travaille le sol en surface. Nous avons une couche de sol filtrant et en profondeur, des cailloux, puis une couche d'argile profonde, que les racines du colza doivent pouvoir atteindre. On veille donc à ne pas passer avec des engins lourds pour ne pas tasser. Et le sol est enrichi régulièrement en matière organique, par l'enfouissement des pailles. »

Gilles Sauzet souligne un premier avantage : **les parcelles en semis associé ne sont pas ou moins désherbées à l'automne. Ceci est possible dans la mesure où l'on utilise un mélange d'espèces couvrantes.** « Les légumineuses ont un effet de compétition vis-à-vis des mauvaises herbes, en limitant leur croissance. C'est visible selon les années avec les géraniums, des adventices qui lèvent très tôt dans le colza. Dans le cas des adventices à levée tardive – matricaire, gaillet –, il y a parfois une moindre germination. Cependant, on ne peut pas affirmer qu'en semant des couverts, on aura moins de mauvaises herbes, en particulier avec les adventices à levée précoce ! » Si nécessaire, on pratique un désherbage « à vue » au printemps. Dans les sols assez propres, il n'y a pas de risque à désherber à vue, avec des doses d'herbicides réduites en post-levée. Seules les terres argilo-calcaires avancé en janvier, mieux elle est dégradée. D'après les essais actuels, la vesce commune sans distinction variétale et surtout le pois sont considérés « à risque ».

AZOTE GRATUIT

Le principal bénéfice du couvert se passe sous la terre,

de façon invisible. Car les racines des légumineuses permettent d'aérer le sol et de faciliter la croissance des pivots de colza. « On observe avec la culture associée une meilleure longueur racinaire et aussi une disponibilité de l'azote », note Gilles Sauzet, en insistant bien sur le fait que la technique nécessite un semis dans de bonnes conditions. « Le colza doit démarrer plus vite que les légumineuses. Car si le colza est mal implanté, les légumineuses peuvent avoir des effets inverses de ceux espérés. Nous avons déjà des indicateurs favorables sur le plan de la nutrition. Car les colzas associés ne présentent pratiquement jamais de signes de carences en azote depuis quatre ans », déclare Gilles Sauzet. La biomasse de la plante est identique pour les colzas seuls et colzas associés.

Mais une fois analysés, les colzas associés présentent des teneurs en azote et un Indice de Nutrition Azotée plus élevés. Ils ont aussi une reprise de croissance plus rapide au printemps. En 2012, le Cetiom relève que les colzas associés ont absorbé en moyenne 20 N de plus que les colzas seuls. Ceux-ci avaient pourtant été fertilisés avec une trentaine d'unités d'azote en plus.

Conclusion, la légumineuse aiderait le colza dans son absorption précoce d'azote. La féverole, avec un pivot riche en nodosités, peut accumuler beaucoup d'azote... Mais attention, elle n'est pas adaptable à tous les systèmes de semis. La plupart des espèces – lentille, gesse, trèfle, vesce – semblent intéressantes. Simplement, chacune possède une vitesse d'accumulation et de restitution d'azote un peu différente. Mais elles distribuent toutes autant d'azote à la culture de colza, sachant que la vesce semble très rapide. Pour les techniciens du Cetiom, il s'agit désormais d'identifier localement les meilleures associations de légumineuses. Idéalement, celles-ci doivent être gélives, capables de fournir l'azote en fin d'hiver au colza, tout en luttant contre les mauvaises herbes.

« Par exemple, une féverole seule ne permet pas d'étouffer les mauvaises herbes, alors que la lentille a beaucoup plus d'impact : le mélange des deux paraît donc favorable », souligne Gilles

Photos : 1 Pois protéagineux et colza. 2 Association céréale + pois : une bonne solution pour fournir un fourrage au printemps. 3 Vesce pourpre et vesce commune associées au colza. 4 Gilles Sauzet (Cetiom), au premier plan, et Pascal Amary (agriculteur dans l'Indre) vérifiant que la culture associée a complètement disparu dans le colza.

■Sauzet. Dans le Cher, le choix s'oriente actuellement vers des mélanges féverole + lentille, féverole + vesce pourpre ou féverole + fenugrec, mélange de vesce, trèfle, lentilles. « Économiquement, de tels couverts associés tiennent bien la route. Et ils permettent d'apporter moins d'azote. Nous continuons à les tester

en grandes parcelles, sur les sols argilo-calcaires ou limono-sableux de la région Centre-Ouest, pour accumuler les résultats. L'avantage, c'est que le système n'est pas ou peu contraignant pour l'agriculteur... Dans les situations à faible potentiel, on peut éventuellement gagner 2-3 quintaux avec les colzas associés. En situations à fort potentiel, les rendements du colza associé semblent équivalents au colza seul. J'encourage les agriculteurs de la région à tester la technique en démarrant doucement, avec un hectare de colza associé, pour s'approprier le savoir-faire... » Tout en précisant que la réussite est complètement liée à la qualité d'implantation des espèces semées.

CÉRÉALE ET POIS EN FOURRAGE

Un autre couple en culture associée gagne du terrain : une céréale d'hiver associée au pois. Semé à partir de mictobre, le mélange se récolte autour de la fin mai. « L'intérêt est double », explique Patrick Gaillard qui accompagne la technique dans le Gers : « l'éleveur produit du fourrage pendant la période hivernale, sans irriguer, avec très peu d'intrants. Le mélange céréale/pois, ensilé ou enrubanné, produit de 12 à 15 t/ha. Ensuite, l'agriculteur peut faire une deuxième culture dans la même année et semer un maïs, un sorgho ou un tournesol. » Ce sont aujourd'hui les semis associés de triticale/avoine/pois d'hiver qui connaissent le plus grand essor. D'après les études agronomiques dans le Sud-Ouest, « cette association permet d'augmenter le rendement et la qualité des grains par rapport aux cultures monospécifiques », comme le relève Eric Justes de l'Inra d'Auzeville. Un tel système permet aussi d'améliorer l'utilisation des ressources du milieu. Qu'observe-t-on ? Tout d'abord une meilleure utilisation de l'azote et tout particulièrement lorsque les ressources sont limitantes. Les cultures associées permettent ainsi d'accroître la production de biomasse et le rendement, mais également d'améliorer la teneur en protéines des grains de la céréale. Enfin, les cultures associées ont un effet positif sur le contrôle des populations d'adventices, en comparaison avec les légumineuses pures. Les essais Inra réalisés il y a deux ans dans le Sud-Ouest affichent une marge brute plus élevée que la moyenne des deux cultures pures. Le débouché se confirme chez les éleveurs, qui valorisent directement le mélange céréale/pois d'hiver dans leur troupeau. Il reste maintenant à maîtriser le tri des graines, pour élargir les débouchés en alimentation.

CONCLUSIONS DES PREMIERS ESSAIS

Colza/légumineuse associés dans réseau CETIOM et multi-sites

■Le gain de rendement n'est pas systématique mais le risque de perdre du potentiel est rare sauf si la plante associée n'est pas gélive. L'effet azote existe, plus ou

moins marqué selon les années.

■L'effet des couverts sur le désherbage a un rôle d'étouffement, qui reste cela dit insuffisant Céréale/pois associés dans réseau INRA

ASSOCIATION COLZA-LEGUMINEUSES

Them'Avert J U I L L E T 2 0 1 0

EN BREF

Choix des espèces

Implantation

Désherbage

Dans le contexte économique et environnemental actuel, les postes azote et herbicide représentent les 2 charges principales de la conduite culturale du colza.

Face à des problèmes d'enherbement en augmentation et à la variation du coût de l'énergie, l'association de plantes avec la culture du colza semble être une piste de recherche intéressante. En effet, le colza est une plante qui supporte relativement bien la présence de plantes compagnes dès lors qu'elle sont détruites par le gel hivernal.

Cette association de plantes doit répondre à plusieurs objectifs :

- diminuer la quantité d'azote minéral à apporter sur le colza grâce aux légumineuses,

- limiter l'enherbement par effet d'étouffement des adventices,
- profiter de la mycorhization et du pouvoir racinaire structurant des plantes associées.

Cette année, la chambre d'agriculture de Côte d'Or va mener en partenariat avec le Cetiom des expérimentations dans le but d'acquérir des références locales.

Dynamique de croissance du colza avec différentes associations (situation en semis direct)

0

1000

2000

3000

4000

5000

6000

7000

27/nov 06/févr 16/avril F2 19/m ai G4

Biomasse (gr/m²)

Absence d'azote

0

1000

2000

3000

4000

5000

6000

■Gain de 0,7 point de protéines sur blé tendre. Rentabilité supérieure à une culture pure. Étouffement des mauvaises herbes plus visible que dans une légumineuse seule.

7000

27/nov 06/févr 16/avril F2 19/m ai G4

Biomasse (gr/m²)

Absence d'azote

Colza Fenugrec Gesce Lentille

Colza Vesce

#

Colza Lentille alimentaire

Colza Lentille fourragère

Colza seul

Source : Cetiom

Voici quelques illustrations des premiers résultats du Cetiom en région Centre.

Effets positifs des colzas associés soumis à différentes modalités de travail du sol (profond, superficiel, semis direct) avec fertilisation ou non de printemps

Source : CA21

Le fait d'associer le colza à une ou plusieurs légumineuses a permis un gain de rendement de 2 à 4 qx/ha.

Effet des différentes modalités sur le rendement

0

1 0

2 0

3 0

4 0

Colza + fenu + gesce + lentilles al

Colza

Colza + fenu + gesce + lentilles al

Colza

Colza + lentilles four

Colza

Colza + lentilles four

Colza

Colza + lentilles al

Colza

Colza + lentilles al

Colza

Colza + vesce

Colza

Colza + vesce

Colza

S e m i s

D i r e c t

I m p l a n t a t i o n

c l a s s i q u e

Semis
Direct
Implantation
classique
Semis
Direct
Implantation
classique
Semis
Direct
Implantation
classique
Rendement (q/ha)

Choix des espèces

Il est préférable d'expérimenter cette technique avec les espèces répertoriées ci-dessous dans un premier temps.

Elles ont été retenues pour

- leur sensibilité au gel,
- leur appartenance à la familles des légumineuses,
- leur concurrence limitée par rapport au colza,
- leur cycle long (pas de montée à graine).

Voici quelques propositions d'associations avec le colza :

Association avec 1 seule plante compagne

Source : Cetiom

D'un point de vue pratique

Colza 65 gr/m² à semer minimum + pois (de préférence de printemps) 50 à 80 kg/ha (15 pieds/m²)

Colza 65 gr/m² à semer minimum + lentille à 30 kg/ha (100 pieds/m²)

Colza + lentille

Source : CA21

Colza + pois fourrager

Source : CA21

Association avec plusieurs plantes compagnes

- Colza 65 gr/m² à semer minimum + féverole (de préférence de printemps) 50 à 60 kg/ha + lentille à 15 à 20 kg/ha

- Colza 65 gr/m² à semer minimum + féverole (de préférence de printemps) 40 à 50 kg/ha + lentille 10 à 15 kg/ha + gesse 10 à 15 kg/ha

Implantation

Voici quelques propositions de mode d'implantation

- Tout sur la ligne de semis : mais difficile à mettre en œuvre pour le mélange colza+féverole
- Colza sur le rang et plante associée sur l'inter-rang : soit en plusieurs semis, soit avec un semoir équipé de plusieurs trémies : pour respecter les doses de semis des espèces.
- Semis des plantes associées à la volée puis semis du colza au semoir.

Dans tous les cas, le roulage est conseillé pour assurer une bonne levée.

Désherbage

L'objectif de la démarche est de limiter l'utilisation des herbicides sans pour autant s'en affranchir totalement.

L'utilisation de la napropamide seule en présemis est à proscrire. Pour les autres spécialités, en post semis prélevée, la sélectivité sur les plantes associées est aléatoire. Par conséquent, nous vous conseillons l'utilisation du Novall en fractionné ou 1,5 l/ha maxi en 1 passage en post précoce.

Colza 65 gr/m² à semer minimum + féverole (de préférence de printemps) 60 à 80 kg/ha (10 pieds/m²)
Colza 65 gr/m² à semer minimum + gesse 30 à 35 kg/ha (15 pieds/m²)

Association avec plusieurs plantes compagnes

- Colza 65 gr/m² à semer minimum + féverole (de préférence de printemps) 50 à 60 kg/ha + lentille à 15 à 20 kg/ha

- Colza 65 gr/m² à semer minimum + féverole (de préférence de printemps) 40 à 50 kg/ha + lentille 10 à 15 kg/ha +
gesse 10 à 15 kg/ha

Implantation

Voici quelques propositions de mode d'implantation

- Tout sur la ligne de semis : mais difficile à mettre en œuvre pour le mélange colza+féverole
 - Colza sur le rang et plante associée sur l'interrang : soit en plusieurs semis, soit avec un semoir équipé de plusieurs trémies : pour respecter les doses de semis des espèces.
 - Semis des plantes associées à la volée puis semis du colza au semoir.
- Dans tous les cas, le roulage est conseillé pour assurer une bonne levée.

Désherbage

L'objectif de la démarche est de limiter l'utilisation des herbicides sans pour autant s'en affranchir totalement.

L'utilisation de la napropamide seule en présemis est à proscrire.

Pour les autres spécialités, en post semis prélevée, la sélectivité sur les plantes associées est aléatoire.

Par conséquent, nous vous conseillons l'utilisation du Novall en fractionné ou 1,5 l/ha maxi en 1 passage en post précoce.

Contact : CHAMBRE D'AGRICULTURE DE COTE D'OR 11
Rue Henri Becquerel 40 Bis Avenue de
la gare 21 000 DIJON 21 400 CHATILLON SUR SEINE
TEL : 03 80 28 81 20 TEL : 03 80 91 06 76 FAX : 03 80 28 81 69

FAX : 03 80 91 08 20
CONTACTS : Arnaud PILLIER 06 87 76 30 98
Ludovic REMY 06 32 71 92 14

Pierre ROBIN 03 80 91 06 76
Damien RONGET 06 80 92 90 01
Florent SAUVDET 06 87 85 07 26

IRRIGATION

Après le semis, pour sécuriser la levée

En situation de sécheresse sur août et septembre, l'irrigation permet une levée rapide et homogène, gage de réussite de la culture.

Lorsque les parcelles sont irrigables, en l'absence de pluie significative (plus de 20 mm) dans les 10 jours qui suivent le semis, surtout ne pas hésiter à irriguer le colza avec 1 ou 2 tours d'eau.

Attention ! En sols limoneux battants, l'irrigation après le semis n'est pas conseillée (risque de croûte de battance). Dans ce cas, surveiller les prévisions météo et si nécessaire, réaliser les apports d'eau de préférence avant le semis.

A la floraison, un plus en cas de stress hydrique marqué

Au printemps, un stress hydrique marqué en floraison est fréquent dans le Sud-Est et a pour conséquence

une réduction de la production. Les résultats d'essais montrent qu'en cas de stress important entre début floraison (stade F1) et grossissement des graines (G1 à G5), phase de sensibilité maximale de la culture, l'irrigation peut être rentable, surtout sur des sols à réserve faible à moyenne, avec des gains d'environ 8 q/ha pour 100 mm apportés et de 1,5 à 2 points d'huile.

En phase de montaison, une irrigation du colza est très rarement rentable compte tenu des capacités de compensation du colza.

Résultats d'essais : L'irrigation entre F1 et G4 fait gagner près de 8 q/ha en cas de stress hydrique marqué. Source : essais Terres Inovia réalisés dans le 69, 34, 31, 18

PULVERISATION insecticide SUR COLZA.

Remarquez la largeur du pulvérisateur. Elle permet gain de temps et réduction de l'écrasement des plants par les roues. www.youtube.com/watch?v=6JTBS8R9rE8

MOISSON DE COLZA.

Le colza se récolte avec la même moissonneuse-batteuse que les céréales.

Remarquez à l'arrière de la machine le broyeur et éparpilleur intégré de paille. www.youtube.com/watch?v=Uypdub4mS18

DECHAUMAGE DU COLZA.

Regardez sur cette vidéo la vigueur des repousses de colza. Il y avait sur ce champs du colza, on aperçoit d'ailleurs encore les tiges blanchâtres. Ce colza a été récolté en juillet. Des graines sont tombées au sol et ont fini par lever. Cette vidéo prise en septembre, montre un champs tapissé de repousses de colza. Nous pensons que cela montre la facilité de germination de cette plante. Toute personne semant du colza fourrager fin août doit s'attendre à des levées dès les premières pluies. L'idéal étant d'irriguer en appoint pour permettre le démarrage de la culture. Le colza fourrager est un excellent fourrage d'automne qui peut produire jusqu'aux premières gelées.

Valorisation des Oléagineux à la ferme 31

OLEAGINEUX, ALGERIE, DERNIER DE LA CLASSE AU MAGHREB.

Djam.bel@voila.fr 4.07.2015

En Algérie, l'huile consommée ne provient pas de graines de colza ou de tournesol triturées localement. Une étude du marché local montre que nous consommons essentiellement de l'huile de soja. Cette huile est importée principalement d'Ukraine à l'état brut. Puis elle est raffinée localement. Une telle situation nous met bon dernier au Maghreb. En effet, Maroc et Tunisie triturent localement déjà des oléagineux. Sommes nous condamnés à rester dernier de la classe ? Et si en Algérie, le développement de la production d'oléagineux était l'occasion de laisser plus de place au monde paysan ?

IMPORTATIONS, UNE SITUATION DESASTREUSE

Les importations de graines oléagineuses, huiles végétales brutes et tourteaux sont de l'ordre de 1,4 milliards de dollars en 2011. Les huiles brutes occupent 61% de cette valeur et les tourteaux 36%. Après les céréales (4,4 md \$) et le lait en poudre (1,5 md \$), il s'agit là du troisième poste d'importation de produits alimentaires. Cette situation est désastreuse pour les finances publiques.

Elle est désastreuse également en matière d'aliments du bétail. Une trituration locale de graines importées permettrait une production de tourteaux. Rappelons que les tourteaux sont très utilisés en alimentation animale. Mieux, il s'agirait de tourteaux frais, non oxydés, et donc de meilleure qualité.

Différentes études marocaines montrent qu'en matière d'aliment-volailles, afin de pouvoir en partie substituer le maïs importé par de l'orge, il est primordial d'augmenter les doses de tourteaux d'oléagineux.

Par ailleurs, habituer les agriculteurs locaux à produire du colza, c'est aussi les initier à la possibilité de semer du colza fourrager. Il s'agit là d'un fourrage à pâturer à forte croissance. Il est possible de le semer dès le mois d'août avec, au début, une irrigation d'appoint.

Rajoutons que les tourteaux de soja sont utilisables en alimentation humaine. Ils sont par exemple très consommés en Asie. En France, ils sont présents à raison de 15% dans certaines marques de steaks hachés.

Enfin, cette situation est désastreuse du point de vue agronomique. Dans les rotations actuelles, les céréales à paille reviennent trop souvent. Cela est à l'origine de problèmes de désherbage, de maladies ou de ravageurs. Le colza ou le tournesol permettraient de rallonger les rotations. Afin de faire progresser les rendements céréaliers, les agriculteurs algériens ont

un besoin pressant de diversification de leur système de culture. Au Maroc et en Tunisie, les situations sont différentes. Colza et tournesol sont beaucoup plus présents.

DES OLEAGINEUX MADE IN DZ

Pour répondre à une consommation de 12 kg/tête, l'Algérie dispose d'une industrie du raffinage conséquente. On compte pas moins de 5 opérateurs : Cevital (50 à 60% du marché), Afia International Algeria (20%), Groupe La belle (15%), Prolipos (6%) et Safia.

Afin de réduire les importations d'oléagineux, une stratégie des pouvoirs publics pourrait être d'obliger ces industriels à s'approvisionner en partie en oléagineux produit localement. Le groupe Cevital a même déposé auprès des pouvoirs publics une demande en ce sens. Ce projet comprend la construction d'une usine de trituration de graines oléagineuses d'une capacité de 3,3 millions de tonnes par an. Le volet agricole de ce projet prévoit la production locale de graines oléagineuses et de tourteaux. Ce projet serait en *stand-by*.

La société SIM a prévu de développer la production d'aliments de bétail avec un partenaire français Sanders. Comme la production d'aliments de bétail requiert l'emploi de tourteaux, cette société aurait intérêt à contribuer au développement d'oléagineux dans son bassin d'approvisionnement : la région Centre.

Par ailleurs, comme pour l'industrie des oléagineux, les pouvoirs publics devraient imposer à tout producteur d'aliments de bétail de s'approvisionner, au moins partiellement, en matière premières locales. Il s'agirait cependant de garantir aux éventuels triturateurs locaux une protection contre les tourteaux d'importation.

PRODUCTION D'OLEAGINEUX : MODE D'EMPLOI

Colza : une culture d'hiver, mais tournesol, une culture de printemps.

Ces dernières années les progrès techniques en matière de production d'oléagineux ont été rapides. Le colza présente le net avantage de se semer à l'automne et de se récolter en même temps que l'orge. Son cycle de culture est court et coïncide avec la période la plus arrosée. Le colza valorise cependant bien une irrigation d'appoint. Traditionnellement, le semis se fait fin septembre. L'idéal est donc d'utiliser la technique du semis direct afin de valoriser les premières pluies automnales. Cependant c'est une culture qui attire un grand nombre d'insectes ravageurs.

A l'étranger, la cultures du colza enregistre des progrès constant. C'est le cas avec des nouvelles variétés plus résistantes à l'égrenage, valorisant mieux l'azote ou résistantes aux herbicides (technologie Clearfield).

Le gros problème de la culture de tournesol vient de ce qu'il est semé au printemps. Son cycle se déroule donc en été. Il s'agit donc de choisir des sols profonds à bonne réserve hydrique et de le semer sans labour par semis direct. Cette technique présente l'avantage de préserver l'humidité du sol.

En matière de désherbage, cette date de semis présente un avantage. Elle permet l'élimination des plantes adventices difficiles à détruire dans une culture de blé. L'écart entre rangs de tournesol est plus important qu'en culture de blé. Il permet donc un binage mécanique. Des avancées techniques actuelles portent sur le semis sous couvert, des variétés plus résistantes aux maladies ainsi que sur le développement de la technique Clearfield.

L'apparition de nouvelles variétés et le choix de terroirs adaptés pourrait permettre comme au Maroc des semis d'hiver donc moins sujets au stress hydrique.

La réussite de ces deux cultures nécessitent l'établissement de références techniques adaptées aux différentes zones de culture. Outre des essais en micro-parcelles en station ou en parcelles agriculteur, la solution peut consister à réaliser des enquêtes cultures. Après la récolte, il s'agit d'enregistrer l'itinéraire technique des parcelles agriculteurs afin de déterminer ce qui, lors d'une campagne agricole, concourt aux meilleurs rendements.

Une telle approche nécessite un encadrement de

terrain performant. Contrairement avec ce qui se fait dans la filière céréales, la recherche-développement pourrait se faire par un organisme co-géré par l'interprofession. Son financement pourrait se faire sur la base d'un prélèvement d'un montant symbolique sur chaque quintal de graines produites et trituré. Ainsi, au lieu du recrutement d'ingénieurs et de techniciens par un organisme public, ce serait les élus paysans et agro-industriels qui s'en chargeraient.

CONTRACTUALISATION OU PRODUCTION D'HUILE A LA FERME

Les grands groupes agro-industriels de transformation sont les partenaires naturels des agriculteurs. Ces industriels ont besoin de matières premières afin de faire tourner leurs machines. Une politique de contractualisation pourrait leur assurer une source d'approvisionnement en quantité et qualité. Cela se fait déjà concernant la tomate industrielle. La contractualisation garantit le rachat de la production de l'agriculteur par le transformateur. Selon les types de contrat sont garantis également un appui technique, la fourniture de semences certifiées ainsi que différents intrants.

Indépendamment de l'agro-industrie, les agriculteurs peuvent mettre sur pied des groupements de producteurs afin de maîtriser la production d'oléagineux et leur transformation. Cela existe par exemple en France. Ainsi, Sanders, le partenaire de SIM, appartient à un grand groupe coopératif français. Certes, au vu de la situation de la paysannerie algérienne de tels projets peuvent paraître très ambitieux. On le voit avec la filière lait où les agro-industriels sont majoritairement privés ou étatique, à l'exception du cas de la Coopsel de Sétif. On peut imaginer que dans des régions fertiles, de grandes et moyennes exploitations privées et des fermes pilote du secteur public développent une production de colza ou de tournesol ainsi qu'une activité de trituration. A plus petite échelle, de telles initiatives pourraient également être prises individuellement par des exploitations agricoles. Il existe sur le marché local des presses à huile. Elles peuvent convenir à une pression à froid des graines oléagineuses.

AGRICULTEURS DZ, CAPTER UN MARCHÉ DE 1,4 Md \$.

Face à l'absence de stratégie cohérente des pouvoirs publics, c'est aux agriculteurs et investisseurs de développer des ateliers de trituration.

Une analyse de la filière huile en Algérie montre l'absence de toute stratégie cohérente de la part des pouvoirs publics. Cette incohérence se traduit par une

hémorragie en devises ainsi qu'un manque dans la création induite d'activités et d'emplois en amont et en aval de la filière. A ce titre, on peut dire que les tenants de la ligne du « tout importation » ont une lourde responsabilité dans le marasme actuel de la filière. Des mesures simples telle l'obligation d'une trituration locale complétée d'une obligation d'approvisionnement partiel en graines produites localement auraient pu permettre un début d'intégration nationale.

L'argument selon lequel il s'agit de hiérarchiser les priorités ne tient pas. On ne peut prétendre réussir l'intensification céréalière et ensuite développer les oléagineux. Les deux doivent progresser ensemble car agronomiquement, ils sont complémentaires. C'est le cas lorsqu'on considère les rotations culturales ou l'alimentation animale.

A ce propos, il est regrettable que le projet proposé par Cevital n'ait reçu aucun écho de la part des autorités.

L'absence de stratégie actuelle fait que les agriculteurs n'ont rien à attendre des pouvoirs publics. Les oléagineux sont des productions de grandes cultures. Il revient tout naturellement aux céréaliers d'en avoir la charge. Déjà 20 000 ha sont plantés en colza. Ils ont permis en 2012 la production de 50 000 t. Aux agriculteurs de s'emparer de ce dossier et d'un juteux marché de 1,4 Md \$. Depuis 2011, le prix plafond de l'huile est de 120 DA/l. En cas de réduction des marges suite, par exemple à une hausse des cours mondiaux de l'huile brute, un mécanisme de compensation étatique indemnise les industriels importateurs de l'huile brute. Pourquoi les paysans producteurs d'oléagineux développant une activité de trituration à la ferme ne pourraient-ils pas profiter d'un tel mécanisme ? Ce serait là un puissant encouragement au développement des oléagineux. La trituration pourrait être réalisée dans le cadre de groupements de producteurs. Comme pour le pressage des olives, des ateliers de trituration pourraient être mis sur pied par des agriculteurs unissant leurs efforts.

D'autant plus que les récents progrès techniques en matière d'itinéraires techniques (semis direct, désherbage, irrigation d'appoint) permettent des marges rémunératrices. Surtout en comptant avec des circuits courts de commercialisation excluant les intermédiaires et en comptant avec la valorisation des sous-produits tel les tourteaux.

Cependant, dans ce dossier les producteurs locaux d'oléagineux pourraient avoir à affronter un éventuel lobbying des éleveurs, dont les éleveurs en hors sol. En effet, ceux-ci ont tout intérêt à bénéficier de tourteaux importés à bas prix.

DES ATELIERS DE TRITURATION PAYSANS

Aux côtés de groupes agro-industriels, il y a de la place pour des ateliers ruraux de trituration des oléagineux.

S'ils ne le font pas, d'autres le feront à leur place comme Danone dans le cas de la filière lait. Déjà, par rachat d'entreprises locales le groupe Sofiprotéol/Lesieur-Cristal est présent au Maroc. Il est également présent en Tunisie. Au Maroc, il compte relancer la production locale d'oléagineux et développe déjà avec succès une huile associant soja, colza et tournesol. En Algérie, la marque d'huile Afia appartient à une filiale du groupe saoudien Savola. Certes, une société telle Lesieur-Cristal dispose d'un savoir faire technique certain. Cependant, les profits générés profitent avant tout aux actionnaires. L'idéal serait des partenariats plus équilibrés de type win-win.

L'agriculteur ne doit pas se contenter d'une courte vue. Son horizon ne doit pas être limité à la parcelle et encore moins à sa seule exploitation. Il doit viser le marché. C'est à des leaders paysans audacieux de se préoccuper du marché et de tracer la voie vers la culture des oléagineux. A eux de créer de mini-bassins de production et de fédérer les composantes d'une future interprofession. A partir d'un noyau de producteurs, il est possible de développer une politique d'essaimage d'autant plus que le matériel de culture des oléagineux est quasiment identique à celui des céréales. En association avec des agriculteurs privés ou des ingénieurs agronomes et techniciens des EAC, les élites rurales (diplômés sans emploi, fonctionnaires en reconversion, jeunes retraités, bénéficiaires de l'Ansej) peuvent mettre sur pied des huileries approvisionnées par des oléagineux produits localement. Avec les huileries approvisionnées en olives, les agriculteurs locaux disposent déjà d'un modèle de production d'huile. A eux d'imposer aux pouvoirs publics un rapport de force leur étant favorable. Rapport pouvant permettre par exemple, de disposer de postes budgétaires afin de recruter du personnel qualifié et de créer des cellules agronomiques de recherche-développement et d'appui technique aux producteurs. Une collaboration avec des partenaires étrangers tel Cetiom.fr permettrait la mise au point plus rapide de référentiels techniques. Quant à la coopération inter-maghrébine cela pourrait être l'occasion de bénéficier notamment de l'expérience marocaine en matière de variétés de colza.

Un autre point et pas un des moindres concerne la protection de la production locale. Celle-ci passe en particulier par des droits de douanes conséquents sur l'importation des tourteaux. Seule une protection tarifaire sur les tourteaux importés peut protéger

l'industrie locale de la trituration et donc par ricochet la production locale de graines d'oléagineux. En effet, la trituration constituant le débouché industriel de la production locale de graines.

CONCLUSION

Il est possible de réduire la facture liée aux importations d'oléagineux. Cet objectif passe par l'augmentation de la production locale. La consommation d'huile par habitant ayant tendance à augmenter, une éducation nutritionnelle des consommateurs s'avère nécessaire.

Cependant, plus que les céréales, les oléagineux sont très dépendant du marché international. Aussi, la production locale et la trituration peuvent en être affectées. L'expérience marocaine en la matière peut être très instructive. En effet, très tôt ce pays a produit des oléagineux, les a trituré sur place mais a vu cette stratégie remise en cause par la signature d'accords commerciaux internationaux.

Afin que les surfaces d'oléagineux se développent, les agriculteurs doivent pouvoir tirer de cette culture des marges conséquentes. Cela passe par l'adoption d'un itinéraire technique adapté et d'un encadrement technique compétent et dévoué. Enfin, l'activité de trituration pourrait être prise en charge en partie, par des groupements de producteurs au niveau d'huileries locales à l'image de ce qui se produit en matière d'huile d'olive. Outre l'amélioration de la marge par

hectare et de la réduction des coûts logistiques, les triturateurs paysans pourraient ainsi bénéficier de la commercialisation des tourteaux produit localement.

Une telle organisation ne devrait pas empêcher bien sûr l'existence d'autres formes de production : contractualisation et trituration de graines importées. L'expérience malheureuse des producteurs marocains montre en effet, la nécessité de la protection de la production et de la trituration locale contre les effets pervers d'une importation non maîtrisée d'huile brute, de graines et de tourteaux.

Face aux risques d'une non-maîtrise par les pouvoirs publics des effets du marché mondial sur la filière, c'est aux producteurs à s'organiser en groupements de producteurs afin de valoriser leurs productions. Face aux revirements économiques de la puissance publique, ils restent désarmés s'ils restent inorganisés. Ce type de groupements reste un des moyens afin de défendre leurs intérêts et la viabilité de leurs exploitations. D'autant plus qu'ils ne disposent pas actuellement des moyens des grands groupes agro-industriels, notamment de leur capacité financière et de leur proximité avec les centres de décision.

En Algérie, la filière oléagineux a besoin de visionnaires paysans, ruraux et agro-industriels... patriotes.

ALGERIE: PRODUIRE DE L'HUILE DE COLZA SUR L'EXPLOITATION.

D.BELAID 8.07.2014

Nous proposons à la lecture un article sur la production d'huile de colza au niveau de l'exploitation. Il s'agit de l'expérience d'un jeune agriculteur français qui procède à une vente en direct auprès des consommateurs. Bien sûr les contextes sont différents. Cet article permet cependant de fouiller la question. Il peut intéresser une exploitation qui produirait du colza et disposerait d'une presse. Précisons que la culture du colza demande le même matériel que celui pour le blé.

Produire du colza et le presser produit des tourteaux encore riches en huile et donc qui permettent de mettre plus d'orge dans un aliment volaille en remplacement du maïs. Donc, pour un fabricant d'aliments du bétail, il peut être intéressant de faire produire du par des agriculteurs et leur acheter le tourteau. La solution peut être aussi qu'une exploitation agricole qui a un poulailler fabrique une partie de son aliment volailles avec de l'orge et des tourteaux de colza. Reste à faire un calcul économique pour voir la rentabilité de la production d'huile et de la vendre directement. Des rendements de 22 quintaux/ha de colza et plus ont été obtenus en Algérie. Un tel calcul peut montrer une faible marge, mais celle-ci peut devenir intéressante en cas de paramètres économiques qui changent (non poursuite de l'exonération de la TVA sur le maïs et le soja pour aliments du bétail).

Voici ci-dessous le texte de l'article.

DE L'HUILE ALIMENTAIRE POUR VALORISER LE COLZA ET LE Tournesol.

Adrien Rivière (Loiret) PERSPECTIVES AGRICOLES • N° 322 • AVRIL 2006

« Les gens veulent retrouver des produits artisanaux, qui ont du goût, il faut leur offrir cela ». Adrien n'a pour l'instant fait aucune publicité particulière pour l'« Huilerie des Fouets », mais quand c'est possible, il emmène la presse en démonstration sur son stand et

ne tarit pas d'explications sur le fonctionnement et la fabrication. Il a également été vigilant sur l'image du produit : il utilise des bouteilles en verre carrées, et a conçu des étiquettes sobres, mais qui rappellent bien le côté artisanal.

Une surveillance minimale

L'idée de presser de l'huile à la ferme lui trotte dans la tête depuis quelques mois. Il avait vu fonctionner des presses sur des salons agricoles, mais surtout pour l'utilisation de l'huile comme carburant. La vente d'huile alimentaire n'était pas du tout développée. « Pourtant, c'est bien plus rentable qu'en remplacement du fioul », assure le jeune homme. Il s'est décidé à l'été 2005, en revenant sur l'exploitation familiale pour sa deuxième année de bac professionnel par apprentissage. Il a aménagé un local propre dans un hangar, investi dans une presse et une pompe à vide, restauré des vieux tanks à lait pour le stockage et la décantation. Au total, 13 000 euros d'investissement. Il a ensuite acheté des bouteilles, des capsules, et conçu ses étiquettes.

Et le tour était joué. Alors que de nombreux agriculteurs veulent investir dans une presse pour utiliser l'huile végétale brute comme carburant, Adrien Rivière a fait le pari de vendre de l'huile alimentaire artisanale de colza et de tournesol. Malgré le prix, le goût prononcé de ces produits semble plaire aux consommateurs locaux.

À 19 ans, Adrien Rivière a hâte de passer son bac pro pour s'occuper à plein temps de sa nouvelle activité. Près d'une centaine de bouteilles en un week-end, Adrien Rivière, 19 ans, n'avait pas prévu un tel succès. Son huile artisanale de colza et de tournesol a plu aux chalands du marché de Saint Hilaire les Andésis. Le jeune homme, fils d'un agriculteur de Courtenay (Loiret) a flairé la bonne idée. Depuis novembre 2005, il presse à la ferme le colza et le tournesol produits sur l'exploitation familiale et commercialise l'huile sur les foires et marchés des environs. Les bouteilles de 25 cl et 50 cl sont vendues respectivement 3,5 et 5 euros, contre 0,80 euro le litre en supermarché. « Nous commençons à avoir des clients réguliers. Même si le prix est un peu élevé, ils apprécient la qualité. Et puis, elle a tellement de goût qu'ils en utilisent bien moins que l'huile industrielle ! » Il est vrai que rien que la couleur laisse deviner un autre goût, et l'odeur donne l'impression d'être au milieu d'un champ de colza ! « Les gens veulent retrouver des produits artisanaux, qui ont du goût, il faut leur offrir cela ». Adrien n'a pour l'instant fait aucune publicité particulière pour l'« Huilerie des Fouets », mais quand c'est possible, il emmène la presse en démonstration sur son stand et ne tarit pas d'explications sur le fonctionnement et la fabrication.

Il a également été vigilant sur l'image du produit : il utilise des bouteilles en verre carrées, et a conçu des étiquettes sobres, mais qui rappellent bien le côté artisanal.

Une surveillance minimale

L'idée de presser de l'huile à la ferme lui trotte dans la tête depuis quelques mois. Il avait vu fonctionner des presses sur des salons agricoles, mais surtout pour l'utilisation de l'huile comme carburant. La vente d'huile alimentaire n'était pas du tout développée. « Pourtant, c'est bien plus rentable qu'en remplacement du fioul », assure le jeune homme. Il s'est décidé à l'été 2005, en revenant sur l'exploitation familiale pour sa deuxième année de bac professionnel par apprentissage. Il a aménagé un local propre dans un hangar, investi dans une presse et une pompe à vide, restauré des vieux tanks à lait pour le stockage et la décantation. Au total, 13 000 euros d'investissement. Il a ensuite acheté des bouteilles, des capsules, et conçu ses étiquettes. Et le tour était joué.

Depuis, la presse tourne 24 h sur 24. Elle est alimentée en matière première par un bac qui peut contenir deux jours de stock de graines. Un bac récupère le tourteau à la sortie, et l'huile rejoint les bacs de stockage via un tuyau en plastique. « Je passe régulièrement dans la journée, pour vérifier que tout va bien, et vider le bac de tourteaux de temps en temps. En tournesol plus qu'en colza, des impuretés, des morceaux de tiges ou de feuilles peuvent venir coincer la presse. Il faut veiller à alimenter la machine avec un grain bien trié, et surveiller un peu plus. »

Valoriser les coproduits

L'engin, une presse à vis allemande, fonctionne à une vitesse de production de 1 litre d'huile à l'heure avec du colza, et de 1,5 l avec le tournesol. Il faut 3,5 kg de colza pour produire un litre d'huile et 2,5 kg de tourteau. Adrien Rivière la règle au minimum. « Je ne suis pas pressé. Je préfère privilégier la qualité. » Avec des trous de 1 mm, la presse laisse passer des impuretés, ce qui nécessite une décantation d'un mois, mais pas de filtration. Le tourteau sort avec 16 % d'huile. Il est cédé à l'exploitation voisine qui a un troupeau laitier. « 16 %, c'est déjà beaucoup pour des ruminants, l'éleveur n'en incorpore que 400 à 500 g dans la ration. Les calculs ont été faits avec le contrôleur laitier. Mais on pourrait aussi s'en servir pour chauffer la maison. Les nouvelles chaudières brûlent tout aujourd'hui ! » Quant à l'huile de tournesol, un bidon est prêt pour alimenter le tracteur. « Quand on voit le prix du fioul, les réserves qui s'amenuisent, et la pollution que cela génère, je ne comprends pas qu'on n'utilise pas plus les biocarburants. C'est dommage de ne pas utiliser les produits naturels que nous avons à disposition. »

La commercialisation prend du temps

Côté hygiène, aucune norme ou règle n'est pour l'instant obligatoire. Mais Adrien a conçu l'installation de façon à ce que l'huile ne soit jamais en contact direct avec l'air. À la sortie de la presse, un tuyau emmène l'huile dans des bacs en inox (tanks à lait reconvertis), d'où elle est ensuite pompée par une pompe à vide pour l'embouteillage. L'embouteillage, l'encapsulation et l'étiquetage sont pour l'instant manuels. « À deux, nous préparons près de 200 bouteilles à l'heure. » « Pour l'instant, je fais 5 marchés par semaine, plus des foires. En hiver, la fréquentation n'est pas très forte. Ce n'est pas rentable proportionnellement au temps passé. J'espère que cet été nous verrons plus de monde. Mais c'est un bon moyen de se faire connaître. Je compte sur le bouche à oreille. »

Le jeune homme ne compte pas développer davantage ce mode de commercialisation. Il envisage d'aménager un local de vente à la ferme, ce qui sera moins coûteux en temps, et permettra de faire visiter les installations. Il prévoit également, pour élargir la gamme, de presser d'autres graines, qu'il achèterait ou produirait à la ferme. Le développement de cette nouvelle activité va lui permettre de revenir s'installer sur l'exploitation. « Mon père n'a que 43 ans. La surface de 145 ha ne nous permettrait pas de dégager deux revenus.

La vente d'huile artisanale fera un complément intéressant, toujours en lien avec l'exploitation, et qui offrira une ouverture à l'extérieur. »

■ Une réglementation souple

- Un agriculteur qui vend sa propre production au consommateur final, que ce soit sur un marché ou à la ferme, n'est pas considéré comme un commerçant et n'a pas besoin d'être inscrit au registre du commerce. Bien entendu, les produits doivent provenir et être transformés exclusivement dans l'exploitation.
- Aucune multiplication microbienne n'étant possible, les huiles végétales ne posent aucun problème de stabilité microbiologique. La date limite de consommation doit être comprise entre 12 et 18 mois après la fabrication.
- Une huile vierge est une huile obtenue uniquement par des procédés mécaniques, clarifiée seulement par des moyens physiques ou mécaniques, et qui n'a subi aucun traitement chimique, ni aucune opération de raffinage.

L'étiquetage doit comprendre obligatoirement la dénomination de vente (huile de... ou huile vierge de...), la quantité nette, la date limite d'utilisation optimale (DLUO) et l'indication des conditions particulières de conservation et d'utilisation, le nom ou la raison sociale, et l'adresse du fabricant ou du conditionneur, l'identification de l'emplisseur (code emballer ou adresse en clair de l'emballer). L'indication du lot de fabrication n'est pas obligatoire si la date limite d'utilisation optimale est énoncée avec jour, mois et année. Le tourteau peut servir à l'alimentation de vaches ou au chauffage d'une maison. Le remplissage des bouteilles de 25 et 50 cl se fait grâce à une pompe à vide. L'étiquetage et l'encapsulation sont manuels

LA PRODUCTION D'HUILE CARBURANT EN CUMA : LA CO-CONSTRUCTION D'UN OUTIL ET DE SON TERRITOIRE

Communication colloque SFER des 28 et 29 février 2008. PIERRE Geneviève Maître de conférences Département de géographie Université d'Angers UMR ESO 6590 –CARTA Angers genevieve.pierre@univ-angers.fr

Ndlr : Un article qui montre comment produire de l'huile sur la ferme. Cela ne demande que peu de moyens techniques. Ce type de production, comme dans le cas du séchage des fruits – figues, abricots, prunes – est possible au sein d'un groupement de producteurs.

Résumé : Cette étude de cas portant sur la construction d'un objet de développement agricole, la presse à huile mobile départementale du Maine-et-Loire, en CUMA, s'inscrit au croisement de thématiques liées aux agro-carburants, à l'autonomie agricole, aux circuits courts. En quoi la structure coopérative CUMA, par son mode de fonctionnement, par les projets qu'elle met en œuvre, à forte dimension expérimentale et sans recherche de profit, permet-elle une co-production et co-construction d'un outil et inscrit-elle ses projets dans une logique territoriale très différente de la filière longue ? Le rôle des acteurs territorialisés est fondamental pour comprendre la coconstruction de l'outil, sa territorialité, voire sa territorialisation

Mots clés : agriculture, biocarburants, développement local, territoire rural, circuit court

Cette communication s'inscrit dans l'axe II (coopératives, développement et territoire) du colloque, bien qu'elle relève d'un contrat de recherche « économie sociale et solidaire et territoire », dans une définition prise au sens large¹ (non capitaliste, non gérée par des fonds publics, dans des structures juridiques associatives ou coopératives ; Defourny & Monzon-Campos dir., 1992). Ce sujet se trouve à la confluence de plusieurs thématiques : le rôle des structures coopératives « CUMA2 » (Draperi J.-F. & Touzard J.-M., 2003) dans les projets de développement local et de territoire, en lien également avec une réflexion sur l'économie sociale, les questions d'énergies nouvelles, des « agro-carburants », l'évolution des systèmes de production agricole et des pratiques culturelles à travers la recherche d'autonomie alimentaire, de circuits courts, de relocalisation économique. La dimension territoriale est au cœur de la réflexion. Cette étude de cas, centrée sur la presse à huile mobile départementale du Maine-et-Loire, est une analyse de la construction territoriale d'un projet de développement agricole en CUMA et de ses temporalités. Dans ce projet, l'encadrement institutionnel agricole peut apparaître fort, du fait de l'intervention du réseau pré-construit « Chambre », et des réseaux associatifs et coopératifs : le réseau CUMA, à partir de la FD CUMA (fédération départementale). Parallèlement, le fonctionnement CUMA fait appel très fortement au réseau de ses acteurs locaux (les CUMA locales) et existe surtout par cette dynamique locale et les relations horizontales, d'acteurs à acteurs, de CUMA à CUMA, plus que sur la logique descendante ou hiérarchique. Le rapport acteurs/institutions est donc intéressant à observer, dans une dynamique de co-construction. Par nature, les projets agricoles s'inscrivent dans une assise – si ce n'est une réflexion – territoriale forte : le sol, la terre, ne sont pas délocalisables même si l'agriculture a eu tendance à se « dé-territorialiser ». Les systèmes de production, les bassins de production définissent une emprise spatiale forte et sont des données à temporalités d'évolution assez lente, notamment lorsqu'il est question d'élevage herbager. Cependant, ce projet local de production de biocarburant procède d'une dynamique de groupe visant à l'autonomie agricole, alimentaire et énergétique, par un fonctionnement en circuit local. La CUMA permet cette démarche expérimentale, hors de la filière classique de valorisation du colza en grande culture et des circuits industriels de biocarburants. Cet outil est, dans l'ouest de la France, porté par des éleveurs qui cherchent à rendre leurs exploitations plus autonomes, à moindre coût énergétique. En quoi n'est-il pas indifférent, pour comprendre les formes de construction de l'outil et de son territoire, qu'il procède d'une démarche de

groupe, expérimentale, en CUMA ? Le mode de construction du projet, son territoire d'action, le réseau des utilisateurs, permettent de mettre en évidence la logique de co-construction, à travers le rôle des acteurs territorialisés.

I) Contexte et méthodes : l'importance des CUMA dans les projets agro-territoriaux innovants

A) Le contexte

L'étude de cas de la mise en place de la presse à huile départementale en CUMA du Maine-et-Loire doit être replacée dans le contexte géographique plus large de l'ouest de la France et de la France en général, à partir des outils de production d'huile végétale pure en CUMA et de la production de la matière première : le colza. Certes, les CUMA n'ont pas le monopole de l'utilisation des presses à huile par les agriculteurs. Notre enquête s'est limitée au réseau CUMA parce que c'est un exemple de filière courte organisée en réseau, récente, dont l'information est relativement accessible (sources FD CUMA, FR CUMA et FN CUMA) ; il n'existe pas de recensement des presses à huile végétale pure « hors CUMA ». Parallèlement, cela montre l'importance des CUMA dans l'émergence de projets de développement agricole et de territoire innovants.

L'outil permet la production d'huile végétale pure qui, mélangée au diesel à 30 % maximum (et sur des moteurs relativement anciens), sert de carburant d'appoint pour les tracteurs et peut être également utilisée dans des chaudières pour le chauffage. La presse à huile départementale du Maine-et-Loire est un outil « semi mobile³ », sillonnant le département. Elle produit de l'huile et du tourteau pour l'alimentation du bétail : seuls les adhérents (agriculteurs, collectivités locales) peuvent utiliser l'huile en carburant ou produire le tourteau pour la consommation animale. L'utilisation de l'outil concerne 73 adhérents (source FD CUMA, février 2007). La première saison, 2005/2006, a été essentiellement expérimentale. L'année 2006/2007 est la première année de pleine activité de la machine. La presse à huile départementale du Maine-et-Loire est la première grosse presse mise en place en CUMA départementale dans l'ouest, devant répondre à une forte exigence de qualité et à une certaine dimension productive. Sa capacité prévisionnelle de production est de 270 000 litres, pour une capacité technique de 350 000 litres par an. On peut produire 1000 à 1200 litres par jour, pour une année moyenne de 300 jours de production par an. Sa mise en place, à partir de fin 2005, correspond à une volonté de substituer au fuel cher une énergie meilleur marché et occasionnant moins de dépendance, au moment où les prix des matières premières agricoles (colza, tournesol), sont encore assez bas. Cette presse a été innovante par sa

capacité de production et son débit à l'heure, par le plateau sur lequel elle est installée, permettant sa semi-mobilité, et par son système de filtration. Le tourteau fermier produit est jugé de très bonne qualité, peu gras. Il existe une liste d'attente de 20 agriculteurs pour utiliser la machine. Depuis, d'autres presses à huile ont été acquises dans l'ouest, mais peu ont une capacité supérieure à celle du Maine-et-Loire : la presse à huile semi-mobile du Calvados, plus récente, a une capacité technique équivalente. Depuis février 2007, une presse fixe de forte capacité est installée dans les Côtes d'Armor, dans une CUMA « locale » ; son objectif est de produire 500 000 litres à terme. Dans la très grande majorité des cas, les presses à huile des CUMA de l'ouest sont de petites presses mobiles (de 50 à 100 kg/heures de capacité), transportables en remorque tractée par une voiture ou une camionnette (Morbihan, Mayenne, Loire-Atlantique) voire, pour les plus anciennes, dans un coffre de voiture.

B) L'importance du réseau, des structures CUMA, dans la co-construction de l'objet et de son territoire

Le réseau CUMA représente avant tout une structure coopérative fédérative, engagée dans une dynamique de co-production d'un outil de développement (Guigou, 1998) entre structures et structures/acteurs, et une dynamique de co-construction, qui nécessite une réciprocité entre acteurs (Di Méo, 1996). La CUMA inscrit ses réseaux dans des structures territoriales à différents niveaux d'échelle, dans un fonctionnement non hiérarchique : la CUMA (souvent communale ou « péricommunale, parfois en « Intercuma »), la FD CUMA (structure de conseil et d'encadrement technique, administratif, juridique), elle-même organisée en FR CUMA (l'intercuma de l'ouest fédère les CUMA départementales de trois régions, Bretagne, Basse-Normandie, Pays de Loire, sans relation hiérarchique, plutôt une mutualisation de conseil technique) et FN CUMA. Dans ce cas, le territoire des CUMA répond à l'organisation d'un réseau d'acteurs et de CUMA issus d'un même système coopératif, ou s'y fédérant, et organisés à un échelon départemental (cadre juridique, institutionnel, de fonctionnement). Ce projet en Maine-et-Loire associe des territoires et des structures, dont le périmètre d'action correspond à des échelles différentes : les CUMA locales, la FD CUMA par l'intermédiaire de la CUMA « Innov-Expé », qui établit un réseau particulier d'adhérents utilisateurs inclus dans la FD CUMA mais ne s'y superposant pas exactement, le pays du Layon (pays « Voynet » de la LOADDT de 1994) et la Chambre d'agriculture du Maine-et-Loire, voire le conseil général, qui a proposé un financement au titre de l'environnement et des bioénergies. Cela permet d'envisager comment le

réseau de structures partenaires s'articule aux acteurs dans la co-production et co-construction d'un outil de développement agricole et son territoire d'action. Si la Chambre a été très vite partenaire de cette expérimentation en Maine-et-Loire, dans d'autres départements, la mobilisation des acteurs s'est plutôt faite par le réseau Civam, en lien avec les FD CUMA (Mayenne, voire Loire Atlantique pour une CUMA fixe). Cela montre aussi la capacité des structures FD CUMA à fonctionner dans des réseaux agricoles et structures différents (le réseau des agriculteurs bio, Morbihan, Mayenne, le réseau Civam (Mayenne, Loire Atlantique...) tout en maintenant des contacts plus ou moins étroits avec la Chambre d'agriculture. Des CUMA départementales d'innovation ont été créées, souvent à partir des années 1990 dans l'ouest, pour abriter des outils d'expérimentation, correspondant à des pratiques agricoles ou agro territoriales nouvelles. Cela met en avant la capacité des CUMA à porter des projets de valorisation agricole et énergétique. Dans l'ouest de la France (source FR CUMA), deux types de valorisations énergétiques ont été privilégiées: il s'agit du bois-énergie et de la production d'huile végétale pure (Godin M., 2005). Sur les 12 départements qui constituent l'Intercuma de l'ouest, 11 ont intégré l'outil presse à huile au sein de la CUMA départementale d'innovation et d'expérimentation en matériel. Peu de presses à huile ont été acquises en CUMA locales et, dans l'ouest, il s'agit d'acquisitions récentes, en 2006 et 2007 : deux CUMA locales dans l'Orne (2006), un exemple en Loire Atlantique (2007), un exemple en Côte d'Armor (2007). Dans le Maine-et-Loire, cet outil est accueilli dans la CUMA départementale « innovexpé ». Cette CUMA, née en 1996, réunit au départ 4 adhérents pour un projet de compostage des fumiers avec mélange de déchets verts : la FD CUMA, la Chambre d'agriculture, la ferme expérimentale départementale des Trinottières et l'association Gab'Anjou. **Au début des années 2000, on connaît une forte demande de matériel pour l'implantation de haies bocagères : « dérouleuse de plastique ».** En 2002, la CUMA départementale de compostage s'intéresse à la déchiqueteuse à bois, en vue d'une valorisation en bois-chaudière, par un partenariat entre la FD CUMA, la chambre départementale d'agriculture du Maine-et-Loire et l'association Mission bocage (Mauges). Puis, en 2005/2006, on passe au projet expérimental de presse à huile. Cet outil s'inscrit dans un contexte d'inquiétude face à l'évolution des prix des carburants classiques. C'est un projet de développement agricole au sein du département, en circuit court, dans lequel on n'attend pas de valorisation économique extérieure mais juste « gérer ses coûts de production autrement » ; la question de l'autonomie agricole a été évoquée dans la plupart des cas. Toutefois, ce n'est pas la FD

CUMA, ni la Cuma départementale « innov-expé » qui a été à l'origine du projet de presse à huile. Aux dires de tous les acteurs enquêtés, ce projet est vraiment né de la base, de quelques acteurs et agriculteurs du Layon engagés dans une réflexion locale sur l'autonomie agricole. **Cependant, sans démarche collective, le projet n'aurait sans doute pas abouti et la perspective de partager les risques, les responsabilités et le travail sur un nouvel outil ont compté beaucoup dans la réalisation concrète du projet,** selon les acteurs enquêtés. L'accueil en Cuma s'est imposé naturellement, à la fois parce qu'elle est la structure compétente pour la réflexion sur le machinisme, la structure la plus à même, par sa nature coopérative, de prendre en charge un outil expérimental et donc « aux résultats incertains », et qu'elle a les moyens, par son réseau, de mobiliser rapidement les agriculteurs. Nous sommes bien dans le cas d'une mutualisation de moyens et de ressources, de bénéfice collectif pour les adhérents, sans recherche de plus value à tout prix, caractéristique d'une démarche Cuma et relative également à l'« économie sociale ».

C) La méthodologie : les enquêtes semi-directives et entretiens biographiques

Des entretiens biographiques ont d'abord été menés avec 11 acteurs principaux dans le département du Maine-et-Loire, certains interrogés deux fois ; ils ont duré de 1h30 à 3 heures. La fonction des personnes interrogées permet de comprendre les dynamiques et les échelles territoriales et temporelles de co-construction de ce projet de développement local, entre territoire institutionnel, réseau coopératif et volontarisme des agriculteurs au niveau local. Les entretiens ont bien différencié deux catégories d'enquêtés. Les techniciens ou directeurs de structures (FD Cuma, Chambre d'agriculture départementale et antenne locale en Layon-Saumurois, et Pays du Layon) ont été interrogés sur le rôle de leur structure d'appartenance dans ce projet. Les entretiens auprès des agriculteurs tiennent compte de leurs multiples « casquettes ». Certains d'entre eux agissent en tant qu'agriculteurs intéressés par le projet mais aussi par « délégation de responsabilité professionnelle », en tant qu' élu de la chambre départementale d'agriculture du Maine-et-Loire, responsable de pays, ou élu de la FD Cuma, ; ils ne sont pas forcément tous des utilisateurs de la presse à huile. Lors des entretiens, il faut distinguer ces différents rôles afin d'envisager comment les intentionnalités et les « territorialités agricoles » se projettent dans un outil commun de développement inscrit dans un réseau de fonctionnement borné au périmètre d'action « départemental » de la FD Cuma du Maine-et-Loire. Des enquêtes et entretiens ont également concerné des structures équivalentes dans les départements voisins

(Mayenne notamment, entretiens biographiques auprès d'agriculteurs, et à la FD Cuma), une Cuma en Loire Atlantique, d'autres techniciens en charge du dossier dans des FD Cuma voisines, à la FR Cuma, ainsi que la FN Cuma. Pour cet article, 25 personnes ont été interrogées, soit dans des entretiens biographiques (15 personnes), soit dans des enquêtes de structure, soit au titre de compréhension, d'information sur le contexte de développement de ces outils.

II) Le développement des biocarburants : des géographies différentes, entre filière courte et filière longue

La production d'huile végétale pure s'inscrit dans le contexte récent d'engouement pour les carburants agricoles. L'huile peut être produite et utilisée directement par l'agriculteur, en circuit court, ou bien être produite en filière industrielle où, après un processus d'estérification, elle donne naissance au biodiesel, biocarburant industriel délivré à la pompe, utilisable directement dans les moteurs, en mélange à 30 % avec le diesel, ou participant à la composition de 5 % du gasoil banalisé distribué⁵ (Ballerini, 2006). Dans ce second cas, l'agriculteur n'est plus qu'un simple producteur de colza ou de tournesol, matière première qu'il livre à la coopérative ou au transformateur industriel ; le processus de trituration lui échappe complètement. Le contexte de production du biocarburant, soit en filière courte, soit en filière longue, relève de temporalités d'apparition et de territorialités différentes. Toutefois, les deux filières ne sont pas systématiquement à opposer car elles relèvent de politiques publiques de valorisation des biocarburants, qui, si elles ont favorisé les biocarburants industriels, ont impulsé une dynamique de réflexion et d'actions autour de l'intérêt de produire de l'huile végétale pure. La matière première en cause est en priorité le colza, dans les deux cas et, secondairement, le tournesol⁶.

A) Deux contextes géographiques, deux temporalités : filières courtes et filières longues de développement des biocarburants.

La filière industrielle s'organise à partir des années 1980 et surtout 1990, au moment de la mise en place des jachères obligatoires de la PAC de 1992 (Molle J.-F., 1992 ; Lévy R., 1993). Les biocarburants sont une possibilité de diversification agricole et les contrats industriels sur jachère se développent. Dès 1995-1996, 230 000 hectares de colza sont cultivés sur jachère industrielle pour le biodiesel de marque « diester ». Les réflexions sur les agocarburants industriels se sont engagées dès le milieu des années 1980 par des essais techniques. L'année 1991 marque la naissance officielle de la marque diester (marque dominante de la filière française de biodiesel) et son homologation,

à 5 %, pour une utilisation banalisée. La question des biocarburants revient avec force au début des années 2000, promue par une politique européenne en 2003 qui s'est traduite, au niveau de la France, par le plan national biocarburants lancé en 2004 et confirmé depuis. La France prévoit d'incorporer 5.75 % de biocarburants d'ici à 2008, 7 % en 2010 et 10 % d'ici à 2015, ce qui anticipe les objectifs fixés par l'UE. L'État accorde une défiscalisation partielle des taxes pétrolières aux industriels producteurs de biocarburants, soumise à un appel d'offres ; les sites industriels reçoivent des volumes agréés. Les droits à produire (ou « agréments diester ») en France augmentent de façon importante : de 417 000 tonnes en 2005, on ajoute 560 000 tonnes fin 2005, pour le diester, puis encore 1 335 000 tonnes « diester », ce qui représentera en 2008 environ 2 millions de tonnes, dont au moins 85 % pour Diester industries. Cela suppose une augmentation des surfaces en colza et tournesol, à des fins industrielles et non alimentaires, même si une part importante des produits de la trituration est convertie en tourteaux pour l'alimentation animale. La PAC permet également aux agriculteurs de bénéficier du dispositif d'aide aux cultures énergétiques, d'un montant de 45 euros par ha, accessible aux cultures implantées en dehors des terres en jachère (réforme PAC de 2003), sous réserve de conclure un contrat ACE avec un collecteur agréé. Selon l'ONIGC, en 2006, la moitié des surfaces en colza énergétique bénéficie de cette aide : près de 700 000 ha de colza relèvent d'une utilisation industrielle, dont 327 000 ha de colza énergétique au titre de la jachère industrielle et 353 000 hectares au titre de l'aide aux cultures énergétiques.

Les conditions juridiques et fiscales d'encadrement de la production d'huile végétale pure en filière courte sont différentes. Depuis le 01/01/2007 (loi d'orientation agricole de 2006), au delà de l'utilisation personnelle déjà possible par l'agriculteur lui-même, la vente d'huile-carburant⁹ entre agriculteurs et aux collectivités locales est autorisée, mais selon des conditions drastiques précisées par décret, après signature, entre autres, d'un protocole entre le préfet et la direction des douanes pour l'utilisation par les flottes captives ; cela suppose la constitution d'un « entrepôt fiscal ». La mise en place de la filière courte « hvp » n'est pas indépendante du mouvement de promotion des biocarburants industriels du début des années 2000, mais s'inscrit dans une logique différente, procédant aussi d'une réflexion sur le machinisme par les agriculteurs, mais également sur leurs systèmes de production. C'est là que les compétences en machinisme des FD CUMA, et leurs capacités d'organiser la mutualisation des matériels et des risques, interviennent. Dans l'ouest de la France, les demandes et interrogations pour ces nouveaux

outils, se précipitent à partir des années 2003/2004, plus de 10 ans après la PAC de 1992. Les graines oléagineuses triturées par une presse « artisanale » (du colza, en grande majorité) permettent d'obtenir, par hectare moyen cultivé, 800 litres d'huile végétale pure et un peu plus de deux tonnes de tourteaux. Les précurseurs de ces outils en CUMA sont les agriculteurs de Mayenne, de Loire Atlantique, voire de Morbihan, qui ont démarré l'activité de pressage en 2003 (dès Novembre 2002 en Mayenne) et 2004. Dans l'ouest, les ¾ des presses à huile sont acquises entre 2005 et 2006. L'intérêt du mouvement des CUMA de l'ouest pour cet outil est remarquable et, finalement, assez précoce à l'échelle de la France ; ce sont parmi les premières CUMA à avoir initié ce genre d'outils en France, notamment la CUMA Cepvil en Mayenne, et le niveau d'équipement est maintenant très bon, constitué dans les années 2005/2006, comme dans une grande partie des CUMA départementales de France. Dans l'ouest, d'une volonté d'acteurs locaux pionniers en 2003/2004, on est passé à des installations de plus grande dimension économique, moins mobiles (installations semi-fixes en 2006 dans le Maine-et-Loire et le Calvados), et privilégiant une forte capacité de production et une qualité de produit, installations fixes en 2007 en Côte d'Armor et en Loire Atlantique, dans des CUMA locales. En Mayenne, on peut parler de renaissance, en 2002, de projets autour de l'huile végétale pure, dix ans après que des actions aient été envisagées par les agriculteurs, sans aboutir¹⁰. Selon 3 acteurs¹¹ interrogés en entretien biographique, les premières intentions sont venues d'agriculteurs issus des Civam, dans la période 1992/94, dans un souci d'autonomie alimentaire des bovins, de traçabilité et d'indépendance énergétique. Un groupe s'est organisé à partir d'un CETA du sud Mayenne. Grâce à l'activité du technicien de secteur, il obtient un financement du PDZR de 150 000 francs à l'époque (financements européens pour les zones rurales fragiles) pour se rendre en Allemagne pour voir des presses à huile (utilisation bien plus courante qu'en France du mélange à 30 %), ou faire venir des intervenants. Ils s'adressent à la FD CUMA pour être aidés dans l'utilisation de l'hvp dans les tracteurs et un contact est pris auprès d'un motoriste allemand Deutz qui exige que le groupe s'engage à hauteur de 10 000 à 11 000 euros. Personne n'a voulu continuer. En 2002/2003, la FD CUMA de la Mayenne reçoit une nouvelle demande de la part du même groupe, entraîné par les mêmes initiateurs locaux, à partir du Civam bio, qui organise une démonstration en Mayenne, localement, à partir du réseau réseau Civam, mais également de la FD CUMA. Le jour de la présentation, 4 agriculteurs se disent prêts à acheter tout de suite, soutenus par la CUMA départementale Cepvil. **Entre 1992 et 2003, les choses ont évolué. On trouve sur le marché des moyens de presser de la**

graine dans des petites unités. Le contexte est, en 2003, favorable, avec un prix du pétrole en augmentation et un prix bien plus bas des matières premières agricoles. L'incidence des politiques publiques (européennes, PDZR, zones rurales « 5b », puis « 2 » ; financements des conseils généraux et/ou régionaux) n'est pas négligeable, dans la plupart des exemples et des CUMA rencontrés.

Les hvp en filière courte relèvent d'une géographie particulière par rapport à la production d'oléagineux. Les cartes suivantes (source FN CUMA) confrontent les départements français équipés en presse à huile en CUMA, et les départements fortement producteurs de colza et d'oléagineux (sources SCEES, SAA, ONIGC). Selon la FN CUMA (septembre 2007), 80 CUMA « presses à huile » existent en France, dans 50 départements. Les départements de l'ouest (périmètre Intercuma), départements où l'élevage domine nettement, peu producteurs de colza et de tournesol à l'échelle de la France, ont tous mis en place un atelier de pressage de l'huile, au moins dans une CUMA. Cela relève de plusieurs niveaux d'explications géographiques : lié à la densité et à la vitalité du réseau CUMA, faible dans certains départements (Marne), mais dense et vivace dans l'ouest, lié à l'absence d'intérêt pour une production artisanale dans des départements très producteurs de colza mais davantage intéressés par les contrats industriels. La géographie particulière de la filière courte dans l'ouest de la France correspond à une utilisation et à une motivation particulières ; ce n'est pas tant l'huile qui intéresse que le tourteau. Cependant, le tableau 1 montre l'augmentation des surfaces oléagineuses dans les départements de l'ouest, au moment de la mise en place du plan national biocarburants : les superficies en colza ont progressé en moyenne de 31% dans l'ouest, entre 2005 et 2006, selon l'ONIGC. Cela est davantage dû à la prime ACE et à l'envolée récente des cours, qu'au développement des presses à huile. En estimation prévisionnelle haute, les surfaces engagées dans les presses à huile en CUMA représenteraient au plus 1 840 hectares, sur plus de 140 000 ha cultivés en oléagineux en 2005 et plus de 185 000 hectares cultivés en 2006, c'est à dire entre 1 et 1,3 % des surfaces en oléagineux de l'ouest (tableau 1). Même si les CUMA n'abritent pas toutes les presses à huile en fonctionnement dans les exploitations, on peut affirmer que le circuit court ne représente qu'une très faible part de l'augmentation des surfaces oléagineuses. Dans l'ouest, l'augmentation forte des surfaces ne signifie pas une augmentation équivalente de la production : à la FR CUMA de l'ouest, on souligne le manque de pratique de beaucoup d'agriculteurs à la culture du colza et le niveau de rendement dépasse rarement les 25 quintaux par hectare (rendement national proche de 29 quintaux

par hectare en 2006).

Tableau 1 : les surfaces oléagineuses dans l'ouest et la filière courte

Départements CUMA départemental es et autres CUMA

Surfaces engagées (maximum prévisionnel) en colza-tournesol pour production hvp (estimations hautes)

Surfaces oléagineuses totales en 2006

Surfaces oléagineuses totales en 2005

Sup en colza en 2006

Sup en colza en 2005

Evolution sup oléagineuses 2005-2006

Evolution sup en colza 2005-2006

Calvados 400 ha (180 réellement actuellement)

18 150 13 057 17 900 12 896 + 39% + 38,8 %

Manche 70 à 80 au maximum 3 750 1 639,7 3 750 1

639,7 + 128,7 % + 128,7 % Orne 70 ha au maximum

20 400 18 495 19 600 16 360 + 10,3 % + 19,8 % Côte

d'Armor 100 ha + 200 15 370 9993,5 15 000 9 803,9

+ 53,8 % + 53%

Ille-et-Vilaine 110 14 520 8022,1 12 200 7 349,4 + 81

% + 66% Finistère 80 ha 8120 4216 8100 4 205,6 +

92,6 % +92,6 % Morbihan 120 12 060 6484 11 600 6

300 + 86,1 % + 84,12 % Maine-et-Loire 300 ha au

maximum 21360 17508 10 000 5 435 + 22 % + 84 %

Mayenne 90 ha 11 780 9 061,5 10 050 6 612 + 30 % +

52 %

Sarthe 70 à 80 hectares 27 980 23 124 17 750 22 542

+ 21 % + 27 % Vendée 80 à 90 hectares 23 420 24

122 6 750 4 927 - 3 % + 37 % Loire Atlantique 130 10

640 7 441 7000 3571 + 43 % + 104 % Grand ouest 1

850 ha (estimation haute, loin d'être réalisée (voir

Calvados !)) 187 550 143 164 139 700 101 641,7 +

31% + 37,4 % FRANCE 2 117 542 1 947 902 1 405

603 1 231 535 + 8,7 % + 14%

Dans le débat sur l'intérêt strictement environnemental des biocarburants (Scarwell H.-J., 2007), la compétition entre surfaces alimentaires et surfaces énergétiques (Chalmin, 2007) et le renchérissement des prix des productions agricoles servant de matières premières énergétiques, mais également bases de l'alimentation humaine ou animale, les surfaces en jeu en circuit court pèsent peu, d'autant plus que, parallèlement à la production d'huile carburant, ces surfaces servent à un débouché alimentaire, la production de tourteaux fermiers pour l'élevage. A l'opposé, l'augmentation programmée de la production de biodiesel exigera, d'ici 2010/13, selon Agreste, la SAA, l'Office national interprofessionnel des grandes cultures, et l'INRA, 1,8 millions d'ha pour le colza énergétique seulement, si l'on n'utilise que du colza dans la filière biodiesel, ce qui pose de problèmes d'utilisation des surfaces agricoles dans de bonnes conditions agronomiques, malgré la fin de la jachère obligatoire ! En 2007, on a semé plus de 1,5

millions d'hectares de colza : c'est la culture dont la surface a la plus augmenté en France depuis 5 ans , de + 51 % selon la statistique agricole du ministère. Pour la première fois en 2007, les surfaces de colza consacrées aux usages énergétiques dépassent celles réservées à l'alimentation humaine et animale en France : on a cultivé, selon l'ONIGC, 1 565 000 ha de colza, dont 870 000 sur jachère industrielle et ACE. Dans l'ouest, des agriculteurs, principalement éleveurs, se sont mis à produire du colza pour la presse à huile en circuit local, mais sur de faibles surfaces. En Mayenne, cela représente en moyenne 1,5 ha par adhérent de la presse à huile, soit 90 ha. Dans une enquête réalisée par la FR CUMA14 auprès de 22 agriculteurs (sur 250 agriculteurs concernés), plus de 50 % ne cultivaient pas le colza (ou le tournesol), avant la mise en place de la presse. Ceci est confirmé par les entretiens menés en Mayenne ou à la CUMA de Guérande, où les 10 agriculteurs – qui sont des éleveurs – se sont mis à produire du colza, mais, aujourd'hui encore, le colza trituré provient à 70 % de graines achetées. Aussi, dans l'ouest, la motivation pour la production d'huile-carburant à la ferme n'est pas liée à la nécessité de trouver un débouché nouveau au colza, sauf cas particulier. Cependant, le contexte de l'utilisation agricole du sol et des systèmes de production des adhérents n'est pas indifférent. Le Layon-Saumurois, en Maine-et-Loire, représente un des secteurs de l'ouest de la France (selon le périmètre de l'Intercuma) le plus porté à la culture du colza et où la diversification des débouchés peut se poser. Le territoire de la production du colza/tournesol, la localisation des adhérents, la territorialité particulière de l'outil (circuit, mobilité) et la territorialisation dominante en Layon, sont intéressants à confronter. L'inscription spatiale de l'outil réalise un compromis institutionnel et territorial entre le périmètre d'accueil départemental (la FD CUMA et donc, potentiellement, tous les adhérents de la FD CUMA), la CUMA départementale « innov-expé », cadre institutionnel de fonctionnement et d'expérimentation de la machine, et le réseau des adhérents au quotidien, qui peuvent être de simples agriculteurs, des CUMA locales, des collectivités locales, ou la ferme des Trinottières, ferme expérimentale de la CDA15. Toutefois, le périmètre d'intervention est borné aux limites départementales. La superposition cartographique (cartes) des données concernant les systèmes de production agricoles dominants par canton et la localisation des adhérents de la presse à huile mobile, montre qu'ils sont d'abord basés en Layon, terrain de naissance du projet, plutôt que sur les espaces de grande culture du nord-est du département. Les adhérents les plus nombreux appartiennent à deux communes du LayonSaumurois, qui abritent les CUMA et les acteurs à l'origine du projet. Toutefois, le LayonSaumurois est un des

espaces dans lequel la part de la SAU réservée aux oléoprotéagineux est une des plus élevée du département mais chez des producteurs non spécialisés en grande culture et qui ne cherchent pas un débouché industriel. Cette construction territoriale n'aurait pas été possible dans une logique de production de biocarburants avec contrats industriels. Le projet est conçu comme un projet de développement local, pas comme un projet « de filière » ; sa dimension fermière et coopérative, de mutualisation des besoins locaux, définit une logique territoriale différente. Enfin, le fonctionnement même du projet s'inscrit dans une construction spatio-temporelle particulière due à sa « semi-mobilité ». Elle visite les « acteurs/adhérents en réseau à des stations pré-établies à l'avance (5 à 6) selon certains critères en grande partie – mais pas seulement – territoriaux : l'idée de centralité et la nécessité pour la FD CUMA, qui encadre techniquement et juridiquement le projet, de couvrir tout le département. L'itinéraire et le choix des stations privilégiées répond à un équilibre entre l'encadrement institutionnel (les antennes départementales de la chambre d'agriculture, afin de « couvrir » l'ensemble du département, le territoire d'intervention), la répartition locale des adhérents (territoire « d'action et d'utilisation »), faisant intervenir la capacité locale de production, les systèmes de production, et la localisation des personnes-relais, capables de recevoir la machine (doivent avoir un large hangar permettant un abri pour la machine et une puissance électrique installée suffisante), d'en assurer l'entretien, le contrôle (des personnes formées sur la machine par la FD CUMA) et le transport : on observe une interaction entre structure, acteur, territoire d'intervention et territoire d'action, dans la coconstruction du projet. La durée de station de l'outil ne peut être inférieure à une semaine, pour des raisons techniques, de coût de transport, de temps d'installation, mais peut durer jusqu'à un mois, dans le Layon notamment. Les sites ne doivent pas être distants de plus de 25 à 30 kilomètres. Les réseaux locaux constitués au moment de la mise en place de l'outil se nourrissent également de réseaux préexistants (CUMA locale, entraide ensilage, intercuma, groupes d'agriculteurs des antennes locales de la CDA), des réseaux imbriqués qui se nourrissent des multiples interactions des acteurs, au sein du territoire d'action. Toutefois, le pré-construit des réseaux institutionnels (réseau « chambre, réseau CUMA) a eu une grande importance dans la diffusion quasi instantanée de l'information, permettant un engouement rapide autour d'un projet porté par une forte attente de la base.

Les intentionnalités de la production d'hvp conditionnent la durabilité de l'outil et de ce mode de

production d'huile-carburant en filière courte. La filière du colza industriel est organisée à partir des contrats d'intégration entre agriculteurs, organismes collecteurs et/ou industriels. Dans la filière « CUMA », on ne parle pas de contrats mais d'engagement à réaliser, généralement des surfaces en oléagineux. À la FR CUMA on souligne la nette diminution des sollicitations en 2007 pour acquérir des presses à huile. Les départements semblent maintenant correctement équipés et l'augmentation récente des prix du colza renchérit le coût de production de l'huile carburant. Dans la plupart des départements interrogés, on souligne la diminution du volume de pressage effectué cette année. Dans le Maine-et-Loire, on a pressé 270 tonnes de graines en année 1, 500 tonnes en année 2 et 379 tonnes cette année. Au sein des CUMA départementales, on a dû rappeler que les engagements souscrits devraient être tenus. Ces outils sont-ils durables ? En surcapacité ? Cela dépend des produits attendus de la trituration des graines et des débouchés attendus : huile végétale pure en carburant ou tourteaux pour le bétail ? Selon la FN CUMA, les projets bâtis uniquement sur l'huile-carburant sont les plus sensibles aux évolutions comparées des prix de la graine de colza et du fuel, et les moins viables à terme.

Cinq paramètres influent sur le cours de l'hvp : le prix de la graine, le prix du tourteau (dépendant lui-même du prix de la graine), le prix du fuel, lié aussi au cours du dollar, et le prix de fabrication de l'huile, qui tient compte des engagements de chacun et des emprunts souscrits. Un équilibre doit être mené entre les économies d'échelle réalisées sur des unités de forte capacité et les coûts de transport supplémentaires que peuvent occasionner ces unités fixes, ou semi-mobiles, de forte dimension économique. Pour maintenir l'intérêt de ces unités de pressage, il faut d'autres motivations, et qui engagent les agriculteurs à plus long terme. L'intention de départ des agriculteurs pour le pressage permet d'expliquer le fléchissement de la motivation. Nous avons pu disposer de plusieurs études menées au niveau de la FR CUMA16, d'une part, et d'autre part, au niveau de la FD CUMA du Maine-et-Loire17, mais aussi d'entretiens approfondis à la FD CUMA de Mayenne et auprès de CUMA locales ou de « cumistes » locaux (CUMA de Guérande). Ces entretiens qualitatifs définissent des profils d'utilisateurs selon le degré et la nature de la motivation, selon le type de réflexion menée et de sa temporalité : raisonnement économique à court terme ou raisonnement énergétique, environnemental et sur le système de production à plus long terme.

Plusieurs intentions peuvent se superposer selon les agriculteurs : l'autonomie alimentaire pour l'élevage par la production de tourteau et sa traçabilité, la motivation liée aux économie d'énergie, la motivation

environnementale, la valorisation d'un circuit court, la diversification agricole et du revenu, cette dernière étant la moins opérante pour les agriculteurs de l'ouest. Les intentions liées à la fabrication d'huile-carburant « énergétique » sont les plus sensibles à l'opportunité économique du moment ; en période de cours élevés du colza comme aujourd'hui, on préfère vendre la graine. Les responsables de FD CUMA rencontrés soulignent que les « opportunistes », très sensibles aux évolutions du cours du fuel et de la graine de colza, l'emportent sur les militants de l'autonomie alimentaire et de la traçabilité (10% à 15 % des adhérents de la presse) ; peu d'agriculteurs ont un raisonnement environnemental global, mais ils représentent le « noyau dur » de ceux qui continuent à presser. En Mayenne, on a démarré avec des militants de l'autonomie alimentaire, d'une agriculture plus économe, durable. Pour eux, l'important est que ça ne coûte pas plus cher que le fuel à long terme. Ils ne calculent pas le coût de la main d'œuvre lié au temps de pressage. À la FD CUMA de Mayenne, on souligne que, selon son intention (autonomie alimentaire/traçabilité ou bien économiser le coût de carburant), les modes de calcul économique sont différents. Soit, on ne prend en compte que les charges directes de culture et de transformation de la graine, par rapport au nombre de litres d'huile produits et de tourteaux, sans compter le temps de travail de pressage, le coût de la main d'oeuvre... Cela représente, selon la FD CUMA de la Mayenne, un raisonnement adopté par 10 agriculteurs « les militants » sur les 60 adhérents de l'outil. Soit (la majorité), on raisonne en fonction du coût de substitution huile carburant/fuel. On transforme la graine en donnant un prix d'achat à la graine (en fonction des cours du moment ; aujourd'hui, 370 euros la tonne), comme si on s'achetait la graine au prix du marché et on raisonne en fonction d'un prix de vente escompté de l'huile et /ou du tourteau, en intégrant le coût de la main d'œuvre. Dans ce raisonnement, si le litre d'huile-carburant revient plus cher que le fuel, on peut abandonner. C'est le raisonnement mené par les plus opportunistes qui représentent environ 15 % des agriculteurs. La plupart des agriculteurs (75 %) sont les « indécis » qui vont continuer à presser un peu mais en quantité très variable d'une année sur l'autre.

L'indécision vient de deux niveaux : indécision sur les évolutions du marché, et indécision par rapport au discours des constructeurs longtemps et majoritairement encore hostiles à l'utilisation de l'hvp dans les moteurs, même si cela commence à évoluer, par l'intermédiaire des motoristes allemands. Cependant, y compris en Layon-Saumurois, les questions de l'autonomie alimentaire et de traçabilité dominant chez les initiateurs des projets, le « noyau

dur » des utilisateurs. A la FD CUMA de Mayenne, on souligne que les utilisateurs sont à plus de 90 % essentiellement des éleveurs (bovins lait et bovins viande, taurillons, porcins). Les 3 à 4 personnes à l'origine du projet sont des agriculteurs liés au réseau Civam proches de la mouvance « agriculture bio-agriculture durable » ; ils se sont peu intégrés dans les réseaux institutionnels « chambre d'agriculture ». Ils ont fédéré autour d'eux des agriculteurs sensibles à des raisonnements globaux d'économie sur les exploitations, pas seulement d'économie énergétique. L'agriculteur-initiateur principal en Mayenne a entamé sa conversion en bio en 1997. Le système à l'herbe, l'agriculture biologique, cela participe d'une réflexion environnementale globale qui s'exprime aussi dans l'utilisation d'énergies renouvelables et les maîtrises d'énergie. Il utilise la presse à huile, il a une chaudière pour se chauffer au bois déchiqueté, renforcée par l'utilisation de panneaux solaires. Il met en avant une réflexion globale sur une gestion économe de l'exploitation : **faire pâturer les vaches au lieu de récolter du foin** en fait partie. Lorsque l'idée de la presse à huile a été relancée en 2003, d'autres agriculteurs se sont joints à lui et au noyau d'origine, des agriculteurs non identifiés bio ou « durables » bien que pratiquant une agriculture plus extensive, à l'herbe, plus économe en intrants, avec une réflexion environnementale et sur les circuits courts, tout en étant intégrés dans les réseaux institutionnels « classiques » de la chambre départementale d'agriculture. Un agriculteur, représentatif de cette tendance, est un leader local, initiateur de cet outil en Mayenne. Le fait de ne pas être catalogué dans un réseau « fortement marqué » lui a permis de faire valoir et de fédérer autour de lui au delà des chapelles traditionnelles, ou des « familles d'agriculture », sur l'intérêt économique et environnemental de cet outil, de le sortir d'une image « bio et durable » peu fédératrice en Mayenne. Il insiste sur le rôle fondamental des acteurs locaux. Ce leader agricole local (administrateur FD CUMA, secrétaire-adjoint du bureau de la CDA, responsable départemental du réseau « bienvenue à la ferme », responsable de la commission territoire (qui chapeaute d'autres commissions, notamment autour de l'eau et de l'énergie), élu à la chambre régionale d'agriculture où il est responsable de la commission Energie depuis 2007, est par ailleurs **très engagé dans la réflexion sur le bois-bocage énergie**, sur l'économie locale et l'insertion économique de populations fragiles.

III) Un outil de développement agricole co-construit par les acteurs territorialisés : l'exemple du Maine-et-Loire.

Dans le Maine-et-Loire, la réflexion sur l'autonomie alimentaire et énergétique s'est réalisée, pour l'hvp, par les réseaux habituels « Chambre » et surtout les

CUMA, dans une démarche d'agriculture conventionnelle, mais raisonnée. On reconnaît une co-construction (par une réciprocité acteurs/structures et entre acteurs ; Di Meo G., 1996) et une co-production (développement conjoint des structures associatives ou autres par action commune sur un projet de développement local ; Guigou, 1998) à plusieurs niveaux. Sur une période de un an et demi environ, un projet envisagé localement devient un outil départemental par la réflexion et la volonté de ses promoteurs locaux, les initiateurs du Layon, dans un souci de créer une presse de bonne dimension productive, fournissant un produit (huile et tourteau) de qualité. La réflexion sur la taille du projet conduit inévitablement à une réflexion sur sa « territorialité ». La chronique de la maturation du projet met en évidence sa co-construction, amis également le rôle « de la base ». Entre le moment où le séchoir à luzerne, premier pas d'une réflexion sur l'autonomie alimentaire, a été acheté dans le Layon, en 2003, et la concrétisation de la presse à huile mobile, en mars 2006, deux ans et demi se sont écoulés. En 2001, un groupe de réflexion sur l'autonomie alimentaire se met en place dans une CUMA locale. Un séchoir à luzerne est acheté, mais il fonctionne au fuel ; cela pose la question de l'autonomie énergétique. L'huile carburant est évoquée en 2004 à une assemblée générale de la CUMA par « l'initiateur local », président de la commission agricole du pays du Layon. Aussi, le premier échelon de réflexion est-il local, au sein d'une CUMA du Layon, puis du pays, voire de l'antenne locale de la chambre départementale d'agriculture. En 2004, la réflexion locale conduit à un changement d'échelle, en vue d'une problématique départementale de développement agricole. La presse à huile devient un projet de FD CUMA, puis de la Chambre, territoires pré-construits voir institutionnels, tout en gardant une forte implantation, une forte territorialisation, dans le Layon, par l'action des acteurs locaux, initiateurs de la réflexion. Dans le courant de l'année 2005, les réunions se multiplient au niveau départemental. En octobre/novembre 2005, la machine prototype et sa plate-forme de transport sont construites grâce à un machiniste-revendeur du Layon-Saumurois. La première réunion de souscription pour le capital social de la CUMA réunit en février 2006 au moins 100 personnes dans le Layon, lieu d'origine du projet et où le potentiel de personnes intéressées est le plus grand (la CUMA répond à un besoin « fortement localisé»). La période des essais sur la machine dure de novembre 2005 à mars 2006, dans le Layon, grâce à l'implication directe d'un groupe de 15 à 20 agriculteurs (importance de l'appropriation de la responsabilisation, de l'implication des acteurs dans ce projet, typique des projets en CUMA et en

économie sociale). À partir du printemps 2006, la machine commence à fonctionner. Les acteurs-initiateurs du Layon commencent à envisager un autre projet, plus ambitieux et ancré localement...où comment un projet de territoire rencontre un « territoire de projet ». Dans ce projet, les leaders du Layon mettent en avant l'idée que le rayon d'action territorial départemental et la capacité technique, la qualité de la machine, sont bons à la fois pour le développement local (en Layon) et pour le développement agricole départemental. Le passage à l'échelon départemental, avec l'encadrement FD CUMA, a permis la mise au point d'un prototype de bonne qualité, innovant et qui fonctionne, dont le terrain local, en premier lieu le Layon, profite. C'est une étape dont avait besoin le Layon car, seul, (le réseau des CUMA locales initiatrices, le Pays Layon, le GAL, le CRDA Layon-Saumurois), il n'aurait pas pu prendre en charge la construction d'un tel prototype. La réussite du projet a donné confiance au niveau local pour poursuivre la dynamique de développement : la re-territorialisation en Layon-Saumurois d'une presse fixe, localisée à Ambillou-Château, d'une dimension productive plus importante et d'un espace d'action sortant des cadres (Chambre, FD CUMA) et des périmètres institutionnels habituels (le département), pour rayonner sur le nord Deux-Sèvres, le nord de la Vienne, voire l'Indre-et-Loire. L'appel à projet pour les pôles d'excellence rurale (là encore, importance des politiques publiques) a précipité la définition de ce projet, prévu sous statut SCIC18, pour une production de biodiesel fermier. Ce dossier échappe désormais à la FD CUMA et est suivi de façon assez lointaine par la Chambre, qui l'a délégué à son antenne locale. Aussi, le système de co-construction territoriale, favorise-t-il particulièrement le pays du Layon, territoire « initiateur » de la dynamique de réflexion sur les presses à huile en CUMA dans le département.

Les inscriptions territoriales du projet ont à voir avec son mode d'émergence et de gouvernance, sous l'influence des initiateurs locaux du projet en Layon, particulièrement un acteur majeur, au centre des imbrications d'échelle, mettant en connexion territoires, structures, et réseaux, pour un projet qui se veut « local ». Le rôle de « l'acteur territorialisé » a été évoqué. L'acteur territorialisé s'inscrit dans des intentionnalités et des territorialités et a un projet, une vision, une envie pour son territoire, aussi peu organisés ou formalisés soient-ils (Hervé Gumuchian, Eric Grasset, Romain Lajarge, Emmanuel Roux, 200319) ; ces auteurs définissent l'acteur territorialisé de la façon suivante « tout individu qui participe de façon intentionnelle à un processus ayant des implications territoriales » (p. 110). Le rôle privilégié de certains acteurs locaux est, ici, essentiel pour

comprendre la dynamique du projet. Or, les acteurs s'inscrivent individuellement et collectivement dans une pluralité de territorialités²⁰ ; nous n'envisageons que celles qui concernent leur action professionnelle agricole, au sens large. Ces agriculteurs-acteurs importants pour le projet se positionnent différemment selon leurs intentionnalités et territorialités. Dans la maturation du projet, ce sont les agriculteurs qui ont dirigé les réunions. Selon le directeur de la FD CUMA, quatre agriculteurs ont joué le rôle central et dirigeant (agriculteurs initiateurs, et agriculteurs « responsables ou élus professionnels », agissant par « délégation de responsabilité »). Ce sont les responsables agricoles (président de la FD CUMA, président de la commission énergie/environnement de la CDA et l'agriculteur leader en Layon, initiateur du projet et président de la commission agriculture/viticulture/environnement du Pays du Layon) qui ont convoqué les gens aux réunions et qui ont piloté les réunions, selon les différents acteurs enquêtés, signifiant l'importance de l'implication des acteurs dans un projet coopératif (Barraud-Didier V. & Henninger M.-C., 2007). Tous reconnaissent le rôle central d'un acteur local dans l'émergence du projet et sa construction. C'est le responsable de la commission agricole du pays du Layon, leader local qui réussit à fédérer des agriculteurs en Layon autour de cette idée, jusqu'à obtenir le soutien du pays. Il contribue à construire un outil départemental mais inscrit ses ambitions et ses projets, ses actions, à l'échelle locale « du Layon », avec une délimitation personnelle ou variable, ou évolutive, en fonction des projets. C'est tantôt le « pays Voynet », pour lequel il est le représentant agri/viti/environnement au conseil de développement, ou bien la région agricole du CRDA Layon Saumurois, ou le territoire du GAL leader +. Il est plus un leader local que départemental. Il affiche des intentionnalités nombreuses mais cohérentes sur l'environnement et le développement local, qui s'étendent bien au delà du projet « presse à huile ». Dans l'entretien, il parle longuement (plus de 20 minutes sur un entretien de 2 heures) de son rôle comme Président de CLE21 « chargé d'élaborer un SAGE (Layon-Aubance) ». Cela nous éclaire autant sur ses territorialités (d'abord le « local » dans ses différentes significations et périmètres) que sur ses intentionnalités (les questions environnementales) « Mes engagements sont dans une démarche environnementale[...] Je suis en démarche raisonnée FARRE ; avec les responsabilités que j'ai, je n'ai pas le choix. »

Dans ce projet de développement agricole local, à territorialité particulière, indépendante des réseaux « de la filière oléagineuse », le territoire d'action (celui des acteurs adhérents), inscrit dans le territoire d'intervention de la FD CUMA (le périmètre départemental) conduit à une territorialisation forte en

Layon d'un projet porté par la volonté d'acteurs locaux territorialisés. La CUMA, qui valorise l'implication et la responsabilisation des acteurs adhérents « de base », qui met au cœur de son action la mutualisation des risques, des matériels et des besoins localisés, a permis l'acquisition d'un nouvel outil au sein de son réseau départemental, mais a aussi organisé une dynamique de mouvement local, bien comprise et bien utilisée en Layon. A la FD CUMA, on n'exclut pas non plus l'installation de presses à huile dans des CUMA locales ; le rôle d'expérimentation, de formation professionnelle dans une nouvelle technique à implication territoriale, a bien fonctionné. Cependant, le rôle de l'acteur territorialisé (ici, un acteur majeur) a été bien souligné ; il a eu un rôle moteur dans sa volonté de développement local, mais aussi dans l'imbrication des réseaux et territoires qu'il permet. Dans la mise en place de ce projet, même si les territorialités et intentionnalités des acteurs diffèrent, l'appartenance à une CUMA locale leur est commune ; c'est la structure principale d'ancrage de l'activité professionnelle, le premier nœud du réseau de relations professionnelles locales, tant pour les acteurs interrogés en Maine-et-Loire, que ceux rencontrés dans les autres départements (CUMA de Guérande, CUMA Cepvil en Mayenne). On peut parler d'une référence commune en matière d'expérience territoriale qui se prolonge dans l'attachement au réseau CUMA.

NOTES :

- 3 Mobilité réduite à 6 lieux principaux de stationnement de la machine.
- 6 Nous ne parlerons pas des bioéthanol, autre biocarburants industriels, produit à partir du blé ou de la betterave à sucre.
- 7 L'UE s'est engagée à réduire entre 2008 et 2012 ses émissions de gaz à effet de serre à hauteur de 8 % par rapport à celles de 1990 (protocole de Kyoto entré en vigueur en 2005). La promotion des biocarburants passe par deux directives de 2003 prévoyant que chaque Etat fixe des objectifs nationaux de biocarburants (ainsi, 5,75% pour fin 2010) et la possibilité pour chaque Etat d'appliquer des taux d'imposition réduits.
- 8 ONIGC : Office national interprofessionnel des grands cultures
- 9 Exonération de la taxe intérieure à la consommation (ex TIPP).
- 10 Dès 1995, la FN CUMA a mené pour l'ADEME une étude et une expérimentation à partir de 4 tracteurs utilisant de l'huile végétale pure.
- 11 Le directeur de la FD CUMA et deux agriculteurs initiateurs de cet outil.
- 12 « Les Biocarburants : du colza énergétique en Bretagne », Agreste Bretagne, DRAF, Mai 2007, 4 p.
- 13 Selon les préconisations européennes, c'est à dire un taux d'incorporation de 5.75 % ; le plan national biocarburant se veut encore plus ambitieux et à plus court terme !.
- 14 Bruno Chanudet et Sylvain Judéaux, Observatoire des producteurs et utilisateurs d'huile végétale et de tourteau à base d'oléo-protéagineux ; mise en place de la filière sur la région grand ouest, Juillet/Août 2007, FR CUMA ouest.
- 15 CDA : Chambre départementale d'agriculture
- 16 Bruno Chanudet et Sylvain Judéaux, , Juillet/Août 2007, op. cit.
- 17 Nathalie Noah, L'appropriation collective d'une technique : les

biocarburants à la ferme dans le Maine-et-Loire, Mémoire ingénieur Purpan, 2006, 93 p.

18 SCIC : Sociétés coopératives d'intérêt collectif. Entreprises privées mais à « utilité sociale », c'est à dire servant « l'intérêt collectif ». Semble adapté pour développer des projets « durables » de territoire, car mobilise différents acteurs impliqués, pas seulement les agriculteurs, mais également des élus, des industriels... et il est très difficile de délocaliser une coopérative de la sorte.

19 Hervé Gumuchian, Eric Grasset, Romain Lajarge, Emmanuel Roux, 2003(19) Les acteurs, ces oubliés du territoire, Anthropos, 2003, 186 p

20 Territorialité : la pratique quotidienne de l'espace par un acteur, sa trajectoire, la construction d'un discours ou la justification d'une action dans son environnement ; construction dynamique qui procède d'une intentionnalité. Dans cette définition (Gumuchian, Lajarje...2003, op. cit.), la territoire politico-administratif est un pré-construit non choisi et non négociable. Toutefois, c'est une composante forte du déploiement territorial des actions de l'acteur. Le passage de la territorialité au territoire est assuré « lorsque de nombreuses territorialités et intentionnalités quotidiennes se rejoignent , se reconnaissent dans un projet commun ».

21 CLE : commission locale de l'eau

1 Le projet ESSTER s'inscrit dans l'appel à propositions pour l'innovation sociale et le développement en économie sociale de la DIIESES Pays de Loire, axe 3, 2007 : « mieux comprendre les dynamiques territoriales de l'ESS », Bertille Thureau, Valérie Billaudeau, Emmanuel Bioteau, Sébastien Fleuret, Isabelle Leroux, Geneviève Pierre, Laurent Pujol. 2 CUMA : coopérative d'utilisation du matériel agricole

BIBLIOGRAPHIE :

- BALLERINI Daniel, 2006, Les Biocarburants, état des lieux, perspectives et enjeux du développement, Editions Technip, 348 p.
- BARRAUD-DIDIER Valérie & HENNINGER Marie-Christine, 20 septembre 2007, « L'implication des adhérents, condition de l'originalité de la gouvernance des coopératives agricoles », Actes sur CD ROM, Colloque « coopératives et mutuelles : impacts du statut sur l'efficacité et l'organisation managériale, Istec, Paris. « Les Biocarburants : du colza énergétique en Bretagne », Mai 2007, Agreste Bretagne, DRAF, 4 p.
- CHALMIN Philippe, Rapport Cyclope, 2007.
- DEFOURNY (J.) & MONZON-CAMPOS (J.-L.), 1992, Économie sociale, entre économie capitaliste et économie publique/The third sector cooperative, Mutual and Non-profit organization, Bruxelles, De Boeck-Wesmael-CIRIEC, 459 p.
- Di MEO Guy, (dir.), 1996, Les territoires du quotidien, Paris, L'Harmattan, 207 p.
- DI MEO Guy, 1998, Géographie sociale et territoire, Nathan, 317 p.
- Draperi (J.-F.) & Touzard (J.-M.), 2003, « Les coopératives entre territoires et mondialisation », coll. Les Cahiers de l'Economie Sociale, n° 2, L'Harmattan.,
- GODIN Mélusine, 2005, Attitude des agriculteurs face à la montée des préoccupations environnementales : cas de l'énergie dans la région Baugeois-Vallée, mémoire INH, 53 p.
- GUIGOU (Jean-Louis), 1998, « Produire son propre territoire », Territoires, n° 384.
- LÉVY Raymond, 1993, « Les Biocarburants », Ministère de l'industrie et du Commerce extérieur, rapport public.
- MOLLE (Jean-François), 1992, Les Biocarburants, séance spécialisée de l'Académie d'agriculture de France, Paris, Académie d'Agriculture de France, 53 p.
- NOAH Nathalie, 2006, L'appropriation collective d'une technique : les biocarburants à la ferme dans le Maine-et-Loire, Mémoire de fin d'études, école d'ingénieurs de PURPAN, 76 p.
- Scarwell Helga-Jane, 2007, Biocarburants, les temps changent : effet d'annonce ou réelle avancée ? Presses universitaires du Septentrion, 293 p.

L'exemple du Maine-et-Loire

ALGERIE : PRODUIRE DE L'HUILE DE COLZA OU DE TOURNESOL SUR L'EXPLOITATION

Djamel BELAID 12.10.2015

A plusieurs reprises nous avons exposé dans ces colonnes l'idée pour des producteurs algériens de colza ou de tournesol la possibilité de presser leur récolte sur leur exploitation. Il suffit pour cela d'une presse mobile achetée à plusieurs qui se déplacerait de ferme en ferme.

Ce schéma est décrit dans l'article qui suit. Certes, il ne s'agit pas là d'obtenir de l'huile pour mettre dans les réservoirs des tracteurs mais de produire de l'huile de table. Dans ce cas là, il faudrait que des groupements de producteurs réussissent à arracher aux pouvoirs publics les aides financières attribuées aux raffineries d'huile brute. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de la protection des marges des agriculteurs. Elle pourrait également avoir lieu concernant le blé tendre et le blé dur. Seule la constitution de groupements de producteurs assurant l'approvisionnement ou la collecte et la vente ainsi que dans cette exemple la transformation peut garantir des marges rémunératrices aux exploitations. D'autant plus que se dessinent à l'horizon la menace de l'adhésion de l'Algérie à l'OMC et donc la libre importation de blé par les minoteries et semouleries. Dans le cas de l'importation actuelle de la poudre de lait par les laiteries privées, si la baisse du prix de cette poudre sur le marché international est une aubaine pour les laiteries, c'est une catastrophe pour les élevages.

Atelier de ferme, pressage du Colza

Des agriculteurs produisent de l'huile de colza

Non seulement ils vendent leur huile de colza mais le tourteau riche en protéines sert à l'élevage. Une partie de l'huile leur servent à lier les matières premières en aliments du bétail. Idée à suivre en Algérie pour des agriculteurs. www.youtube.com/watch?v=yT4Pcf9an84

Comment devenir un petit Cévital? Vous vous procurez des semences de colza (non OGM). Vous produisez du colza (ou du tournesol, certes c'est un peu plus difficile) sur votre exploitation, puis vous les pressez comme sur cette vidéo. Vous obtenez de l'huile et du tourteau qui est un excellent aliment du bétail. Installez un moulin et pressez les graines de vos voisins et développez des circuits de vente d'huile alimentaire. Les sociétés de semences de colza sont nombreuses en France. Passez commande ! Exemple: Caussade Semences: ZI de Meaux - BP 109 82 303 Caussade cedex. Tél. +33(0)5 63 93 82 82. L'avantage des graines de colza est leur petite taille. On peut semer à des doses de 1,2 kg/ha. Donc avec un sac de dix kilo de graines, vous pouvez ensemercer une dizaine d'ha.

www.youtube.com/watch?v=Cub6DwKpY-g

Huile de colza : pressage à froid dans une ferme.

Le colza peut pousser en Algérie. Pourquoi ne le cultivons nous pas? C'est une aberration économique qui nous coûte des millions de \$. www.youtube.com/watch?v=YvOFOnJKyK8

Carthame 48

Le carthame est une plante oléagineuse adaptée aux zones semi-arides. Actuellement, seul le Maroc poursuit un programme de recherche.

Effet du stress salin sur des paramètres physiologiques et agronomiques de différentes variétés de carthame (*Carthamus tinctorius* L.)

Zraïbi L1., Nabloussi A2.*, Merimi J1., El Amrani A1., Kajeiou M1., Khalid A1. et Serghini Caid H1. 1: Laboratoire des plantes et biologie des microorganismes, Faculté des Sciences, Université Mohamed Premier, B.P. 717, Oujda 60.000, Maroc. 2: INRA, Centre régional de la recherche agronomique de Meknès, B.P. 578, Meknès 50.000, Maroc. *: Auteur de correspondance: abdelghani.nabloussi@gmail.com
AL AwAMIA 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012

Résumé : La présente étude a pour objectif d'évaluer l'influence du stress salin (0,05M et 0,1M de NaCl) sur quatre variétés de Carthame: Cartafri, Cartamar, Sharda et Rancho. L'évaluation a concerné plusieurs caractères morphologiques, physiologiques et agronomiques. Les résultats obtenus ont montré que le stress salin appliqué a affecté la majorité des paramètres étudiés. A cet effet, la présence de NaCl a entraîné une faible diminution de la croissance des plantules (diminution de la hauteur des plantes et de la surface foliaire). Au niveau foliaire, l'effet du sel s'est traduit par une accumulation des teneurs en sucres solubles et en proline, une baisse de la teneur en pigments chlorophylliens et une accumulation du Malondialdéhyde (MAD). De même, il y a eu diminution du rendement photosynthétique et du nombre de graines par plante, notamment à 0,1M de NaCl. L'existence de corrélations positives entre la réduction de l'activité photosynthétique, d'une part, et la diminution de la teneur en chlorophylle et du nombre de graines, d'autre part, indique que la réduction du nombre de graines sous l'effet du stress salin serait une conséquence de la réduction de l'activité photosynthétique, expliquée par une diminution de la teneur en chlorophylle. Par ailleurs, et pour la plupart des paramètres étudiés, les 4 variétés ont réagi d'une manière différente au stress salin. En terme de productivité, la variété Cartamar s'est distinguée par un nombre de grains par plante élevé en absence et en présence du sel.

Mots clés : Carthame, stress salin, variétés, osmorégulation, photosynthèse, nombre de graines.

Introduction

La salinité du sol est l'une des plus importantes contraintes abiotiques qui limitent la production mondiale agricole. Plus de 20% des surfaces cultivables dans les zones arides et semi arides sont ou seront affectées par une augmentation de la salinité, soit environ 16 millions d'hectares de sols salins dans le bassin méditerranéen, dont 350 000 ha au Maroc (Hamdy et Lacirignola, 1999). Au Maroc, la plupart des études réalisées dans les différents périmètres irrigués ont montré que des sols initialement non salés sont devenus salés après irrigation (Bamouh et El Falah, 2002). Les sols salés s'étendent le long des côtes, dans les basses plaines littorales, mais aussi dans les zones arides présahariennes et sahariennes. La présence du sel dans le sol se traduit par une réduction de la disponibilité de l'eau d'autant plus importante que le sol est sec et la salinité est forte. La région nord orientale du Maroc se caractérise par une pluviométrie annuelle faible et irrégulière ainsi que par des variations de températures saisonnières et quotidiennes très fortes. Par ailleurs, les effets de la salinité (en plus d'un effet toxique dû aux ions Na⁺ et Cl⁻) sont très semblables à ceux de la sécheresse ; ce qui se traduit par des adaptations de la plante qui

cherche à réduire ses pertes d'eau et à maintenir ses fonctions vitales. L'une des solutions possibles pour faire face aux problèmes posés par la salinité consiste en la sélection de matériel végétal tolérant la salinité, qui resterait la voie économique la plus efficace pour l'exploitation des terrains affectés par la salinité (Shannon, 1985; Alonso et al. 1999; Ghoulam et al. 2000). La diversification de l'économie rurale à travers l'introduction de nouvelles cultures mieux adaptées aux conditions environnementales défavorables, telles que la salinité des sols, devrait permettre de minimiser l'impact social de ces conditions en assurant un minimum de ressources aux populations. Un intérêt particulier a été accordé au carthame, plante oléagineuse cultivée dans des régions semi-arides du monde à climat tempéré, notamment pour son huile végétale hautement riche en acides gras essentiels (Johnson et al, 1999 ; Weiss, 2000). En plus de sa résistance aux conditions de sécheresse et de hautes températures, le carthame est connu aussi pour sa tolérance de haut niveau de salinité dans le sol ou dans l'eau d'irrigation (Bassil et Kaffka, 2002). Il est considéré comme une plante qui peut produire de bons rendements en sol salin (Kar et al. 2007). L'encouragement de la pratique de la culture du carthame au niveau des zones arides et semi-arides

valorisera ces régions qui sont actuellement difficiles à cultiver à cause de la salinité et contribuera à atteindre l'objectif de sécurité alimentaire en huiles alimentaires (Bamouh et El Falah, 2002). Dans les conditions marocaines, le carthame a montré une bonne adaptation et une bonne performance. En effet, l'évaluation d'une collection mondiale constituée de plus de 200 entrées dans différents environnements a montré qu'il y a des géotypes qui peuvent produire des rendements en grains qui dépassent 100 g par plante et de teneurs en huile supérieures à 40% (Nabloussi et al., 2008). Une étude menée au Liban, dont le climat méditerranéen présente les mêmes caractéristiques que celui du Maroc Nord oriental, a montré que le carthame présente le meilleur rendement et surtout le meilleur revenu net par hectare comparativement à d'autres cultures traditionnelles de la région (Yau et al. 2004). En plus, le carthame, originaire de l'est de la méditerranée ou du moyen orient (Knowles, 1989 ; Fernández-Martínez, 1997), possède à la fois une forte teneur en acides gras polyinsaturés couplée à une forte teneur en tocophérols (Velasco et Fernández-Martínez, 2001). L'huile du carthame est riche en acide linoléique, acide gras insaturé qui aide à réduire le taux de cholestérol dans le sang. En outre, cette huile est utilisée en industrie agro-alimentaire comme huile de table et pour la fabrication de margarine (Velasco et Fernandez-Martinez, 2001) et en industrie chimique notamment pour la fabrication de peinture (Karakaya et al. 2004). Le carthame est une plante oléagineuse très anciennement connue au Maroc, où il était autrefois cultivé comme plante tinctoriale et condimentaire (Bamouh et El Falah, 2002). Le carthame peut prospérer dans toutes les zones de culture du Maroc, y compris dans les zones à faible pluviométrie, alors que la superficie potentielle pour les autres cultures oléagineuses annuelles est plus limitée. La présente étude vise à élucider l'influence du stress salin sur la culture du carthame (*Carthamus tinctorius* L.) à travers l'évaluation de différentes variétés. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme d'amélioration de la production végétale au niveau des sols affectés par la salinité et la sélection de variétés de plantes oléagineuses susceptibles de mieux valoriser les zones salines ou n'ayant que des ressources en eau saumâtre.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de 4 variétés de carthame (*C. tinctorius*) issues de la collection de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA-Centre Régional de Meknès). Il s'agit de Cartafri et Cartamar, variétés marocaines, Rancho, variété espagnole, et Sharda, variété indienne. Dispositif expérimental L'essai a été

installé sous serre à la pépinière du service des espaces verts de la Préfecture de Oujda. Le semis a été effectué le 25 janvier 2008 dans des plateaux alvéolaires remplis de tourbe sous serre à raison d'une graine par mini-motte. Après un mois, au stade 3 feuilles, la transplantation a été faite dans des sachets en plastique de 16 cm de diamètre et 45 cm de hauteur, à raison d'une plantule par sachet. Durant le cycle de la culture allant du 25/1/2008 au 15/7/2008, les températures maximales variaient de 22 °C à 48 °C et les températures minimales variaient entre 1 °C et 19 °C. L'essai a été conduit selon un dispositif en split-plot avec trois répétitions. Le facteur "Variété" a été affecté à la grande parcelle, alors que le facteur " Traitement sel" a été affecté à la petite parcelle. Pour chaque niveau du traitement sel, 5 plantes par variété ont été utilisées

Traitements utilisés

Afin d'appliquer différents niveaux de stress salin, les 4 variétés étudiées ont été soumises à des irrigations avec 3 solutions à différentes concentrations en NaCl sous le même régime hydrique correspondant à 100% d'ETP. Ces concentrations sont C0 (Traitement témoin sans sel) sous forme d'eau de puits ayant une conductivité électrique $E_{Ce} = 2,61$ ms/cm, C1 : 3 g de NaCl/l d'eau (0,05M), d'une conductivité électrique $E_{Ce} = 5,8$ dS/m et C2 : 6 g de NaCl/l d'eau (0,1M), d'une conductivité électrique $E_{Ce} = 11,13$ dS/m. Les différentes concentrations utilisées ont été choisies en se référant aux données bibliographiques. Bassil et Kafka, (2002) ont démontré que l'eau saline peut être employée pour irriguer certaines variétés canadiennes de carthame sans risque de perte de rendement si les niveaux de salinité du sol et de l'eau sont moins de 8 dS/m. En conséquence nous avons choisi deux niveaux de salinité : 5.8dS/m correspondant à un stress modéré et 11.13dS/m correspondant à un stress sévère. Paramètres mesurés Les paramètres physiologiques mesurés au cours de cette étude ont été choisis en raison de leur fiabilité pour évaluer les effets néfastes de la salinité.

- La hauteur cumulée des plantes : elle correspond à la longueur totale des tiges mesurée, à l'aide d'une règle millimétrique, chaque semaine durant toute l'expérimentation.

- Le nombre de feuilles de chaque plante (compté chaque 2 semaines).

- Le nombre de capitules de chaque plante a été compté après floraison et le nombre de graines a été déterminé après récolte à la maturité.

- Le poids sec (PS) des feuilles : est déterminé ; après deux mois de traitement salin correspondant au stade de floraison ; par une balance de précision après dessèchement des feuilles coupées à la base du limbe et préalablement pesées (PF), dans une étuve réglée à 60°C pendant 72 heures.

- La teneur en eau des feuilles : elle constitue également un critère de détermination du niveau du stress hydrique. Les mesures ont été effectuées sur trois plantes de chaque traitement. La formule suivante a été ensuite utilisée pour estimer la teneur en eau : $TE \% = [(PF - PS)/PF] \times 100$, avec TE = teneur pondérale en eau; PF = poids frais de l'échantillon, PS = poids sec de l'échantillon.

- La surface foliaire : après deux mois de traitement salin, des feuilles sont collectées sur les 5 plantes de chaque sous-bloc. La surface foliaire est estimée par la méthode suivante: Pesée de la feuille en premier pour déterminer le poids frais PF. Découpage d'un carré de 1 cm² de la même feuille. Détermination par pesée du poids frais PF correspondant à la surface du carré sf.=1 cm². Déduction de la surface de la feuille SF par la formule suivante: $SF = (sf * PF) / pf$.

La surface foliaire totale est estimée en multipliant le nombre de feuilles par la surface foliaire unitaire. - Le dosage des pigments chlorophylliens et des caroténoïdes :

Des feuilles prélevées de la partie médiane des plantes sont immédiatement pesées puis broyées dans de l'acétone à 80%. L'extrait obtenu est centrifugé à 2500 g pendant 5 min. La densité optique de la totalité du surnageant obtenu est mesurée à 663 nm, à 645 nm et à 460 nm. Les concentrations en chlorophylles (Ca et Cb) et en caroténoïdes (Ccar), exprimées en mg. g-1 MF, sont données par les formules $Ca = (12,7 * DO_{663} - 2,63 * DO_{645})$, $Cb = (22,9 * DO_{645} - 4,68 * DO_{663})$ exprimées en mg/l et $[Ccar] = [5 * DO_{460} - (3,19 * Ca + 130,3 * Cb) / 200] Vt / 1000 * m$; où Vt désigne le volume de l'extrait total en litres et m la masse de la matière fraîche broyée en grammes. - Le dosage du Malondialdéhyde (MDA) :

L'extraction et le dosage du MDA ont été réalisés selon la méthode de Haeth et Parker (1968). L'extraction est réalisée par broyage des feuilles déjà pesées, prélevées dans la partie médiane des plantes dans un mélange constitué d'acide méta- phosphorique (0,5%, P/V), de butylhydroxytoluène (20%, P/V) et de 100 ml d'eau distillée. L'ensemble est porté à ébullition à 95°C pendant 30 mn et la réaction est arrêtée par refroidissement du mélange dans de la glace. Ensuite, l'ensemble est centrifugé à 5000 g/min pendant 30 min, l'absorbance est mesurée à 532 nm et à 600 nm à l'aide d'un spectrophotomètre (Spectrum SP 2000). La teneur en MDA est calculée par la formule suivante $DO = \epsilon.C.l$ (Loi de Beer Lambert) en utilisant le coefficient d'extinction molaire du MDA ($\epsilon = 155 \text{ l. mmol}^{-1}. \text{ cm}^{-1}$) - Le dosage des sucres solubles :

L'extraction et le dosage des sucres solubles ont été réalisés sur des feuilles après 5 mois de stress salin selon la méthode de Halhoul et Kleinberg (1972). Les feuilles sont prélevées et broyées dans 5ml d'éthanol à

80%. Après homogénéisation et centrifugation pendant 30 minutes à 6500g/min, le surnageant obtenu sert au dosage des sucres solubles. Sur 0.2 ml du surnageant, sont additionnés 6 ml du réactif d'anthrone 0.2% (0.2g/100ml d'acide sulfurique). La densité optique du milieu réactionnel a été déterminée par lecture spectrophotométrique à 630 nm. La teneur des feuilles en sucres solubles a été calculée par référence à une gamme étalon en glucose. - Teneur en proline des feuilles (TP) :

La teneur en proline des feuilles a été déterminée selon la méthode de Monneveux et Nemmar (1986) après 5 mois d'application du NaCl. La valeur obtenue est convertie en concentration de proline par le biais d'une courbe étalon préalablement établie à partir d'une série de solutions de concentrations de proline connues. Les teneurs sont exprimées en mg de proline / g de MF.

- La fluorescence chlorophyllienne :

Les mesures de la fluorescence sont réalisées sur le tiers médian des feuilles prélevées de la partie médiane des plantes. La fluorescence réémise par l'échantillon de feuille est induite par une petite diode émettrice. Les mesures de fluorescence sont analysées et reproduites sous forme de courbe de fluorescence obtenues à l'aide d'un fluorimètre portable (Hansatech, King's Lynn, Norfolk, UK). Les mesures de la fluorescence chlorophyllienne ont été réalisées après 10 min d'obscurité et à la lumière (Genty et al., 1989). Pour chaque traitement, neuf répétitions ont été effectuées. Le calcul du rendement quantique maximum de la photochimie (mesuré à l'obscurité) est fait à partir de Fo (Emission de fluorescence lorsque tous les centres sont ouverts) et de Fm (émission de fluorescence lorsque tous les centres sont fermés). Le rendement quantique maximum de la photochimie des centres ouverts à la lumière (F'o/F'm) est calculé à partir des mêmes paramètres déjà cités dans des feuilles éclairées. Le rendement quantique opérationnel du photosystème II est aussi mesuré à l'obscurité et à la lumière Analyse statistique Une ANOVA II, à deux critères de classification (variété et concentration en NaCl), a été utilisée pour comparer les différents niveaux du stress salin ainsi que le comportement des variétés évaluées vis à vis de ce stress. Le programme statistique utilisé est le logiciel SPSS 11.5 pour Windows.

Résultats

Le tableau 1 montre que le stress salin appliqué ne provoque, à 0,1M, qu'une faible diminution de la croissance des plantules sous stress salin. Cette diminution se manifeste à la fois par une légère réduction de la hauteur des plantes (maximum de 8,5% chez la variété Cartafri) et une réduction de la surface foliaire. Avec la dose 0,05M, cette réduction a

atteint 30%, au maximum, toujours chez la variété Cartafri. Cependant, cette faible diminution reste statistiquement significative (Tableau 2). Malgré le stress salin appliqué et indépendamment de la variété, la teneur en eau au niveau des feuilles reste relativement stable (Tableau 1, Tableau 2), ce qui laisse penser à un ajustement osmotique permettant de retenir l'eau au niveau cellulaire. A cet effet, la teneur en proline et en sucres solubles au niveau foliaire augmente drastiquement en conditions de stress salin (Tableau 2). Ainsi, après application d'une concentration de 0,1M de NaCl, la teneur foliaire en proline augmente d'environ 89% chez Cartafri, 72% chez Sharda, 81% chez Cartamar et 78% chez Rancho (Tableau 1). La teneur en sucres solubles présente la même évolution, que celle observée pour la teneur en proline, avec une augmentation maximale chez Rancho qui atteint 51,5% (Fig. 1). Des différences hautement significatives ont été observées entre les 4 variétés pour la teneur en proline, alors que pour la teneur en sucres solubles, ces variétés sont comparables (Tableau 2).

L'étude des paramètres (PSII et Fv/Fm) liés à la photosynthèse (Fig. 2, Fig. 3) montre que le rendement quantique opérationnel PSII (mesuré à la lumière ou après 10 min d'adaptation à l'obscurité) n'est pas affecté après un stress modéré de 0,05M. Cependant à 0,1M, à part la variété Cartafri, les trois autres variétés ont présenté une diminution hautement significative du rendement photosynthétique et du Fv/Fm (efficacité quantique maximale) (Tableau 2). Les variations les plus importantes ont été observées chez la variété Rancho aussi bien pour PSII que pour Fv/Fm. Le dosage des pigments photosynthétiques foliaires (Fig. 4) montre que les chlorophylles subissent une diminution plus au moins drastique selon les variétés. En effet, la variété Rancho voit sa teneur foliaire en chlorophylles diminuer d'environ 86,3% après application d'une concentration saline de 0,1M. Par ailleurs, il y a une corrélation positive, d'une part, entre la diminution de l'activité photosynthétique et la teneur en chlorophylle, avec des valeurs de R² de 0,78 chez la variété Sharda à 0,99 chez les autres variétés (Fig. 6). D'autre part, une corrélation positive existe entre la diminution de l'activité photosynthétique et le rendement en grains, avec des valeurs de R² de 0,88 chez la variété Rancho à 0,99 chez les autres variétés (Fig. 7). La teneur en caroténoïdes (pigment intervenant à la fois dans le processus antioxydatif et comme pigment photosynthétique) ne subit pas de changement significatif avec les stress appliqués (Tableau 2). En condition de stress salin, la teneur en caroténoïdes est voisine à celle du traitement témoin conduit à 0 g/l de NaCl chez les quatre variétés. Ces variétés sont aussi comparables quant à ce paramètre physiologique

(Tableau 2), même si à 0,1M de NaCl, la teneur moyenne en caroténoïdes de la variété Rancho semble plus faible que celle des autres variétés. Concernant la teneur foliaire en MDA (Fig. 5), elle a augmenté sous stress salin d'une manière hautement significative, laissant penser à une possible altération des lipides membranaires au cours du stress appliqué (Tableau 2). Ainsi, après application d'un stress salin de 0,1M, l'augmentation a pu atteindre 83,2% chez Rancho, 80,8% chez Cartafri, 68,2% chez Cartamar et 55,9% chez Sharda. Enfin, pour les paramètres de productivité, en l'occurrence le nombre de grains par plante et le poids de mille graines, l'effet du stress salin appliqué a été très marquant (Tableau 2).

En relation avec le nombre de graines par plante, **la variété Cartamar était la plus productive aussi bien en absence qu'en présence du stress salin**. En absence du stress (témoin), elle a eu en moyenne 57 graines par plante, alors que sous stress à 0,1M, ce nombre a chuté de 43% par rapport au témoin (0 g/l de sel), pour atteindre 33 graines par plante (Tableau 1). Les autres variétés ont eu des réductions drastiques qui dépassent largement 50%. Sous le même stress, la variété la plus tolérante, quant au poids de 1000 graines (PMG), est Cartafri qui a vu chuter ce paramètre de 42,3%, suivie de Rancho avec une diminution de 44,4% et de Cartamar avec une chute de 45,8%. En absence de stress salin (traitement témoin), Sharda a produit le PMG le plus élevé, soit 61,14 g, mais en condition de stress à 0,1M, cette variété s'est montrée la plus sensible en produisant un PMG de 18,13 g, soit une réduction de l'ordre de 70% (Tableau 2).

Enfin, Pour la majorité des caractères étudiés, il n'y a pas eu d'effet significatif de l'interaction variété x dose de sel. Cette interaction a eu un effet dans le cas de la teneur en chlorophylle, la teneur en proline, Fv/Fm, PS II et PMG (Tableau 2).

Discussion

Dans le présent travail, des différences variétales significatives ont été observées dans leur réaction au stress salin pour la majorité des caractères étudiés. Ce résultat est en concordance avec ce qui a été trouvé dans des travaux menés en Iran (Ghorashy et al. 1972 ; Dajue et Mündel, 1996), en Espagne (Velasco et Fernandez-Martinez, 2001) et en Turquie (Demir et Arif, 2003). A l'image de nos résultats, des études antérieures avaient montré que les plantes de carthame affectées par la salinité ont tendance à être plus courtes et à produire des tiges plus minces (Mündel et al, 2004). La réduction de la croissance du carthame en conditions de stress a été également rapportée par Weiss (1971), Kurian et Iyengar (1972) ainsi que Bassil et kafka (2002). Ces derniers, ont constaté une

réduction de la hauteur des plantules de différentes variétés canadiennes. Dans notre cas, il y a eu une faible réduction de croissance chez les 4 variétés étudiées. Cela pourrait s'expliquer soit par le fait que le stress salin appliqué (0,05 et 0,1M de NaCl) n'est pas assez sévère, bien qu'à 0,1M la conductivité du milieu est équivalente à 11,13 dS/m qui correspond à un niveau salin plus élevé que celui appliqué par Bassil et Kafka (2002), soit par le fait que les 4 variétés utilisées dans la présente étude présenteraient une meilleure résistance que les variétés des études antérieures. Cette résistance pourrait s'expliquer par le maintien d'un potentiel hydrique normal (pas de variations par rapport au témoin). Ce maintien pourrait être dû à l'accumulation d'osmoticums évalués dans notre étude par la proline et les sucres solubles dont les teneurs foliaires augmentent de façon significative. Nombreux travaux avaient déjà mentionné le rôle prépondérant de l'accumulation des osmoticums et notamment de la proline et des sucres solubles dans le cas de stress osmotique (Sivaramakrishnan et al., 1988). Ces mécanismes d'adaptation permettent aux plantules de maintenir la turgescence foliaire en diminuant le potentiel hydrique favorisant ainsi l'absorption d'eau malgré la présence du sel dans le sol. L'accumulation de proline observée dans le cas de stress salin chez plusieurs espèces (Ashraf et Foolad, 2007; Nagesh Babu et Devaraj, 2008; Tammam et al, 2008), à part son rôle d'osmoticum, contribuerait à la stabilisation des structures subcellulaires, au piégeage des radicaux libres et jouerait le rôle de tampon dans la régulation du potentiel redox sous stress (Ashraf et Foolad, 2007). L'augmentation de la teneur en sucres solubles lors d'un stress salin est parmi les phénomènes les plus observés dans la réponse au stress (Hajhashemi et al. 2006). Cette augmentation serait due, selon certains auteurs, à une modification d'activités enzymatiques liées au métabolisme glucidique. Ainsi, Udomchalothorn et al. (2009) observent chez les plantes de riz soumises à un stress salin une diminution de l'activité de la fructose 2-6-biphosphatase (F26BP), conduisant à une accumulation du saccharose et contribuant ainsi à l'augmentation de la tolérance au sel chez certaines variétés en augmentant l'osmolarité interne des cellules et les réserves disponibles en carbone. Par ailleurs, d'autres chercheurs mentionnent que c'est la capacité de succion développée par les racines qui conditionne le maintien d'un bon potentiel hydrique au niveau des feuilles chez les plantes soumises à un stress hydrique ou salin (Steduto., 2000; Ali Dib et al. 1992). Ainsi, nous pouvons penser, à l'image d'autres auteurs (Johansson et al, 2000 et Munns, 2002), que la régulation de la teneur en eau est aussi reliée aux mécanismes de développement racinaire. Nos résultats démontrent

que même si l'effet du stress salin n'est pas si notable au niveau de la croissance de la partie aérienne, la photosynthèse, quant à elle, est fortement affectée. La diminution de l'activité photosynthétique chez différentes plantes soumises au stress salin (Jamil et al, 2007; Zheng et al, 2009) est citée par différents auteurs comme étant l'une des causes de la réduction de la croissance et de la productivité végétative ce qui est en concordance avec ce que nous avons trouvé (Wang, et al. 1997; Ball et al, 1987). L'existence d'une telle relation indique que la diminution du rendement en grains et donc en huile sous l'effet du stress salin est dû notamment à une diminution du rendement quantique photosynthétique lui-même lié à une diminution de la teneur en chlorophylle. On peut en déduire donc que le rendement quantique du PSII et l'efficacité quantique maximale F_v/F_m pourraient être des critères de sélection pour un criblage approprié des génotypes de carthame résistants au stress salin. Cette diminution de l'activité photosynthétique pourrait s'expliquer soit par une dégradation ou une perturbation du système photosynthétique lui-même, soit par une dégradation des pigments photosynthétiques. La diminution drastique de la teneur en chlorophylles est en faveur de cette dernière hypothèse. La réduction de la concentration des chlorophylles des plantes sous stress pourrait être attribuée à une activation de la dégradation enzymatique par des chlorophyllases (Rao et Rao, 1981). De même, l'augmentation de la teneur en MDA foliaire, indicateur d'une dégradation oxydative des lipides membranaires, pourrait aussi expliquer cette diminution de l'activité photosynthétique. En effet, une dégradation lipidique entraînerait une perturbation des membranes thylacoïdales, une perte de l'intégrité des chloroplastes et par suite une diminution de l'activité photosynthétique (Benhassaine-Kesri et al, 2002). L'augmentation de la teneur en MDA observée dans une autre étude de stress salin (Zheng et al, 2009) serait aussi due à une réduction de l'activité de différentes enzymes du système antioxydant des feuilles, notamment de la SOD et de la catalase. Cela entraînerait une accumulation des espèces réactives à l'oxygène ou ROS (Reactive Oxygen Species), telles que l'ion superoxyde O_2^- , le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 , le radical hydroxyle OH, etc. dans les tissus et favoriserait donc l'oxydation des lipides membranaires. En cas de stress, les caroténoïdes sont d'excellents antioxydants qui joueraient le rôle de piège à radicaux libres et donc diminueraient la dégradation membranaire. Ainsi, la réduction de leur teneur chez les 4 variétés favoriserait les effets négatifs des réactions de peroxydation lipidique. La variété Rancho qui semble être la plus sensible au stress salin appliquée présente, en fait, la plus grande diminution du taux de caroténoïdes. Dans notre étude, l'effet le plus important du stress salin sur les

paramètres de productivité se manifeste par la chute notable du nombre de graines par capitule et par plante, d'une part, et du poids de mille graines, d'autre part. En revanche, le nombre de capitules par plante reste pratiquement inchangé suite à l'application du stress salin. Aussi, serions nous amenés à penser que le stress salin n'affecte pas la floraison, mais plutôt la formation et le remplissage des graines. La diminution du nombre de graines par capitule et du poids de mille graines entraînerait, par conséquent, une chute du rendement en grain, comme cela a été démontré dans des recherches antérieures (Bidgoli et al., 2006 ; Nabloussi et al., 2008). En conclusion, la comparaison des différents résultats obtenus pour les 4 variétés montre que la variété espagnole Rancho s'est révélée la moins résistante aux conditions de stress salin appliqué alors que la variété Cartafri serait la mieux adaptée à ce stress. La variété Cartamar a produit le nombre de graines par plante le plus élevé. Ce paramètre de productivité se trouve affecté, sous conditions de stress salin, par une diminution de l'activité photosynthétique due à une réduction de la teneur en chlorophylle. Pour confirmer ces résultats, les 4 variétés étudiées, en plus de 21 autres génotypes, sont en cours d'évaluation dans les conditions réelles de plein champ pour leur résistance au stress salin combiné à un stress hydrique. En perspective, une ou plusieurs variétés adaptées au stress salin et au stress hydrique seront sélectionnées parmi le germoplasme de carthame disponible à l'INRA.

Remerciements

Tous les essais sous serre ont été réalisés à la pépinière du service des espaces verts de la Communauté Urbaine d'Oujda. Nous remercions le personnel de ce service pour leur accueil et aide précieuse.

AL AwAMIA 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012

Références bibliographiques

Ali Dib, T., P. Monneveux et J.L. Araus. 1992. Adaptation à la sécheresse et notion d'ideotype chez le Blé dur II. Caractères physiologiques d'adaptation. *Agronomie* 12 : 381-393. Alonso, J.M., T. Hirayama, G. Roman, S. Nourizadeh et J.R. Ecker. 1999. A bifunctional transducer of ethylene and stress responses in *Arabidopsis*. *Science* 25: 2148-2152. Ashraf, M. et M.R. Foolad. 2007. Roles of glycinebetaine and proline in improving plant abiotic stress tolerance. *Environ. Exp. Bot.* 59: 206-216. Ball, M.C., W.S. Chow et J.M. Anderson. 1987. Salinity-induced potassium deficiency causes loss of functional photosysteme II in leaves of the grey mangrove, *Avicennia marina*, through depletion of atrazine-binding polypeptide. *Aust. J. Plant Physiol.* 14: 351-361. Bamouh, A. et S. El Falah. 2002. Potentialités des cultures oléagineuses hivernales dans les périmètres irrigués. Actes du Premier Symposium de la Société Marocaine d'Agronomie sur "Le développement de la filière des oléagineux au Maroc". pp 71-83. Bassil, E.S. et S.R. Kaffka. 2002. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to saline soils and irrigation. Part II. Crop response to salinity. *Agr. water management* 54: 81-92. Benhassaine-Kesri, G., F. Aid, C. Demandre, J.C. Kader et P. Mazliak. 2002. Drought stress affects chloroplast lipid metabolism in rape (*Brassica napus*) leaves. *Physiol Plantarum* 115: 221-227. Bigdoli, A.M., G.H. Akbari, M.J. Mirhadi, E. Zand et S.

Soufizadeh. 2006. Path analysis of the relationships between seed yield and some morphological and phonological traits in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Euphytica* 148: 261-268. Dajue, L. et H.H. Mündel. 1996. Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute. ISBN 92-9043-297-7, Rome, Italie. Demir, M. et I. Arif. 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Turkish Journal of Agriculture* 27: 221-227. Fernández-Martínez, J.M. 1997. Update on safflower genetic improvement and germplasm resources. *Proceed. 4ème Conf. Internat. Carthame, Bari, Italie, 2-7 juin, 1997.* pp. 187-195. Genty, B., J.M. Briantais et N.R. Baker. 1989. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence. *Bioch et Bioph Acta.* 990: 87-92. Ghorashy, S.R., N. Sionit et M. Kheradnam. 1972. Salt Tolerance of Safflower Varieties (*Carthamus tinctorius* L.) during Germination. *Agron. J.* 64: 256-257.

AL AwAMIA 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012 30

Ghoulam, C, A. Foursy et K. Fares. 2002. Effect of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation of osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. *Environ. Exp. Bot.* 47: 39-50. Haeth, R.L. et L. Parker. 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts. I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. *Arch. Biochem. Biophys.* 125: 189-198. Hajjhashemi, S., K. Kiarostami, S. Enteshari et A. Saboor. 2006. The Effects of Salt Stress and Paclobutrazol on Some Physiological of two salt-tolerant and salt sensitive cultivars of wheat. *Pakistan J. Biol. Sci.* 9: 1370-1374. Halhoul, M.N. et I. Kleinberg. 1972. Differential determination of glucose and fructose yielding substances with anthrone. *Anal Biochem.* 50: 337-343. Hamdy, A et C. Lacirignola. 1999. Mediterranean water resources: major challenges towards the 21st century. *CIHEAM-IAM Bari, Italy, 570-4.* Jamil, M., S. Rehman, K.J. Lee, J.M. Kim et H.S. Kim. 2007. Salinity Reduced Growth Ps2 Photochemistry and Chlorophyll Content Radish; *Eui. Shik. Rhal Sci. Agric.* 64: 1111-1118. Johansson, I., M. Karlsson, U. Johanson, C. Larsson et P. Kjellbom. 2000. The role of aquaporins in cellular and whole plant water balance. *Biochem. Bioph. Acta* 1465: 324-342. Johnson, R.C., J.W. Bergman et C.R. Flynn. 1999. Oil and meal characteristics of core and non-core safflower accessions from the USDA collection. *Genet. Res. Crop Evol.* 46: 611-618. Kar, G., A. Kumar et M. Martha. 2007. Water use efficiency and crop coefficients of dry season oilseed crops. *Agric. water Management* 87: 73-82. Karakaya, A, D. Başalma et S. Uranbey. 2004. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes to rust disease. *J. Agr. Sci.* 10: 93-95. Knowles, P.F. 1989. Safflower. In *Oil crops of the world.* R.K. Downey et al. (eds.), pp. 361-384. Kurian, T. et E.R. Iyengar. 1972. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to salinity of sea-water. *Ind. J. Agric. Sci.* 42: 717-721. Monneveux, P. et M. Nemmar. 1986. Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et chez le blé dur (*Triticum durum* L.): Etude de l'accumulation de la proline au cours du cycle de développement. *Agronomie* 6: 583-590. Mündel, H.H., R.E. Blackshaw, J.R. Byers, H.C. Huang, D.L. Johnson, R.J. Keon, R. Kubik, R. McKenzie, B. Otto, B. Roth et K. Stanford. 2004. Production of carthame dans les Prairies canadiennes. Centre de recherches de Lethbridge, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Lethbridge (Alberta). Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell Environ.* 25: 239-250. Nabloussi, A., M. El Fechtali et S. Lyagoubi. 2008. Agronomic and technological evaluation of a world safflower collection in Morocco conditions. *Proceed. 7ème Conf. Internat. Carthame, Waga Waga, Australie, 3-6 Novembre 2008.*

AL AwAMIA 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012 31

Nagesh Babu, R. et V.R. Devaraj. 2008. High temperature and salt stress response in French bean (*Phaseolus vulgaris*). *Aus. J. Crop*

Sci. 2: 40-48. Rao, G.G. et G.R. Rao. 1981. Pigment composition and chlorophyllase activity in pigeon pea (*Cajanus indicus* Spreng) and Gingelly (*Sesamum indicum* L.) under NaCl salinity. *Indian J. Exp. Biol.* 19: 768-770. Shannon, M.C. 1985. Principles and strategies in breeding for higher salt tolerance. *Plant & soil* 89: 227-241. Sivaramakrishnan, S., V. Pattel, G. Flower et L.G. Paleg. 1988. Proline accumulation and nitrate reductase activity in contrasting sorghum lines during mid season drought stress. *Plant Physiol.* 74: 418-426. Steduto, P. 2000. Methods to Estimate Crop Water Consumption. In *Soil-Water Balance and Transport Processes*. C. Kirada et P. Steduto (eds.). Review of Theory and Field Applications. *Option Méditerranéenne* 46: 1-25. Tamnam, A., M.F. Abou Alhamd et M. Hemeda. 2008. Study of salt tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar Banysoif. *Aus. J. Crop Sc.* 1: 47-52. Udomchalothorn, T., S. Maneprasobsk, E. Bangyeekhun, P. Boon-Long et S. Chadchawan. 2009. The role of the bifunctional enzyme, fructose-6-phosphate-2-kinase/ fructose-2,6-bisphosphatase, in carbon partitioning during salt stress and

salt tolerance in Rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Sci.* 176: 334-341. Velasco, L. et J.M. Fernández-Martínez. 2001. Breeding for oil quality in safflower. *Proceed. 5th Internat. Safflower Conf.*, Williston, North Dakota and Sidney, Montana (USA), pp 133-137. Wang, L.W., A.M. Showalter et I.A. Ungar. 1997. Effect of salinity on growth, ion content, and cell wall in *Atriplex prostrata* (Chenopodiaceae). *Am. J. Bot.* 84: 1247-1255. Weiss, E.A, 1971. Castor, Sesame and Safflower. In Barnes and Nobles (eds.), New York. Weiss, E.A. 2000. Safflower. In *Oilseed Crops*, E.A. Weiss (ed.), Blackwell Sci. Ltd., Victoria (Australia), pp. 93-129. Yau, S.K., J. Ryan, M. Pala, M. Nimah et A. Nassar. 2004. Common vetch in rotation with barley: a sustainable farming system for a cool, semi-arid Mediterranean area New directions for a diverse planet. *Proceed. 4th Internat. Crop Sci. Congress Brisbane*, (Australia). Zheng, C, D. Jiang, F. Liu, T. Dai, Q. Jing et W. Cao. 2009. Effects of salt and waterlogging stresses and their combination on leaf photosynthesis, chloroplast ATP synthesis and antioxidant capacity in wheat. *Plant Sci.* 176: 575-82.

Effet du stress hydrique sur la composition biochimique des huiles de quatre variétés de carthame (*Carthamus tinctorius*) produites dans la région orientale du Maroc.

Ben moumen Abdessamada, Mansouri Farid a, Fauconnier Marie-Laure b, Sindic Marianne c, Mihamou Aatika a, Elamrani Ahmed a, Serghini-Caid Hana a, 6èmes Journées Internationales d'Etude des Lipides (JIEL 2013): 5-7 décembre 2013

Casablanca, Maroc

a Laboratoire de Biologie des plantes et des micro-organismes, Faculté des Sciences, Université Mohamed Ier, Oujda; Maroc.

B Laboratoire Qualité et Sécurité des Produits Alimentaires, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège; Belgique.

C Unité de Chimie Générale et Organique, Gembloux Agro-bio Tech, Université de Liège; Belgique.

L'huile de carthame est produite sur une échelle relativement réduite dans certaines régions d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Cette huile a été caractérisée dans différentes régions du monde et plusieurs expériences ont montré une grande variabilité en fonctions des variétés, des sols et des conditions climatiques. L'introduction du carthame dans la région orientale et son exploitation en tant qu'une plante oléagineuse à fort rendement lipidique et riche en acides gras polyinsaturés ainsi qu'en composés mineurs (phénols, phytosterols) nécessite des études préalables de l'effet variétal et des conditions climatiques sur ses paramètres de qualité. L'effet variétal combiné au stress hydrique a été étudié sur différents paramètres physico-chimiques: l'acidité libre, l'indice de peroxyde, les phénols totaux, les caroténoïdes et la composition en acides gras et en triglycérides. Les résultats ont révélé une grande hétérogénéité au sein et entre les variétés ainsi qu'un effet du stress hydrique appliqué. Les graines des quatre variétés témoin ont une teneur en huile importante variant entre 35,38% (Rancho) et 28,84% (Cartamar), tandis que les variétés stressées ont une teneur en huile qui varie entre 23,61% (Rancho) et 14,5% (Sharda).

La caractérisation de ces huiles montre une teneur

élevée en phénols dans les huiles des variétés stressées (1314,12 mg/Kg d'huile -Sharda-365,88 mg/Kg d'huile-Rancho) par rapport aux variétés témoin (143,64 mg/Kg d'huile -Rancho-97,46 mg/Kg d'huile -Sharda). Ainsi qu'une teneur faible en caroténoïdes dans les huiles des variétés stressées (0,75 mg/Kg -Rancho-1,93 mg/kg -Cartafri) par rapport aux variétés témoin (1,13 mg/kg -Rancho -2,41 mg/kg -cartamar)

L'analyse des acides gras montre que l'acide linoléique est l'acide gras principal pour les échantillons témoins et stressés avec une valeur qui varie entre 78,69% (cartamar) et 88,96% (Sharda) pour les témoins et entre 78,27% (Cartafri) et 73,61% (Cartamar) pour les stressés. Après application du stress hydrique, la teneur relative en acide oléique C18:1 augmente plus ou moins selon les variétés cette augmentation s'accompagne d'une diminution faible de la teneur relative en acide linoléique C18:2 (6.5% chez Cartafri). Donc l'huile de carthame produite à partir de différentes variétés dans le Maroc oriental présente malgré l'application d'un stress hydrique des caractéristiques biochimiques (richesse en AGPI et en phénols qui en font une huile d'avenir.

L'expérience de relance des oléagineux au Maroc 55

LA FILIERE OLEAGINEUSE AU MAROC - Le Maroc veut réduire sa dépendance au soja importé - Comment le groupe Avril relance la filière oléagineux au Maroc avec Lesieur Cristal - Oléagineux : Avril (ex-Sofiprotéol) se déploie en Afrique -

LA FILIERE OLEAGINEUSE AU MAROC.

Sofiprotéol structure la filière huile au Maroc. Julie Le Bolzer, journaliste | 15/05/2013 Les Echos

En reposant son modèle économique sur une organisation en filière, le groupe Sofiprotéol (Lesieur, Puget) contribue au développement du colza et du tournesol au Maroc.

Peu connu du grand public, le groupe Sofiprotéol, qui a réalisé, en 2012, 7,3 milliards de chiffre d'affaires, possède des marques à forte notoriété, comme Lesieur et Puget, dans les huiles ou Diester dans le biodiesel. Créé en 1983 à l'initiative des producteurs français d'oléagineux et de protéagineux, qui sont restés ses actionnaires, le groupe a développé un modèle économique original reposant sur une organisation en filière et visant notamment à développer les débouchés du colza et du tournesol. Cela pas uniquement dans l'Hexagone. « Nous développons hors des frontières la même stratégie qu'en France : nous cherchons à construire des filières agro-industrielles et agro-alimentaires qui valorisent les productions agricoles locales. Cette démarche est également bénéfique à nos activités françaises, car, selon les cas, elle peut ouvrir de nouveaux marchés ou sécuriser l'approvisionnement en matières premières des usines en France. Nous avons identifié des zones géographiques bien précises, essentiellement l'Europe au sens large et le bassin méditerranéen, notamment le Maghreb », explique Michel Boucly, directeur général adjoint de Sofiprotéol, en charge de l'engagement durable, de l'innovation et de la stratégie.

Sofiprotéol a ainsi investi au Maroc en prenant, début de 2012, 41% de Lesieur-Cristal, numéro un marocain de l'huile alimentaire.

Le groupe vient par ailleurs de signer un accord avec le ministère de l'agriculture marocain pour soutenir, dans le cadre du Plan Maroc Vert, le développement des cultures de colza et de tournesol et accroître la production locale d'huile en substitution à l'huile de soja importée. Pourquoi le choix du Maroc ? « Le

Maroc connaît un développement soutenu, tant démographique qu'économique, et il a un niveau de consommation d'huile par habitant relativement élevé, à 18 litres par personne et par an, explique Michel Boucly. Or il importe 98% de son huile alimentaire, principalement de l'huile de soja, provenant essentiellement des États-Unis. »

Conquérir d'autres marchés en créant des synergies

L'ambition de Sofiprotéol, via sa filiale Lesieur Cristal, est claire : aider le Maroc à améliorer son approvisionnement local en huile de tournesol, de colza, et même en huile d'olive, mais également en protéines végétales, grâce aux tourteaux, co-produits issus de la trituration des graines et consommés par les animaux d'élevage. « Cela suppose une structuration de la filière », indique Michel Boucly. Le groupe s'est donc engagé à soutenir le développement des cultures de tournesol et de colza. Le ministère de l'agriculture marocain prévoyant pour sa part de porter ces cultures de 44 000 hectares actuellement à 130 000 hectares en 2020.

En outre, Sofiprotéol entend miser sur son business model de développement en filière pour conquérir d'autres marchés. Et créer des synergies. « Nous allons vendre certains produits des filiales de Sofiprotéol dans les pays où Lesieur Cristal est présent, et les produits Lesieur Cristal dans les pays où Sofiprotéol est présent, explique Michel Boucly. Cela va nous permettre un développement conjoint, et plus rapide, dans un certain nombre de pays du Maghreb et d'Afrique subsaharienne. »

Comment le groupe Avril relance la filière oléagineux au Maroc avec Lesieur Cristal

Par Adrien Cahuzac - Publié le 27 mai 2015

Propriétaire du groupe marocain Lesieur Cristal depuis trois ans, le français Avril relance la production de tournesol et de colza pour les transformer localement en huile de table.

Propriétaire du groupe marocain Lesieur Cristal depuis trois ans, le français Avril relance la production de tournesol et de colza pour les transformer localement en huile de table.

Au Maroc, Lesieur Cristal veut assurer 50% de ses besoins de chaleur en 2015 avec la biomasse

Sofiprotéol prend 41% de Lesieur Cristal

Sofiprotéol rachète 41% du marocain Lesieur Cristal

"Pourquoi pas des investissements de Sofiproteol au Maroc dans les filières animales", selon Xavier Beulin

Au Maroc, Sofiprotéol ne connaît pas la crise

Propriétaire à 41% du groupe marocain Lesieur Cristal depuis trois ans, le français Avril relance la production de tournesol et de colza pour les transformer localement en huile de table, aujourd'hui presque totalement importée.

A quelques kilomètres au nord de Casablanca (Maroc), l'immense usine Lesieur Cristal d'Aïn Harrouda, vit une petite révolution. Depuis quelques jours, la ligne de production la plus rapide du site, capable de produire 28 000 bouteilles d'huiles par heure, lance la fabrication de la toute nouvelle huile Lesieur 3G (pour 3 graines), combinant pour la première fois de l'huile de soja, de tournesol et de colza.

Le résultat d'un partenariat entre le groupe huilier le groupe Castel et le gouvernement marocain pour relancer la production d'oléagineux au Maroc et réduire les importations de soja. Avec le soutien actif du groupe français Avril, son actionnaire à 41%.

Depuis les années 1990, la production de graines de tournesol qui culminait à 150 000 tonnes par an s'est progressivement étiolée au point de n'atteindre péniblement que 3 000 tonnes en 2013.

"Le soja importé d'Amérique a fini par s'imposer dans la production d'huile, au détriment de la filière tournesol locale, qui n'était pas assez compétitive pour résister aux prix internationaux", explique Samir Oudghiri Idrissi, le directeur général de Lesieur Cristal, un "Gadzart". Ainsi, 98 % de la matière première de l'huile de table consommée au Maroc est importée.

Création d'une interprofession

L'objectif de l'accord signé en avril 2013 dans le

cadre du plan gouvernemental "Maroc Vert" est de recréer une filière complète de production d'oléagineux, depuis la culture agricole jusqu'à la transformation en huile de table.

"Avril nous a apporté toutes ses connaissances sur l'amont agricole, que nous n'avions pas, notamment sur la sélection de variétés de graines", note Samir Oudghiri Idrissi.

Pour rappel Lesieur Cristal, longtemps contrôlé par la SNI, holding privée de la famille royale, a été acquis à hauteur de 41% par Avril en 2012. L'an dernier, en mai 2014, la SNI a, ensuite, cédé toutes ses parts sur la bourse de Casablanca à l'occasion d'une OPV.

Concernant la filière, d'ici à 2020, le but du plan est d'atteindre une production de 230 000 tonnes de graines d'oléagineux dans le pays (deux tiers de tournesol et un tiers de colza) sur 127 000 hectares. En 2015, la filière devrait produire 25 000 tonnes, après 15 000 tonnes en 2014.

Une interprofession a même été créée, réunissant les principaux transformateurs du royaume et organisation de producteurs.

Des débouchés progressifs

Pour transformer les graines récoltées, Avril a relancé l'activité de l'usine de trituration des Roches noires, à Casablanca, qui fonctionne désormais deux mois par an. Elle devrait monter encore en puissance au fur et à fur de l'augmentation des quantités récoltées.

Restait ensuite à trouver des débouchés commerciaux dans un pays habitué à consommer à 90 % de l'huile de soja en bouteilles et de l'huile d'olive en vrac.

"Les consommateurs marocains ne connaissent pas le colza et ne sont pas habitués aux mélanges de graines dans l'huile alimentaire. Nous devons créer progressivement des débouchés sur le marché, en expliquant l'intérêt des huiles de tournesol et de colza pour la santé", relève Samir Oudghiri Idrissi.

En 2014, la marque haut de gamme du Lesieur Cristal, Huilor, a lancé une huile Duo, composée de tournesol et colza, faisant figure de pionnier sur le marché. Et depuis quelques semaines, la marque Lesieur, positionnée sur le moyen-haut de gamme, vient de lancer une gamme 3G (pour "3 graines") combinant des huiles de soja, tournesol et colza. En parallèle, la marque s'est offert un restylage, arborant désormais le même logo qu'en France, de manière à créer une cohérence de marque selon les différents marchés.

Poursuivant sa stratégie de diversification vers des huiles de plus en plus combinées, répondant à un marché montant en gamme, Lesieur Cristal pourrait même lancer Isio 4, d'ici à quatre ans, d'après la recette française apparue en 1990.

98 % de l'huile de table importée

Hors autoproduction (olive essentiellement) seulement 1 500 tonnes d'huiles ont été produites au Maroc en 2014, pour une consommation totale de 500 000 tonnes. Ainsi, 98 % de l'huile alimentaire vendue en magasin de détail est issue d'huiles brutes ou raffinées importées.

Un partenariat gagnant-gagnant

Mais l'objectif de 230 000 tonnes de production locale d'oléagineux ne devrait couvrir à terme que 20 % des besoins du pays.

Pour Jean-Philippe Puig, le directeur général du groupe Avril, "le développement de la consommation d'huile de tournesol et de colza au Maroc devrait signifier également des débouchés supplémentaires pour les agriculteurs français".

OLEAGINEUX: AVRIL (ex-SOFIPROTEOL) SE DEPLOIE EN AFRIQUE

26 mai 2015 France-Agricole.

Avril, propriétaire de Lesieur et leader français des huiles, voit dans le Maroc un débouché pour le tournesol et le colza de l'Hexagone, ainsi qu'une porte d'entrée vers le prometteur marché africain.

Au Maroc, la culture du tournesol « s'est effondrée dans les années 1990, à cause des baisses de subventions et de rendements car les semences étaient mal sélectionnées », explique à l'AFP Samir Oudghiri Idrissi, directeur général de Lesieur Cristal, filiale marocaine d'Avril. D'où l'idée du groupe français de s'implanter dans le royaume pour y trouver un débouché, tout en l'aidant à relancer sa propre production. Car actuellement, les Marocains consomment de l'huile de soja, importée des Etats-Unis.

La situation marocaine est une « aubaine pour la ferme France », assure Jean-Philippe Puig à l'AFP. Même si la production devrait nettement augmenter à l'horizon de 2020, « il n'y aura jamais assez de tournesol et de colza, donc on va le faire venir de notre réseau » d'agriculteurs français.

Au Maroc, l'objectif est de produire 230.000 tonnes de tournesol et de colza d'ici à 2020, contre zéro il y a deux, trois ans, soit 20 % des besoins du pays. Il faudra pour cela tripler les rendements, grâce à des programmes de sélection des semences, de formation,

Des exportations de graines de tournesol et colza, et d'huiles non raffinées devraient se mettre en place progressivement à destination vers le Maroc.

Très présent dans l'alimentation animale en France, avec sa marque Sanders, Avril souhaite introduire les tourteaux de colza, co-produits de l'huile alimentaire, dans l'alimentation du bétail au Maroc. Des tourteaux de colza qui viendront à la fois du Maroc, et de France, en cas de besoin. L'objectif est là de réduire la dépendance du Maroc aux tourteaux de soja importés.

Un partenariat gagnant-gagnant pour l'agriculture française et marocaine.

Adrien Cahuzac, à Casablanca

Encadré : Lesieur Cristal en chiffres

N°1 du marché de l'huile de table au Maroc avec 58 % de parts de marché. Répartition des ventes selon marques : Huilor : 8 %, Lesieur 30 %, Cristal 14 %, Oleor 58 %. 3,45 milliards de dirhams de chiffre d'affaires en 2014 (en baisse de 5 % par rapport à 2013), dont 15 % sur savons et gels douche. 3 usines : Aïn Harrouda (raffinage et conditionnement huiles et savons), Les Roches noires/Casablanca (trituration oléagineux) et Kelaâ des Sraghna (trituration olives)

d'équipement.

Un « marché gigantesque »

L'implantation au Maroc, sa première d'envergure sur le continent, a permis à Avril de mettre un pied sur ce « marché gigantesque », explique Jean-Philippe Puig, qui ambitionne de faire de l'Afrique subsaharienne le « terrain de jeu » du groupe.

Au Sénégal, Avril tente de monter une filière intégrée d'arachide, sur le modèle marocain. Le groupe a racheté une usine de trituration (extraction de l'huile) en 2013 et travaille, là aussi, avec des agriculteurs locaux et des semenciers français pour augmenter les rendements.

Le groupe compte aujourd'hui de petites usines dans une dizaine de pays (Tunisie, Algérie, Côte d'Ivoire...), mais réalise moins de 10 % de son chiffre d'affaires sur le continent africain.

En savoir plus sur <http://www.lafranceagricole.fr/actualite-agricole/oleagineux-avril-ex-sofiproteol-se-deploie->

COMMUNIQUE DU GROUPE FRANCAIS AVRIL (ex Sofiprotéol).

La filière française des oléagineux soutient la relance de la production oléagineuse au Maroc

24 Avril 2013

Les différents acteurs de la filière française des oléagineux se félicitent de la signature d'un accord, mardi 23 avril, entre le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche du Maroc et Folea, la Fédération interprofessionnelle des oléagineux du Maroc, pour un vaste programme de développement de la filière oléagineuse locale, dans le cadre du Plan Maroc Vert.

Cet accord prévoit de porter les surfaces d'oléagineux au Maroc de 44 000 hectares actuellement à 127 000 hectares en 2020, dont 85 000 hectares de tournesol et 42 000 hectares de colza. Ce programme devrait permettre d'augmenter la production locale d'huile alimentaire de 8000 tonnes aujourd'hui à 93 000 tonnes en 2020, permettant au Maroc de couvrir 19% de ses besoins en huile, contre

2% actuellement.

La filière française des oléagineux accompagnera ce plan de relance, grâce à l'appui de Sofiprotéol, l'entreprise industrielle et financière de la filière, et d'Agropol, la structure interprofessionnelle en charge de la coopération et du développement international des oléagineux. Sofiprotéol est présent au Maroc via sa filiale Lesieur Cristal, qui a notamment une activité de trituration de graines oléagineuses, de raffinage et de conditionnement d'huile d'alimentaire.

La filière oléagineuse française apportera son expertise agronomique et technique, ainsi que son expérience de construction de filières agricoles et agro-industrielles s'appuyant sur des organisations professionnelles et interprofessionnelles.

SOFIPROTEOL VEUT DOPER LES FILIERES AGRICOLES EN AFRIQUE.

14.01.2014 L'Usine Nouvelle. Ryadh Benlahrech et Frédéric Maury

« Un article de l'Usine nouvelle sur Sofiprotéol ce holding agroalimentaire français détenu par des agriculteurs. Dans l'article on apprend que cette société va aider le maroc à produire de l'huile sur son sol. On aurait bien aimé la même chose pour l'Algérie. Rappelons que Cevital importe 100% des graines oléagineuses triturées dans ses moulins. Un partenariat est en cours avec SIM pour l'aliment bétail. Question: d'où viendront les matières premières pour les 3 usines en cours de construction ». Belaid D.

Le 3 décembre, à Paris, la société a fêté ses 30 ans en présence du chef de l'Etat, François Hollande.

Spécialisé dans la valorisation des oléagineux, le groupe français Sofiprotéol souhaite développer les productions des pays maghrébins et ouest-africains.

Objectif : réduire leur dépendance aux importations.

Le 3 décembre dernier, à Paris, dans le prestigieux écrin du Musée du quai Branly et en présence du président François Hollande, Sofiprotéol avait décidé d'honorer, pour son 30e anniversaire, le Maroc, devenu le symbole de son implantation et de sa stratégie en Afrique. Depuis le rachat de 41 % du capital de l'huilier Lesieur-Cristal en février 2012, le groupe français est devenu le numéro un local, avec 60 % de part de marché.

Sur l'écran de son téléphone, Michel Boucly, le directeur général adjoint, affiche des photos des champs d'oliviers qu'il vient de visiter près de Marrakech, rappelant qu'une marque d'huile d'olive est en cours de lancement dans le pays. Mais plus que le produit, c'est l'arbre qu'il veut montrer. Car avant de

s'installer dans les beaux quartiers de Paris, Sofiprotéol est, d'une certaine manière, né dans les champs : en 1983, ce sont les agriculteurs, producteurs de colza et de tournesol, qui lui ont donné naissance pour réduire l'immense dépendance de la France au soja américain.

Expansion

C'est dans le même esprit que le groupe aux 8 000 collaborateurs souhaite se développer au Maghreb et en Afrique de l'Ouest, deux des trois zones qu'il a ciblées pour son expansion internationale (la troisième se situant autour de la mer Noire, dans l'est de l'Europe). "Quand nous venons dans un pays, c'est pour y développer la filière tout entière", affirme Michel Boucly. Au Maroc, Sofiprotéol entend ainsi réduire la dépendance du pays aux importations de soja (principalement en provenance d'Argentine). "L'objectif du plan Maroc vert est que le pays atteigne une production de 140 000 tonnes de colza et de tournesol d'ici à 2020, soit environ 20 % des besoins du pays", indique Stéphane Yrles, le secrétaire du comité exécutif de Sofiprotéol.

"Quand nous venons dans un pays, c'est pour y

développer la filière tout entière", affirme Michel Boucly.

En avril 2013, le groupe a signé avec Rabat un contrat-programme visant à développer l'agriculture à travers une augmentation des surfaces cultivées et une hausse des rendements. À la clé, la création d'une interprofession regroupant les acteurs économiques de la filière, une garantie des prix de la production des agriculteurs et un appui technique (fourniture d'intrants, optimisation de l'irrigation, etc.).

"Face à la concurrence de pays déjà bien installés dans leurs productions, on ne peut pas développer une filière sans protection et sans soutien de l'État, qu'il soit réglementaire ou financier", estime Michel Boucly, pointant du doigt la domination mondiale de l'Asie dans l'huile de palme et celle de l'Argentine dans le soja.

Leader incontesté en France

En France, grâce à Lesieur acquis en 2003, Sofiprotéol est le numéro un incontesté de l'huile alimentaire, avec près de 70 % de part de marché. Et avec Glon Sanders, repris en 2007, il caracole aussi en tête de la nutrition animale. Pour être présent sur toute la filière de la valorisation des oléagineux, il s'est même lancé dans les énergies et la chimie renouvelables.

De Tunis à Dakar en passant par Alger, Casablanca, Bamako et Ouagadougou, le groupe entend déployer l'ensemble de cette panoplie, dans la mesure où le marché le permet. "Idéalement, nous préférons nous positionner dans quelques pays pour y faire tous nos métiers, mais sans dogmatisme : dans notre palette de compétences, nous avons ainsi choisi en premier lieu l'huile au Maroc et la nutrition animale en Algérie", assure le directeur général adjoint.

En Tunisie, le groupe est actif dans les huiles et l'alimentation animale. Au Sénégal, la toile est également tissée : allié à Castel (comme au Maroc) à travers le holding Copéol (également présent en Guinée), Sofiprotéol oeuvre dans la distribution

d'huile alimentaire et, depuis la reprise des actifs de Novasen, dans la trituration et le raffinage ; dans le sud du pays, dans le bassin de l'Anambé, le groupe travaille discrètement sur des semences de riz, d'arachide et de tournesol, pour lesquelles des développements agricoles sont en cours ; enfin, dans la nutrition animale, il est associé à l'homme d'affaires sénégalais Ahmet Amar.

Protéines

Pour le groupe, l'Afrique est une affaire de croissance mais aussi d'image sociétale. "Nous avons clairement le savoir-faire pour répondre aux besoins du continent", assure Michel Boucly, qui souligne l'évolution naturelle des consommations alimentaires : l'huile d'abord, puis les protéines (lesquelles impliquent un boom de la nutrition animale).

Avec une consommation annuelle moyenne de 4 kg d'huile par habitant, l'Afrique est très loin des États-Unis, de la France ou encore de la Chine, dont les habitants consomment respectivement 28, 25 et 20 kg d'huile chaque année !

Partenariats

Prudent, Sofiprotéol opte souvent pour des partenariats. C'est ce qu'il a fait au Maroc en conservant les équipes de Lesieur-Cristal ; au sud du Sahara, en s'alliant avec Castel ; et en Algérie, où il a créé en avril 2013 avec le groupe SIM une coentreprise visant à produire 70 000 t par an de nutrition animale dès cette année, avant de monter progressivement en puissance pour atteindre les 200 000 t. Des alliances qui ont tout leur sens : Castel a par exemple une profonde connaissance du tissu africain et des réseaux de distribution.

Le modèle est bien pensé mais, chez Sofiprotéol, on réfute les objectifs financiers immédiats, affirmant privilégier une présence en Afrique sur le long terme. Mine de rien, le groupe français compte déjà 1 500 collaborateurs sur le continent, pour environ 400 millions d'euros de revenus. Et ce n'est qu'un début.

LE MAROC VEUX REDUIRE SA DEPENDANCE AU SOJA IMPORTE

Par Julie Chaudier 2015 ANA

Lesieur Cristal a annoncé, le 19 mai 2015, qu'il allait lancer une nouvelle huile de table. Elle offrira à terme un débouché immédiat à la production locale de colza et de tournesol relancé par le Plan Maroc Vert pour réduire la dépendance de ce pays d'Afrique du Nord aux importations de soja.

Les Marocains l'ignorent, car rien n'est indiqué sur la bouteille, mais l'huile de table qu'ils consomment au

quotidien provient exclusivement du soja importé. « Provenait du Soja », pour être exact, car les bouteilles

Lesieur 3G sont en train de remplacer dans les rayons les bouteilles Lesieur traditionnelles qui remportent à elles seules 30% du marché de l'huile de table. « 3G pour 3 graines : soja, tournesol et colza », précise Samir Oudghiri, président de la Fédération interprofessionnelle des oléagineux (FOLEA) et PDG de Lesieur Cristal, filiale du groupe Avril, ex-Sofiproteol.

Par ce choix relativement risqué, Lesieur Cristal offre un prolongement commercial au contrat programme qui le lie, au sein de la FOLEA, à l'Etat, dans le cadre du Plan Maroc Vert. Signé en 2013, ce contrat-programme prévoit de relancer la production au Maroc d'huile de tournesol et d'initier la culture du colza pour réduire la dépendance du Maroc aux importations de soja. « Le Maroc produit 1 500 tonnes de soja par an alors que ses besoins en huile de table sont de 500 000 tonnes. 90% des volumes importés sont du soja et 10% du tournesol », détaille Samir Oudghiri.

La culture du tournesol présente un intérêt pour les agriculteurs, car elle permet d'alterner avec les céréales pour ne pas épuiser les sols

« Dans les années 90, le Maroc produisait 150 000 tonnes de graines de tournesol, et en 2012, il ne produisait presque plus rien. Les rendements étaient faibles pour les agriculteurs et les subventions publiques ont baissé. Ils ont remplacé le tournesol par les céréales », explique-t-il. Le contrat-programme entre la FOLEA et l'Etat veut inverser la tendance. Il prévoit d'atteindre 127 000 ha de culture d'oléagineux dont 85 000 ha de tournesol et 42 000 ha de colza à l'horizon 2020. Avec 230 000 tonnes de graines produites, le Maroc pourrait ainsi couvrir 19% de ses besoins. « Cette production permettrait de consacrer les 2 milliards de dirhams qui vont aujourd'hui à l'importation, aux producteurs locaux », ajoute le PDG de Lesieur Cristal.

Lesieur Cristal, leader, et les Huileries du Souss Belhassan, son concurrent, sont engagées dans ce contrat-programme via un groupement d'intérêt économique, le groupement des industriels oléagineux du Maroc (GIOM). Le groupe Lesieur, malgré cet engagement, et alors que l'essentiel de la réalisation du contrat-programme dépend de lui, ne possède aucune culture de tournesol ni de colza en propre. « Il s'agit d'une culture triennale, qu'il faut croiser avec d'autres cultures, ce n'est pas notre métier, explique Abdelali Zaz, directeur adjoint responsable de l'amont agricole. Pour le colza et le tournesol, nous faisons seulement fonction d'agrégateur ».

Au Maroc, l'agrégation est un concept très utilisé dans le secteur de l'agriculture qui compte un nombre considérable de petits producteurs et donc de petites

productions quasi-artisanales. Le plus gros industriel de transformation ou le plus gros producteur prend en charge le rôle d'agrégateur : moyennant un soutien financier de l'Etat, il coordonne les producteurs, les soutient, leur fournit assistance technique, annonce le prix fixe en début de campagne ...

La première campagne de tournesol et de colza a eu lieu en 2014. « Pour l'instant 25 000 à 28 000 ha sont plantés en tournesol, et en colza (seulement 1 200 à 1 300 ha). 42 agriculteurs font du colza et nous agrégeons un peu plus de 4 000 agriculteurs pour le tournesol. En 3 ans, nous sommes passés de 3 000 à 25 000 hectares. L'an dernier, nous avons pu produire 10 600 tonnes de graines, soit 4 200 tonnes d'huiles », détaille Abdelali Zaz.

Comme au Maroc, la dépendance des pays africains aux importations d'huile alimentaire est aujourd'hui considérable

La culture du tournesol présente un intérêt pour les agriculteurs, car elle permet d'alterner avec les céréales pour ne pas épuiser les sols. « D'autres cultures, comme le maïs peuvent faire de même, mais elles n'offrent pas un marché stable, contrairement au tournesol, car dans le cadre du contrat programme nous annonçons un prix unique en début de campagne, ainsi qu'une assistance technique et l'approvisionnement en semences, engrais ... Bien sûr, ce sont les agriculteurs qui paient. On leur assure également l'achat des récoltes sur champs et ils sont payés dans les 48 heures », explique Abdelali Zaz.

En contrepartie de son rôle d'agrégateur, Lesieur Cristal a reçu des subventions pour ses investissements. Sur 148 millions de dirhams investis, près de 20 millions ont été offerts par l'Etat. « Nous prévoyons d'investir 95,5 millions de dirhams, entre 2015 et 2018, dans le raffinage, le stockage et la livraison de l'huile de table », ajoute Mustapha Hassani, directeur industriel chez Lesieur Cristal.

Aujourd'hui, le lancement de l'huile 3G offre un débouché sur le marché aux nouvelles productions d'huiles de colza et de tournesol, mais « nous ne baisserons nos importations de soja qu'en 2020, estime Samir Oudghiri. Pour l'instant nous sommes obligés d'importer du tournesol et du colza pour produire la 3G car la production locale n'est pas suffisante ».

Comme au Maroc, la dépendance des pays africains aux importations d'huile alimentaire est aujourd'hui considérable, alors qu'ils étaient dans les années 90 les principaux producteurs d'huile de palme du monde. « Pour le cas des huiles végétales, la plupart

des pays dépendent également des importations. Malgré l'importance de la production d'arachide au Sénégal, le pays importe 80% de sa consommation d'huiles », indiquait, en 2011, une étude sur la consommation alimentaire en Afrique de l'Ouest, co-réalisée par la Michigan State University.

Seul le Burkina Faso, grâce à sa production d'huile de

graine de coton, et la Côte d'Ivoire, grâce à une stratégie de développement de la culture des palmiers à huile, sont parvenus à réduire leur dépendance aux importations. La Côte d'Ivoire est même parvenue à devenir largement exportatrice au grand dam du Sénégal qui se retrouve à importer sa consommation d'huile de palme.

LESIEUR CRISTAL RESOLUMENT TOURNEE VERS LE COLZA ET LE TOURNESOL

Youssef Boufous, LE MATIN 09 July 2014

Le leader national des huiles de table multiplie les actions de sensibilisation pour pousser les agriculteurs à opter pour le tournesol et le colza. Il s'agit de réduire la dépendance du Maroc vis-à-vis de l'importation de ces matières premières. Le contrat programme à l'horizon 2020 vise à couvrir 20% des besoins du pays.

Lesieur Cristal gagnerait en compétitivité en développant les plantations du tournesol au Maroc, au lieu d'importer du soja d'Argentine ou des États-Unis. Sofiprotéol, actionnaire majoritaire de l'entreprise avec 41% du capital depuis février 2012, a fait de cet objectif une des priorités de sa filiale marocaine. Cela permettrait aussi à Lesieur Cristal de sécuriser sa chaîne d'approvisionnement en se repositionnant dans l'amont agricole. Aujourd'hui, les dirigeants de Lesieur Cristal se sont fixés comme objectif, dans leur stratégie de développement, de couvrir 20% des besoins du Maroc en tournesol et colza à l'horizon 2020. Le rapport annuel 2013 du leader national des huiles de table réserve d'ailleurs une bonne partie aux ambitions de Lesieur Cristal concernant ce chapitre. On y rappelle en effet qu'en avril 2013 le gouvernement et la Fédération interprofessionnelle des oléagineux (FOLEA), présidée par le DG de Lesieur Cristal, avaient signé un contrat programme (CP) visant à définir un cadre de référence pour la relance et le développement de la filière oléagineuse. Le CP devra mobiliser un investissement de 421 millions de DH, dont 117 millions au titre de la contribution de l'État.

Les objectifs du CP consistent en l'extension et la diversification progressives des superficies réalisées annuellement en cultures oléagineuses, ainsi qu'en l'amélioration des rendements à l'horizon 2020. De ce fait, les superficies de culture devraient être élargies pour atteindre 127.000 ha (85.000 ha de tournesol et 42.000 ha de colza) au terme de la feuille de route contractuelle. « Cette nouvelle dynamique de filière, au sein de laquelle Lesieur Cristal joue un rôle clé

- See more at: <http://lematin.ma/journal/2014/lesieur-cristal-resolument-tournee--vers-le-colza-et-le-tournesol/205568.html#sthash.GwgLDDBY.dpuf>
de route contractuelle. « Cette nouvelle dynamique de filière, au sein de laquelle Lesieur Cristal joue un rôle clé permettra de sécuriser les approvisionnements du

pays, d'atténuer l'impact des fluctuations des cours de matière première et de pérenniser les revenus pour l'agriculteur », lit-on dans le rapport annuel. Dans ce dernier, l'entreprise y annonce aussi une première campagne de pédagogie baptisée « Ghellat Arbah » (les graines du succès), initiée en septembre 2013 pour des plantations tests de colza, avec en perspective les semis de printemps du tournesol (500 agriculteurs touchés). Pour le spécialiste de l'agro-industrie, les zones prioritaires sont les régions de Chaouia, Zaërs, Sais, Gharb, Loukkos et Doukkala.

200.000 ha de tournesol en 1980

Pour rappel, les cultures oléagineuses au Maroc avaient connu, entre les années 1980 et 1995, une phase d'essor avec la réalisation de performances techniques importantes.

À l'époque, les emblavements pouvaient atteindre 200.000 ha de tournesol, 10.000 ha de soja, 3.100 ha de colza et 4.000 ha de carthame. La production nationale issue des graines oléagineuses permettait alors de couvrir 7 à 20% des besoins intérieurs de consommation.

Selon Lesieur Cristal, ces cultures ont connu une « forte régression », suite aux effets de la sécheresse, de la libéralisation du secteur et de la chute des prix à la production.

Aujourd'hui, Lesieur Cristal indique que les emblavements en tournesol sont en moyenne de 44.000 ha avec une production de 48.000 t et un rendement moyen de 11 quintaux/ha. La production collectée et livrée aux tritrateurs permet de couvrir moins de 1,5% des besoins annuels en huiles alimentaires. L'idée aujourd'hui, à travers le CP signé avec l'État, est de revenir au niveau de productivité des années 1980.

L'un des premiers agrégateurs

Dans son rapport 2013, Lesieur Cristal explicite aussi sa stratégie oléicole « ambitieuse », visant à sécuriser l'approvisionnement destiné à ses marques. Cette

stratégie d'approvisionnement s'articule autour de deux axes : la montée en puissance des plantations détenues en propre et couvrant 1.175 ha et le statut de Lesieur Cristal en tant que l'un des premiers agrégateurs (90 agriculteurs sur environ 900 ha) dans le cadre du Plan Maroc vert.

Notons qu'en 2014, Lesieur Cristal a bouclé la deuxième année de son arrimage à Sofiprotéol. Un partenariat qui a permis des capacités nouvelles de benchmark et des synergies pour l'achat de la matière

première à l'international. Aujourd'hui, Lesieur Cristal achète à l'international d'une «manière différente», selon ses dirigeants. Le Maroc achète en effet 98% de ses besoins en matières premières à l'étranger. Lesieur Cristal négocie désormais ses achats sous la bannière Sofiprotéol, avec ses 25 sites de raffinage.

- See more at: <http://lematin.ma/journal/2014/lesieur-cristal-resolument-tournee-vers-le-colza-et-le-tournesol/205568.html#sthash.GwgLDDBY.dpuf>

La culture du Tournesol 63

LA CULTURE DU TOURNESOL

Introduction

Le secteur des oléagineux est stratégique pour le Maroc. Avec la libéralisation de la filière des oléagineux, initiée en Mai 1996, l'ASPOT (Association Nationale des Producteurs de Plantes Oléagineuses et Textiles) est appelée à jouer un rôle important pour les questions d'ordre social, technique et économique se rapportant à ce secteur. Ceci, dans le cadre d'une démarche collective et concertée avec tous les partenaires impliqués dans la filière (Organismes de recherche, de formation et de développement, semenciers, collecteurs, firmes phytosanitaires...).

Parallèlement aux efforts pour la fixation d'un prix rémunérateur des graines nationales et l'amélioration de la collecte, l'ASPOT considère que l'amélioration de la productivité des cultures oléagineuses, grâce à l'intensification des programmes de vulgarisation et de formation est prioritaire.

Cette fiche technique, fruit d'une collaboration exemplaire entre l'INRA, le CETIO et l'ASPOT, doit contribuer à faire évoluer sensiblement les techniques de production du tournesol sur nos exploitations dans les prochaines années.

Elle constitue une première action d'un programme de relance des cultures oléagineuses qui débute pour la campagne 1997-98 en collaboration avec les DPA/ORMVA et les Chambres d'Agriculture qui sont invitées à soutenir les producteurs d'oléagineux pour améliorer leur productivité et faire face au nouveau contexte de production créé par la libéralisation de la filière.

Contexte de production: une culture prometteuse

-Un déficit en huiles alimentaires de 80%

Les besoins du Maroc en huiles alimentaires s'établissent actuellement à 350 000 tonnes par an (moyenne 92-96), dont 20% sont couverts par la production nationale issue pour 60% de l'huile d'olive et 40% des graines oléagineuses, particulièrement le tournesol. En plus de l'huile brute, les importations de graines oléagineuses sont de l'ordre de 160 000 tonnes/an (moyenne 1992-96). A l'horizon 2020, les prévisions des besoins de consommation en huiles alimentaires se situeraient à 600 000 tonnes dont 400 000 tonnes à couvrir par les graines oléagineuses.

-La production du tournesol peut rapidement doubler : Le potentiel de surface de production peut atteindre 400 000 ha. Un niveau moyen de productivité de 15 à

20 qx/ha est réalisable.

-Une culture rentable avec des débouchés assurés : Un niveau de charges moins élevé par rapport à d'autres cultures. Un débouché assuré avec un prix garanti, fixé en début de campagne.

-Un bon précédent

Le tournesol laisse derrière lui un sol bien ameubli et nettoyé des mauvaises herbes. Les résidus de récolte, s'ils sont broyés et incorporés au sol, apportent une grande quantité d'éléments minéraux au profit des cultures suivantes.

Stades clés de la culture

Levée Stade 4-5 feuilles
Bouton floral Début floraison Maturité

Phase 1

Phase 2

Phase 3

Objectif:

Favoriser l'enracinement

Travail du sol adéquat

3-4 passages maximum

Semis précoce

Maîtrise de l'installation

Semis en ligne

Levée régulière

Objectif:

Favoriser la croissance pré-florale

Binages

Contrôle de mauvaises herbes

Démarrage de la culture

Démariage

Maîtrise du peuplement (40 à 60 000 pieds/ha)

Objectif:

Mise en place du nombre de grains et leur replissage
Irrigation d'appoint à partir du début floraison
(1 à 3 tours d'eau maximum)
Date de semis précoce
Eviter le déficit hydrique
Eviter les fortes chaleurs

Travail du sol: Réduire le nombre de passages

Le tournesol a une racine pivotante se caractérisant par une sensibilité aux obstacles (semelle de labour, tassement, obstacles ...). En sol profond et bien travaillé, le pivot racinaire exploite une grande profondeur de sol (jusqu'à 2 m) ce qui lui permet d'améliorer son alimentation en eau et en éléments nutritifs et de mieux résister à la verse.

Le semis direct ou le non labour peut être envisagé en vue de réduire les charges de travail du sol et d'économiser l'eau de pluie. Le semis direct qui est adapté uniquement aux sol bien structurés (plus de 25% d'argile et à structure stable), est réalisé avec un semoir spécial.

Travail du sol
Après récolte du précédent

après retour des pluies

avant semis (même en sec)
Labour (en juin sur 25 à 30 cm)
Charrue à disques ou à socs
ou

Chisel (2 passages croisés et en conditions sèches)

Emiettement grossier du sol (sur 10 cm) et incorporation d'engrais
Cover crop ou cultivateur (1 seul passage)

Préparation du lit de semences (sur 6 cm)

Cover Crop

ou

Herse ou vibroculteur
(1 à 2 passages)

Semences - Variétés: Semences certifiées, un investissement rentable

-Faire le bon choix de la semence: l'utilisation des semences communes est à proscrire

Les semences certifiées présentent les avantages de:

- l'authenticité de la variété: pureté variétale garantie;
- la faculté de germination assurée au minimum à 85 %;
- la prévention contre les maladies et insectes du sol: semences traitées;
- la propreté (minimum d'impuretés) et

- l'homogénéité du calibre des graines;
- la garantie d'une bonne productivité.

Le choix de la variété est lié à la zone de culture et à la date de précocité du semis.

-Les hybrides: un potentiel de production supérieur aux variétés populations

Les hybrides du tournesol présentent les atouts suivants:

- supériorité moyenne de 15 à 25 % en rendement par rapport aux variétés populations;
- une meilleure vigueur au démarrage de la culture;
- une résistance aux principales maladies, notamment le mildiou;
- une homogénéité des stades de la culture.

Le semis précoce: premier facteur de production

La date de semis détermine la période de floraison-maturité du tournesol, phase sensible à la sécheresse. Le semis précoce, qui permet d'éviter les déficits hydriques intenses et les hautes températures durant la phase reproductrice, est une voie efficace pour concrétiser le potentiel de la culture.

Rendement (qx/ha) moyens sur trois ans selon la date de semis

Zone	Gharb	Sais
Décembre	26	20
Janvier	26	22
Février	25	20
Mars	18	15
Avril	13	11

Le semis d'automne: possible avec une variété adaptée

Le semis d'automne en toutes régions (octobre-novembre) permet d'augmenter fortement le potentiel du tournesol: des rendements supérieurs à 28 qx/ha ont été obtenus en démonstration chez les agriculteurs. Néanmoins, cela nécessite l'emploi d'une variété résistante au froid en début de cycle: la variété "Nora" qui présente ces caractéristiques sera disponible prochainement.

Le semis en dérodé: le plus tôt possible. Afin d'éviter les risques de retour des pluies au moment de la récolte, il est conseillé de semer le tournesol en culture dérobée avant le 15 juin.

-Mode de semis: Le semis à la volée est à proscrire

Le semis en ligne est la technique conseillée. ce mode

de semis permet:

- d'économiser de la semence, soit au moins 100 Dh/ha d'économie pour la semence certifiée (c'est l'équivalent de la location d'un semoir à céréales);
- de faciliter l'entretien de la culture: binage et démariage;
- une meilleure exploitation du sol par la culture et donc un meilleur rendement.

-Semoir à céréales

Semer en ouvrant 1 rang sur 4, soit 60 à 70 cm d'écartement entre lignes. Profondeur de semis: 3 à 5 cm maximum, éviter de semer trop profond pour obtenir une levée rapide et regroupée. Vitesse de semis: ne pas dépasser 5 km/heure pour obtenir une levée régulière.

-Semoir de précision

Viser une dose de semis de 80 000 graines par hectare. L'intérêt de l'utilisation du semoir de précision réside dans la maîtrise de la profondeur de semis (3-5 cm), la régularité de la levée et l'économie des semences. Le démariage est une opération facultative.

Fertilisation: La fertilisation raisonnée

-Fertilisation azotée: au maximum 60 unités d'azote/ha

Un tournesol bien enraciné valorise mieux l'azote des couches profondes du sol. Les besoins totaux de la culture en azote pour un rendement de 25 qx/ha sont 115 unités/ha. Les recherches ont montré que la dose maximale que peut valoriser la culture du tournesol est de 60 unités/ha avec un gain de rendement de 3 qx/ha au plus par rapport à l'absence de la fertilisation azotée.

L'apport de l'azote est préconisé, au semis ou avant, sous forme d'engrais de fond sauf en irrigué où le fractionnement est justifié.

-Fertilisation phospho-potassique

Objectif: viser à compenser les exportations par la culture qui sont de 20 unités en P₂O₅ et 40 unités en K₂O sur des besoins de 30 et 40 unités/ha respectivement pour P et K et pour un rendement de 25 qx/ha.

A défaut d'analyses du sol, les doses conseillées en engrais phosphatés et potassiques sont :

-Bore

Des carences en bore sont observées sur des sols peu profonds et riches en calcaire. Dans des situations à risques, il est conseillé d'incorporer au sol 400 g de bore/ha avant le semis.

Entretien de la culture

-Démariage et binage: des opérations indispensables

Le démariage: viser 40 000 à 60 000 plantes /ha bien réparties. Un peuplement régulier sera obtenu avec une levée réussie complétée si nécessaire avec le démariage. Le démariage doit se faire au stade 4-6 feuilles. L'espacement entre plantes sur la ligne à viser pour obtenir un peuplement régulier doit se situer entre 15 et 30 cm.

-Binage: une pratique indispensable

La pratique du binage procure au moins un gain de rendement de 6 qx/ha quand il est associé au désherbage chimique par rapport à une parcelle non binée et non désherbée. Un gain de 4 à 5 qx/ha est assuré par le binage en l'absence de désherbage chimique.

Deux binages peuvent être réalisés:

- prévoir un premier binage au stade 2 feuilles si la culture manque de vigueur et/ou s'il y a une forte infestation en mauvaises herbes;
- le binage au moment de démariage (4-6 feuilles) est obligatoire dans tous les cas (même en cas de désherbage chimique). Il permet d'éliminer les mauvaises herbes, d'aérer le sol, et de limiter les pertes d'eau par évaporation.

Désherbage chimique

Sur les parcelles très infestées d'adventices en semis précoce, le désherbage chimique trouve tout son intérêt en association avec le binage.

Produits commerciaux utilisables

Treflan (2,5 l/ha) en pré-semis incorporé: peu cher avec une efficacité moyenne.

Racer (3 l/ha) en pré-levée: programme coûteux mais très efficace sur dicotylédones.

Prowl (4 l/ha) plus cher que le treflan mais intéressant sur amarante.

Irrigation : une pratique intéressante

-Irrigation d'appoint: pas avant le début floraison

Plus le développement végétatif du tournesol à la floraison est modéré, plus l'eau d'irrigation est valorisée. Prévoir 1 à 3 tours d'eau (30 à 50 mm par irrigation) à positionner à partir du stade bouton floral (3 cm). En cas d'un seul tour d'eau, il faut le faire en début floraison.

-En tournesol dérobé: des apports en eau bien positionnés permettent une meilleure efficacité de l'eau d'irrigation

Des rendements de 35 à 40 qx/ha sont réalisables. Pour cela:

-Avant floraison, prévoir 2 à 3 tours d'eau de 40 à 50 mm et ne pas faire des tournesols exubérants.

-A partir floraison, prévoir 4 à 5 tours d'eau de 50 à 70 mm.

Le rendement grain est directement lié à la durée du fonctionnement du feuillage en post-floraison

Maladies : Reconnaître les symptômes

Mildiou: une maladie redoutable à prendre en compte. Le mildiou est présent sur l'ensemble des régions de production du tournesol. La nuisibilité de la maladie est très forte: lorsque la plante est atteinte, la production des graines sur le capitule est nulle. La présence sur feuilles se manifeste à la face inférieure par un duvet blanc le long des nervures. En attaque primaire, la plante est nanifiée avec le capitule dressé et stérile.

La lutte par les semences. Les seuls moyens de lutte actuellement sont:

- soit l'utilisation de variétés hybrides qui résistent à la maladie par voie génétique (contre la race européenne) et par traitement des semences (contre les autres races);
- soit l'utilisation de semences populations, traitées au métalaxyl (Apron 35 SD) à raison de 6 grammes de produit commercial par kilogramme de semence.

Ravageurs

Les fontes de semis et les attaques de l'hypocotyle causées par les insectes du sol sont parfois nuisibles aux stades très jeunes de la culture. Sur les parcelles à risque (attaque sévère par le passé), il est conseillé de traiter préventivement le sol avec un produit de pré-semis incorporé à base de Lindane* (1350 g/ha de m.a). A partir de la floraison, des dégâts de pyrale du tournesol et de cétones sont parfois occasionnés sur graines mais sans nuisibilité.

(* si homologué ndlr).

Oiseaux

Ils peuvent avoir lieu sur les planules. La conséquence peut être une destruction du bourgeon terminal (ndlr).

Les dégâts les plus importants sont rencontrés à la maturité sur champs isolés ou à maturité décalée. Au sein d'une même zone de culture, il y a intérêt à regrouper les semis afin de diluer les attaques des

oiseaux.

Récolte :

-Ne pas perdre des quintaux de graines en récoltant sur-maturité

Pour limiter les pertes par égrenage ou par dégâts d'oiseaux, il ne faut pas retarder la récolte. Le stade optimum de récolte est atteint lorsque l'humidité des graines est de 9 à 12 %. Ce stade peut être repéré visuellement à travers:

- le dos du capitule qui vire du jaune au brun;
- les fleurons qui tombent d'eux mêmes.

-Respecter les réglages de la moissonneuse-batteuse

- Rechercher un égrenage complet avec des capitules découpés en 2 ou 3 morceaux au maximum derrière la machine;
- vitesse du batteur: 300 à 500 tours/mn;
- ouverture entre batteur et contre-batteur: 25 à 30 mm;
- ventilation: réduire de 10 % par rapport au blé (position moyenne);
- grille supérieure: si la grille est réglable, l'ouverture doit être de 15 mm. Dans le cas de grilles à trous ronds: 14 mm de diamètre.
- grille inférieure: si la grille utilisée est à trous ronds: 10 à 12 mm de diamètre.

Dans tous les cas, il est conseillé de consulter le catalogue d'utilisation de la moissonneuse-batteuse.

-Une règle à respecter: incorporer au sol les résidus de la récolte

Les résidus de récolte de tournesol contiennent une grande partie des éléments minéraux absorbés par la culture, soit 87 % de K₂O, 4 % en N et 15 % en P₂O₅.

La restitution au sol des débris de récolte permet d'entretenir la fertilité du sol contrairement aux pratiques chez la majorité des agriculteurs qui exportent les résidus pour des fins domestiques.

Pour avoir une meilleure décomposition des résidus (tiges et capitules), il est conseillé de les broyer et les incorporer au sol au moment du labour. A défaut de broyeur, l'utilisation d'un cover crop fermé peut être recommandé pour fragmenter les tiges.

Par INRA-CETIO-ASPOT. BTT n°44. © 1998, Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Responsable de l'édition: Prof. Ahmed Bamouh. Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA). B.P:6446-Instituts, Rabat, Maroc. Tél-Fax:(212) 37-77-80-63

PLACE DU TOURNESOL DANS LE SYSTEME DE CULTURE

Innovations Agronomiques 14 (2011), 59-76 Lecomte V.1, Nolot J.M.2 (1) CETIOM – Station Inter-Instituts - 6 chemin de la côte vieille - 31450 Baziège (2) INRA – UMR AGIR – BP 52627 – 31326 Castanet-Tolosan Cedex. Correspondance : Jean-Marie.Nolot@toulouse.inra.fr

Résumé : La question de la place du tournesol dans le système de culture n'a pas fait l'objet de recherches spécifiques : elle a été traitée comme une synthèse d'informations tirées de divers dispositifs d'enquête et d'expérimentation collectées auprès d'experts de cette culture. Elle est abordée avec deux points de vue successifs : 1) analyse agronomique des exigences et tolérances du tournesol et de l'effet précédent tournesol ; puis 2) description de la place occupée par le tournesol dans diverses régions françaises et analyse des perspectives qu'il offre dans quelques systèmes innovants. De façon tout à fait consensuelle, il ressort de ce travail que l'intégration du tournesol dans le système de culture présente de nombreux avantages, cette culture étant simple, souple, adaptable à une large gamme de situations pédoclimatiques et de systèmes de culture, appréciée pour son impact environnemental, et laissant le sol dans un état favorable aux cultures suivantes. Le tournesol a cependant deux faiblesses : 1) il n'apparaît pas toujours compétitif vis-à-vis des autres cultures, mais le contexte économique actuel lui est un peu plus favorable et laisse envisager un nouvel essor, et 2) l'implantation du tournesol présente des exigences fortes sur lesquelles butent les efforts de réduction du travail du sol et de généralisation de la pratique des cultures intermédiaires pièges à nitrate, mais ces points sont actuellement particulièrement étudiés.

Mots-clés : tournesol, système de culture, effet précédent, performances agro-environnementales.

Abstract: Sunflower in cropping system The question of the use of sunflower in cropping systems never received any dedicated research. It has been analysed from a synthesis of the data provided by various designs either farmers interviews or field trials obtained from sunflower experts. In the present paper, it is approached from two points of view: 1) agronomic survey of requirements and tolerance of sunflower and the effect of sunflower as preceding crop; 2) description of the acreage devoted to sunflower in various French regions and analysis of the prospect offered by sunflower in emerging cropping systems. Unanimously, this work showed that introduction of sunflower in cropping systems has several advantages, this crop being simple, flexible and adapted to a wide range of soil and climate conditions and cropping systems, perceived as producing environmental benefits and leaving an improved soil for the following crops. However, sunflower has two weaknesses: 1) it does not always prove to be competitive with other crops, but the present economic context is favorable and a new upraise is possible; 2) the establishment of sunflower has strong requirements which does not make it possible to reduce the soil tillage and the generalized use of catch crops for preventing nitrate leaching. However, research is presently dedicated to these issues. Keywords: sunflower, cropping system, previous effect, agro-environmental performances

Figure 1 : Part du tournesol dans la surface agricole utile départementale (Enquête Cetiom 2009)

Dans la partie 1 : "caractéristiques du tournesol dans les systèmes de culture", les forces, faiblesses et points de vigilance du tournesol sont abordés d'abord vis-à-vis des ressources à mobiliser (échelle système

de production), puis vis-à-vis des relations entre précédent- culture suivante (échelle parcelle : succession de culture ou rotation, impact sur le raisonnement des interventions techniques).

Dans la partie 2 : "analyse des différents systèmes de culture actuels et émergents", les performances agronomiques actuelles et éléments de compétitivité du tournesol sont analysés par grandes régions, et les principales pistes d'évolution de ces systèmes de culture sont explorées. Pour conclure, la contribution du tournesol à la durabilité des systèmes de culture sera évaluée.

Introduction

Par "système de culture", nous entendons "la façon dont l'agriculteur utilise ses moyens de production (ressources : force de travail et compétences, surfaces, matériels, intrants) sur chaque parcelle qu'il cultive, de façon raisonnée et cohérente, pour atteindre ses objectifs de production et de gestion de la fertilité du sol, tout en respectant les contraintes réglementaires". La compétition sur les ressources et le respect de la réglementation s'analysent à l'échelle de l'exploitation (ou au moins ici à l'échelle de son atelier "grande culture"). La gestion de la fertilité du sol et le raisonnement des interventions culturales s'abordent à l'échelle de la succession des cultures (et des inter-cultures). Peu de recherches ont été explicitement orientées sur cette question de la place du tournesol dans le système de culture, mais pour autant beaucoup d'acquis d'agronomie générale, de références expérimentales ou de savoirs d'experts peuvent être rassemblés : nous résumons ici l'état des connaissances et des avis (plutôt consensuels) sur l'appréciation des avantages et inconvénients du tournesol dans le système de culture, et signalons les pistes à explorer

pour amplifier les avantages, réduire les inconvénients ou améliorer les savoirs. Ce travail a mobilisé diverses données : les enquêtes postales CETIOM sur les conduites de tournesol menées en 2002, 2004, 2006, 2009 à l'échelle nationale auprès de plus de 1000 agriculteurs, les observations réalisées sur les quelques 60 parcelles d'agriculteurs du réseau MidiPyrénées "techniques très simplifiées d'implantation" (TTSI), l'enquête "culture dérobée" (2008), les résultats d'essais du CETIOM, des ICTA (essai ELD, réseau CIPAN), de l'INRA (dispositifs SGCI et LGBI d'Auzeville, réseau d'essais annuels d'étude des interactions variété- densité- eau- azote). Le rappel des principales caractéristiques culturales du tournesol et leur confrontation à celles des autres grandes cultures sont tirés de ces sources d'information (partie 1). Le tournesol est plus étudié en région toulousaine, mais les informations sur les autres grandes régions productrices françaises ne manquent pas pour autant (Figure 1), et ont été apportées ou enrichies par les différents ingénieurs régionaux de développement du CETIOM. Elles ont alimenté l'analyse des principaux systèmes de culture dans lesquels le tournesol occupe une place robuste et stable, ou plus fragile et fluctuante, ou simplement émergente et potentiellement prometteuse (partie 2).

Surface Tournesol/SAU moins de 10% de 10 à 15% de 15 à 20% plus de 20%

Enquête CETIOM Tournesol 2009

1. Caractéristiques du tournesol dans les systèmes de culture

Le tournesol se cultive en été. Son cycle est en général plus court que celui des autres grandes cultures d'été (maïs, sorgho, soja). Il est aussi moins exigeant en chaleur que celles-ci. En zone Sud, la période de semis du tournesol est de ce fait assez large et souple. Le peuplement recherché (de l'ordre de 5- 6 pieds / m²) est le plus faible visé en grande culture, et sa levée épigée est une phase de fragilité : ceci explique sa forte exigence de qualité de semis. La culture est ensuite vigoureuse, éventuellement sujette à un développement végétatif exubérant, alors propice au développement de nombreuses maladies : le tournesol peut et parfois doit être rationné (en eau et en azote), pour éviter une transpiration excessive, optimiser la "durée de surface foliaire" (DSF), la qualité (teneur en huile) et l'état sanitaire. Pour suivre un "parcours idéal de croissance", le tournesol sera endurci et rationné en phase végétative (stress hydrique et azoté modéré et contrôlé), pour atteindre un indice foliaire objectif de 2.5 (il peut facilement dépasser 4.5), ce qui optimise sa DSF. Culture simple à conduire, souple et vigoureuse, économe en intrants quand on valorise son aptitude au rationnement, mais cependant exigeante en terme d'implantation et de maîtrise pour atteindre une juste satisfaction de ses besoins, tel est

en quelques mots le profil du tournesol, et son originalité. De ces quelques traits, on peut déduire les avantages, inconvénients et points de vigilance du tournesol vis-à-vis de son accès aux ressources et de sa place dans la succession de cultures.

1.1 Accès aux ressources de l'exploitation : avantages, inconvénients et points de vigilance d'une insertion de tournesol dans l'assolement de grande culture

1.1.1 Fertilité du sol

Le tournesol a la réputation d'accepter les "petites terres", de réserve en eau et potentiel de minéralisation azotée réduits. L'enquête postale CETIOM confirme sa culture à 70% en argilo-calcaires "moyens". Du point de vue de sa nutrition azotée, le tournesol a d'une part un besoin réduit (de l'ordre de 120-150 kg d'azote : dispositif SGCI, suivi de parcelles en AB 2001), du fait de son besoin de rationnement, et valorise d'autre part (comme les autres cultures d'été) une meilleure part de la minéralisation azotée annuelle du sol (de l'ordre de 80u) que les cultures d'hiver (de l'ordre de 40u). Une fumure azotée de 50u lui suffit en moyenne (enquête postale CETIOM). Il est aussi capable d'une forte consommation de luxe (jusqu'à 250u).

Tableau 1 : Simulation de stress hydrique (jeud'O), Auzeville, moyenne 2001-2010, sol argilo-calcaire de RU 100 mm ("petite terre"). ETR%ETM Rdt %Rdtmax tournesol 55 80 sorgho 55 68 maïs 51 28 blé dur 79 90

Le déficit hydrique est plus faible en tournesol (cycle court, enracinement efficace) et sorgho (économe en eau et bien enraciné) qu'en maïs. Son impact estimé sur le rendement résulte des fonctions eau. Le déficit le plus faible est obtenu en blé dur (cycle sur l'hiver et le printemps).

fonctions eau

0

0.2

0.4

0.6

0.8

1

0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1

ETR/ETM

Rdt/Rdtmax

maïs soja, pois sorgho, blé tournesol

Figure 2 : courbes de réponse du rendement à l'eau, INRA Auzeville, 1980

La Figure 2 "courbes de réponse à l'eau" confirme que le tournesol s'accommode d'un manque d'eau : c'est la grande culture la plus tolérante à un stress hydrique marqué. Pour un taux de satisfaction de son besoin en eau de 40%, elle perd cependant 40% de son potentiel de rendement (15 quintaux). En très petite terre et sans

irrigation, on préférera une culture d'hiver précoce (colza, céréale à paille), l'occurrence de tels stress sur leur période de culture étant bien plus rare (Tableau 1). Si l'exploitation dispose d'une ressource en eau d'irrigation limitée, il est alors compréhensible que celle-ci soit affectée en priorité au maïs (ou au soja) : choisir d'affecter une part de sa sole au tournesol peut permettre de satisfaire le besoin en eau des cultures plus exigeantes, et de réduire le risque découlant de périodes de restriction. En climat plus sec et/ou en ressource en eau peu coûteuse, irriguer le tournesol est aussi justifié (en 1 ou 2 irrigations, de 40 à 80 mm, pour un gain de rendement de 8 à 15 %, 3 à 6 qx), surtout si son prix se maintient à un niveau élevé. L'enquête postale CETIOM montre que cette pratique est rare : le tournesol n'est irrigué que dans 5% des parcelles alors qu'elles sont irrigables à quelque 10%. Sans restriction, le tournesol est par contre gros consommateur d'eau (550 mm, contre 520 mm en maïs, 450 mm en sorgho : références CETIOM-INRA) : sa consommation optimale se situe vers 70% de sa consommation maximale. En zones de coteaux (Sud-Ouest), on trouvera le tournesol sur des pentes marquées plus souvent que les autres cultures d'été. Dans de telles situations, le risque d'érosion est élevé (sol nu en hiver et peu couvert au printemps, pratique dominante du labour). La réduction du travail du sol, jusqu'au semis direct, qui peut faciliter l'usage des cultures intermédiaires et réduit la sensibilité du sol à l'érosion, est une voie étudiée pour atténuer ce problème : ces pratiques ne satisfont pas encore les exigences du tournesol pour son implantation (en semis direct, les levées restent insatisfaisantes - réseau TTSI), mais de nouveaux outils sont à l'étude ("strip till",...).

1.1.2 Organisation du travail et équipements matériel

Le cycle court du tournesol (-10% par rapport au sorgho, -20% par rapport au maïs dans le Sud-Ouest) et sa moindre exigence en chaleur (base 4.5°C, contre base 6°C du maïs et base 8°C du sorgho) lui procurent de la souplesse sur la période de semis (étalement possible de 1/04 à 20/05 sans changer de type variétal) tout en restant dans une période de récolte acceptable (Tableau 2). Tableau 2 : Simulation 2001-2010, INRA Toulouse-Auzeville, tournesol 1/2 précoce. Un semis du 16 avril (date optimale déclarée dans enquête postale CETIOM autorise une récolte à partir du 3 septembre (\pm 6 jours). Une variété 1/2 tardive serait récoltée le 10 sept. En semis très retardé (20 mai, rencontré en 2009), la récolte est prévisible le 1er octobre (\pm 9 jours) : le risque de conditions moins favorables à la récolte est alors accru (sol humide, développement de maladies du capitule). En culture dérobée semée le 30 juin (après pois, orge ou colza), il faut choisir une variété très précoce (besoin en

température réduit de 20%), groupe dont le catalogue est peu fourni, et courir le risque d'une récolte tardive (jusqu'à fin octobre). Soja et sorgho, qui disposent d'une gamme de précocité plus large, se comportent plutôt mieux en dérobé (synthèse CETIOM 2009).

En période de semis, le tournesol cédera volontiers la priorité aux autres cultures d'été tout en garantissant en général une récolte avant celles-ci, en bonnes conditions de climat et portance du sol. Ce faisant, il contribuera à l'étalement des travaux, pour un meilleur amortissement du matériel de semis et récolte.

date de semis date de récolte écart type (j) 16-avr 3-sept. 6.5 01-avr 26-août 5.6 20-mai 1-oct. 8.5 30-juin 17-oct. 8.1

Du point de vue matériel, le tournesol est exigeant sur la précision du semis (régularité de profondeur et répartition, bon contact sol - graine), mais tolère un écartement de 50 à 80cm (à 80cm, perte estimée à 2qx, supportable si on veut rester compatible avec les réglages du maïs - semis, binage, voie tracteur). Le semis avec un semoir céréales, qui ferait courir un gros risque de mauvaise implantation, n'est pas envisageable. La récolte nécessite un équipement spécifique de la coupe céréale (coût minimal estimé à 5 k€). La récolte précoce facilite aussi le recours à l'entreprise et permet d'éviter le besoin de séchage.

1.1.3 Charges opérationnelles et charges matériel

Le Tableau 3 illustre l'aptitude du tournesol à une conduite "bas intrants", relativement aux autres grandes cultures, particulièrement sur les postes azote, pesticides et eau. Les postes "travail du sol" et "semence" sont par contre élevés et peu compressibles. Tableau 3 : Résultats technico-économiques comparés, essai SGCI INRA Toulouse-Auzeville 1996-2002, SGCI 1996-2002 RDTn q/ha norme fumure N u irrigation mm tpsW h/ha ChM €/ha ChO €/ha dont pest €/ha tournesol sec 31 46 0 8.9 204 190 74 maïs irrigué 122 190 193 17.8 429 457 74 sorgho sec 80 60 0 11.2 253 128 13 blé dur 63 141 5 9.6 188 290 154 pois d'hiver 48 0 23 12.4 291 203 118 Résultats obtenus en sol profond, rotation maïs ou sorgho – tournesol – pois – blé dur, avant le retrait de l'atrazine (sorgho) et sans utilisation du Tréflan (tournesol) : ces conditions sont un peu défavorables au tournesol. Trop dépendante du contexte économique, la comparaison des marges n'est pas proposée. Aujourd'hui, azote et herbicides sont nettement plus coûteux : en 2007, l'observatoire économique GC de la CRA-MP chiffre le montant ChO des tournesol, maïs irrigué, sorgho, blé dur et pois à respectivement 260, 630, 280, 385 et 260 €/ha.

1.1.4 Performances agri-environnementales

Pour éviter d'aborder la question délicate et encore peu consensuelle du choix des indicateurs, nous

resterons très qualitatifs pour apprécier les vertus agri-environnementales du tournesol. Vis-à-vis de la ressource en eau, nous avons déjà apprécié son besoin réduit (80 mm en petite terre quand le maïs demande plus de 200 mm d'irrigation) et sa tolérance aux restrictions en année sèche (besoin centré sur juillet). La contrepartie est le retard que sa culture apportera à la réfection des nappes et le risque de consommation de luxe. Les cultures d'hiver sont sans doute plus économes en eau, mais il faut diversifier les cultures et, parmi les cultures d'été, le tournesol est sans doute la plus performante. La sobriété du tournesol vis-à-vis de l'azote et de l'irrigation lui assure un bilan énergétique et GES satisfaisant, malgré son niveau de rendement modeste et son poste "travail du sol" plutôt élevé. Avec le niveau de maîtrise technique actuel, l'amélioration de ce critère par la réduction du travail du sol n'est pas garantie. L'indice de fréquence de traitement (IFT) du tournesol, comme celui des maïs, sorgho et soja, est aussi actuellement plutôt satisfaisant : 2.1 (dont 1.6 herbicide). Il s'explique par son cycle court, la culture de variétés tolérantes, la pratique du labour... Il est de plus perfectible : potentiel de réduction des herbicides par la pratique du désherbage mixte (chimique sur le rang, mécanique en interrang), avec un résultat technique et économique satisfaisant, plutôt supérieur au seul contrôle chimique en situation de flore spécifique (ambrosie, Ammi majus, Xanthium, repousses de tournesol sauvage : essais CETIOM 2010, article Columa). La pratique du désherbage de post-levée sur variété tolérante toucherait aussi 5 à 10 % des parcelles en 2011 (estimation). Comme les autres cultures d'été, le tournesol justifie le recours à une couverture du sol en hiver. En argilo-calcaires, sols sur lesquels le tournesol est le plus souvent cultivé, se pose le problème de la maîtrise de "cultures intermédiaires pièges à nitrates" (CIPAN, cf. § suivant).

Pour conclure, introduire le tournesol dans son assolement est une bonne façon d'améliorer ses indicateurs agro-environnementaux, mais la question de la couverture du sol en hiver doit encore être étudiée. Et du point de vue de l'accès aux ressources, nous conviendrons que la culture du tournesol est plutôt simple, sobre et conciliante et ne demande pas de technicité particulière : en conduite habituelle, toute l'attention est portée à l'implantation. Pour autant, n'exagérons pas la désinvolture : il reste conseillé de la visiter, elle peut justifier quelques interventions complémentaires (enquête postale CETIOM : 40% des parcelles sont binées, intervention technique délicate, 10% reçoivent un fongicide, 30% un apport de bore), et en tout cas, rappelons qu'elle est fort belle autour de la floraison et très appréciée par les abeilles et autres butineurs.

1.2 Avantages et inconvénients d'une insertion de tournesol dans la rotation

La relation du tournesol avec les cultures de la rotation peut se décomposer en 2 volets : l'effet précédent du tournesol sur les cultures suivantes et la sensibilité du tournesol quand il est en position de culture suivante. Nous restons en posture de comparaison du tournesol aux autres grandes cultures. Dans plus de 80% des situations, le tournesol a pour précédent une paille et est suivi par une paille (enquête postale CETIOM). Il suit à 12% seulement un maïs ou d'autres cultures, et ne se suit que très rarement lui-même (réglementation 2009). Mais comme il est susceptible d'émerger dans une large gamme de situations, nous essayerons d'analyser aussi une large gamme de successions. L'analyse portera sur les états du milieu (structure du sol, reliquats d'azote minéral, pressions d'adventices, maladies et insectes) laissés ou reçus par le tournesol (Tableau 4).

Tableau 4 : Appréciation des effets " succession" portée sur 1: structure du sol et implantation, 2: fertilité azotée, 3: risque de lixiviation, 4: risque adventice, 5: risque sanitaire.

1.2.1 Avec ou sans culture intermédiaire (CIPAN)

La pratique d'un CIPAN devient obligatoire en zones vulnérables : le CIPAN doit a minima couvrir le sol entre le 15 septembre et le 15 novembre. Du point de vue agronomique, il est particulièrement utile de piéger les nitrates quand ils sont abondants (en grande culture, après protéagineux ou céréales surfertilisées) et quand le risque de lixiviation est élevé (petites terres, climat pluvieux). Il n'y a pas d'obligation de CIPAN après tournesol, le risque de lixiviation y est d'ailleurs fort limité. Par contre, le tournesol est précédé par une période d'interculture longue qui permet l'implantation d'une culture intermédiaire et la justifie quand la culture précédente laisse des reliquats azotés élevés à l'entrée de l'hiver. Cette pratique est cependant rare (10% dans l'enquête postale CETIOM, surtout dans la zone nord). Elle apparaît aléatoire et problématique dans les sols argilo-calcaires de Midi-Pyrénées.

Ainsi, sur 15 parcelles suivies en 2009 (ICTA, CRA-MP), la CIPAN de 5 parcelles seulement produit plus de 0.4t/ha et absorbe plus de 15uN, 3 parcelles atteignent un taux de couverture de 70% susceptible de dominer les adventices ; le salissement de la culture suivante est plutôt majoré quand la destruction du couvert intermédiaire est imparfaite, et le taux de levée de la culture suivante est réduit après un labour tardif. Au niveau actuel de maîtrise des techniques, le bénéfice du CIPAN introduit avant tournesol n'est pas garanti, et on peut s'attendre à des problèmes de

structure du sol et de salissement, particulièrement en sol argileux.

1.2.2 Le tournesol : une culture suivante exigeante à l'implantation

Structure du sol et implantation Pour mettre en place son pivot, le tournesol a besoin d'un sol bien structuré et justifie en général un travail profond. Au semis, il est aussi particulièrement exigeant en contact sol-graine, ce qui justifie en général le travail d'un lit de semence et l'usage d'un semoir de précision, et la protection de la semence pendant la levée. Dans l'enquête postale CETIOM, selon les années, 55 à 75% des situations reçoivent une protection contre les limaces, mais les traitements insecticides de semences sont tombés de 60% (2004) à 11% (2009). En 2009, les problèmes de dégâts d'oiseaux et de gibiers sont fréquemment évoqués, avec des pertes de pieds significatives dans 50 % des cas, et la parcelle a dû être ressemée dans 6% des cas. Ce problème de déprédation à la levée est actuellement croissant sur l'ensemble des bassins de production de tournesol. Aucun de ces problèmes d'implantation n'est directement le fait de tel ou tel précédent, mais leur probabilité augmente avec les conditions de dégradation de la structure (irrigation et récolte tardive : maïs, soja), avec la réduction des possibilités de travail du sol en bonnes conditions (récolte tardive, CIPAN en sols argileux) ou avec le maintien d'une pression de ravageurs élevée (maintien en surface des résidus végétaux : travail réduit). Dans le réseau TTSI en Midi-Pyrénées (2008-2010), et sur quelques dispositifs expérimentaux (essai ELD, programme Redusol), la piste de la réduction du travail du sol (abordée en § 11 et 23) est aussi explorée pour réduire les inconvénients de l'introduction de CIPAN avant les cultures d'été. Ce choix de système de culture butte pour l'instant sur le tournesol en particulier, pour lequel il est observé que, malgré la majoration de densité de semis (+0.5 grain/m²) et d'usage d'anti limace (+0.5 traitement), la levée (de 25 à 90%, de 3 à 7.5 pieds/m²) est pénalisée (en moyenne de plus de 10% par rapport au conventionnel) au point que 12 % des parcelles ont été ressemées. Problèmes évoqués : profondeur de semis irrégulière, manque de terre fine, résidus végétaux dans le sillon et sillon mal refermé, ravageurs... De tels problèmes d'implantation pénalisent le rendement, qui varie de 10 à 30 qx/ha, et plus encore la teneur en huile (de 40 à 48%) (cf. exposé de Champolivier et al.). Pour adapter la culture à l'exigence réglementaire de couverture du sol en hiver (échéance 2012), la recherche se poursuit dans cette direction. ☺ Le tournesol est plutôt plus sensible aux problèmes d'implantation que les autres cultures d'été, plutôt moins aux problèmes d'enracinement. Il n'a pas d'exigence de nivellement comme le soja.

Fertilité en azote et phosphore ☺ En azote, le

tourneol a une forte capacité d'extraction (enracinement profond), des besoins limités par la nécessité d'un certain rationnement végétatif et l'antagonisme azote - huile et un cycle bien placé pour valoriser la plupart de la minéralisation annuelle. Il peut même rencontrer des problèmes de maladies, de verse ou de surconsommation d'eau en situation trop fertile (Figure 3). Tableau 5 : réponse au stress "phosphore" (INRA Auzeville 2003-2008), rendement sans P % rendement avec P tournesol (08, 05) sorgho (07, 04) blé dur (06, 03) rdtP0 % rdtP 82% 75% 67%

☺ Il a par ailleurs une exigence faible en phosphore (Tableau 5) et moyenne en potasse (Comifer), dont les argilo-calcaires sont souvent bien pourvus. Non seulement le tournesol n'exprime donc pas d'exigence particulière en matière de fertilité du sol (sauf vis-à-vis du bore), mais il pourra se satisfaire des fournitures du sol en situations bien pourvues (sols ou précédents fertiles). En agriculture biologique, il tolère mieux des impasses en engrais azotés que d'autres cultures, cependant l'azote sera alors souvent un facteur limitant important du rendement. Adventices, maladies et ravageurs ☺ La plus vigoureuse des cultures d'été, le tournesol tolère un salissement modéré qu'il pourra dominer à condition que son peuplement soit régulier. Noter qu'il est plus compétitif en situation fertile qu'en petite terre. Il est ainsi aussi compatible avec le désherbage mécanique par binage et, au moins dans le sud, du fait de sa souplesse vis-à-vis de la date de semis, il autorise la pratique du faux semis. Jumelé au binage, le traitement sur le rang permet enfin une forte réduction d'IFT herbicide (techniques d'herbisemis puis binage ou de désherbinage - article Columa). Le tournesol est sensible à une large gamme de maladies, qu'il maintient à un niveau acceptable s'il est correctement rationné (sclérotinia, phomopsis, phoma) (Figure 3), s'il évite un climat humide en phase de remplissage du grain (botrytis...) ou si on choisit des variétés résistantes (phomopsis, mildiou) (cf. exposé de Mestries et al.).

☺ En France, le tournesol n'a pas de sensibilité particulière aux insectes, sauf en phase de levée. Ces avantages du tournesol peuvent être compromis s'il revient trop fréquemment sur lui-même : . Il peut développer une flore spécifique (ambroisie, Ammi majus, Xanthium, tournesol sauvage) contre laquelle il est peu compétitif et il sera difficile de lutter, au moins jusqu'à l'arrivée des herbicides antidicotylédones de post-levée. . La pression des maladies peut monter jusqu'à compromettre la possibilité de la culture (sclérotinia, mildiou, phomopsis avant l'arrivée des variétés résistantes, verticillium actuellement...). En résumé, le tournesol est apte à suivre toute culture (sauf lui-même : un délai de retour de 3 ans ou plus est souhaitable), avec un niveau très modeste

d'interventions culturales. En sols argileux, sur lesquels il est le plus fréquemment cultivé, il n'apprécie par contre pas la pratique des CIPAN difficilement compatible avec celle du labour (problème de structure du sol et implantation), d'autant plus qu'il ne jouit pas de dérogations comme le maïs.

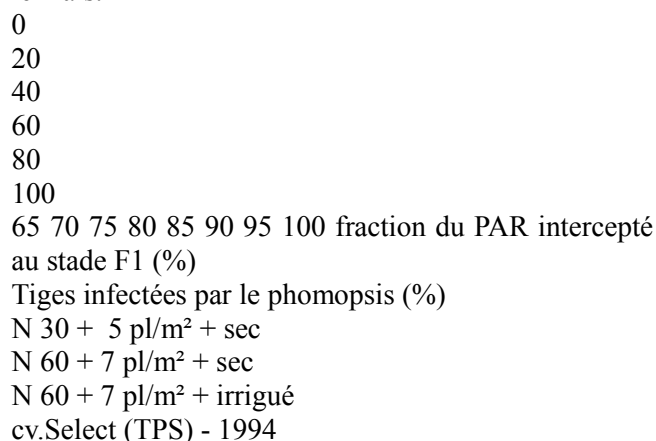


Figure 3 : Relation densité de végétation - dégâts de phomopsis. Sur une gamme d'interception de la lumière de 70 à 93% (selon la formule de Beer, gamme de LAI de 2 à 4.5), confirmation de l'optimum d'interception à 83% (LAI 3), quel que soit le levier utilisé pour obtenir le rationnement du développement végétatif de la culture (densité de peuplement, restriction de fumure azotée, réduction de la satisfaction du besoin en eau).

1.2.3 Le tournesol : un bon précédent

Structure du sol ☺ Le plus souvent labouré, cultivé avec un nombre réduit de passages, récolté en général en condition de sol sec portant bien la moissonneuse et les remorques, le tournesol laisse en général un sol bien structuré et propre, autorisant une forte réduction du travail du sol pour la culture suivante (ce qui s'est généralisé sur le blé). Récolté la première des cultures d'été, il ne retarde pas en général l'implantation de la culture suivante (sauf sans doute celle du colza). Dans le sud, le sol, bien vidé de sa réserve en eau, pourra parfois tarder à la reconstituer : depuis 1996 à Toulouse, il a été observé un stress hydrique accru sur la culture d'hiver suivant un tournesol en 2002 surtout, et à peine en 2007 et 2008. Par ailleurs, les cannes de tournesol peuvent gêner le semis de la culture suivante et son désherbage mécanique (bourrages avec herse étrille) : ceci impose souvent l'utilisation d'un déchaumeur à disques en passages croisés. Reliquats d'azote minéral à l'entrée de l'hiver (REH) ☺ Le tournesol, en général peu fertilisé (50u en moyenne), laisse peu de reliquats (de l'ordre de 20u). Sa paille, de C/N moins élevé que les céréales, n'occasionnera pas d'effet dépressif prolongé et la minéralisation d'automne sera en partie à la disposition de la culture suivante (Tableau 6 : REH de quelque 40u). Le tournesol est sur ce point un meilleur précédent que

maïs et sorgho (apport net nul, du fait de l'effet dépressif des pailles), sans pour autant occasionner un risque de lixiviation marqué, comme cela s'observe après les cultures d'hiver (blé, colza : de 50 à 70u, et surtout protéagineux : 100u), ce qui motive l'implantation de CIPAN. Tableau 6 : Mesure de "reliquat d'azote entrée hiver" (REH), dispositif LGBI, INRA-Auzeville 2004-2010, conduit en "bas intrants", et dispositif SGCI, INRA-Auzeville 1996-2002, sur une gamme de conduites. après : tournesol sorgho soja Blé pois d'hiver REH kgN/ha : LGBI SGCI 34 48 21 25 38 49 43 64 90 120 Le tournesol n'apporte pas beaucoup d'azote à la culture suivante, mais c'est sans surprise, sans risque de lixiviation appréciable, et facile à prendre en compte dans le raisonnement de la fumure. Adventices, insectes et maladies ☺ Sauf quand il rencontre des problèmes de peuplement, le tournesol est compétitif vis-à-vis des adventices, les levées de fin de cycle sont limitées par la sécheresse, et les désherbants sélectionnent une flore spécifique (chardons, Xanthium, tournesol sauvage) ou diversifiée de dicotylédones d'été, sans problème pour la culture d'hiver suivante, et facile à contrôler en céréales d'été (moins en soja). Le risque "adventice" est donc réduit pour les cultures suivantes, sauf si le tournesol revient fréquemment, ce qui n'est le cas qu'en région Sud (enquête postale CETIOM). ☺ Sauf le sclérotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), auquel colza, soja et pois sont également sensibles, les maladies du tournesol lui sont spécifiques. Sauf insectes du sol, le tournesol n'est pas très attaqué par des insectes (pucerons). Le risque sanitaire pour les cultures suivantes est donc réduit, sauf si le tournesol est trop fréquent dans la rotation. Le maintien des cannes de tournesol en surface dans le blé suivant entretient par contre le risque de phomopsis et de phoma pour le tournesol cultivé sur les parcelles voisines. ☺ Enfin, en rupture de monoculture (blé dur, maïs), le tournesol réduira les pressions biotiques. Sauf pour lui-même, et pour le colza, le tournesol est donc un bon précédent, peut-être le meilleur pour le blé si on prend en compte l'ensemble des critères.

2. Place actuelle du tournesol dans les systèmes de culture et systèmes émergents

La fréquence de retour du tournesol dans la rotation est le premier critère simple permettant de distinguer (1) les systèmes de culture avec tournesol en rotation courte (tournesol / blé dur ou blé tendre), essentiellement présents dans le sud-ouest de la France, et (2) les systèmes de culture avec tournesol en rotation plus longue (un an sur trois et au-delà). Dans chacun de ces ensembles, l'évolution des surfaces en tournesol depuis au moins 20 ans permet d'identifier le niveau de compétitivité du tournesol. Ainsi la place du tournesol non irrigué, en rotation courte dans les coteaux argileux du sud-ouest de la

France ou en rotation plus longue dans certains systèmes de culture en Poitou-Charentes, peut y être qualifiée de stable depuis 1990. De même, les systèmes de culture biologiques introduisant du tournesol en rotation longue ont vu leur place croître depuis une quinzaine d'années en France, en particulier dans la moitié sud de la France. A contrario, certains systèmes à rotation plus longue ont été marqués par une baisse significative de la sole de tournesol depuis 20 ans (- 65 % dans le Centre, - 50 % en Bourgogne, Rhône-Alpes et Champagne - Ardennes, avec néanmoins une remontée depuis dix ans dans cette dernière région) témoignant de la fragilité de la culture. Ces différences interrégionales sont essentiellement expliquées par des écarts de compétitivité entre le tournesol et ses cultures "concurrentes" dans l'assolement. La notion de compétitivité inclue les critères suivants : facilité d'introduction dans les systèmes de culture existants, maîtrise et facilité de la conduite culturale (y compris vis-à-vis des accidents sanitaires), régularité et évolution des rendements, niveaux de marges dégagés par l'agriculteur et l'organisme d'approvisionnement, de collecte et de stockage. Les évolutions du contexte économique, réglementaire, énergétique et environnemental peuvent induire l'émergence de nouveaux systèmes de culture avec tournesol. Ils peuvent apparaître au sein des systèmes de culture précédents ou dans d'autres zones. Il s'agit notamment du tournesol dans les coteaux non irrigués du sud de la région Aquitaine et du tournesol pluvial (qui sera qualifié d' "en sec" dans cet article) ou irrigué dans les vallées du sud-ouest (exemple de la moyenne vallée de Garonne). D'autres systèmes de culture avec tournesol induisant des changements importants au niveau de l'exploitation agricole ou seulement à un stade d'étude, seront qualifiés d'en "rupture". Le trait commun à ces systèmes est de n'être à ce jour que peu ou pas développés et de comporter un caractère innovant par rapport à l'existant. Il s'agit notamment du tournesol associé à du soja, système en cours d'étude, du tournesol en culture dérobée après une culture d'hiver et du tournesol dans les systèmes de culture avec travail du sol très simplifié, systèmes pouvant inclure des couverts végétaux avant le tournesol. Ces deux derniers systèmes sont à ce jour mis en œuvre par un nombre restreint d'agriculteurs.

2.1 Tournesol en rotation courte dans les coteaux non irrigués du sud-ouest

Les rotations courtes tournesol-blé (dur ou tendre) représentent plus de 40 % des surfaces de tournesol dans le sud-ouest. Ce pourcentage est assez stable depuis au moins quinze ans. Ainsi, selon les enquêtes postales CETIOM, il varie de 42 % sur la période 1996-1999 à 37 % sur la période 2002-2009, la légère érosion sur la dernière période étant expliquée par la progression du colza dans la région et la

présence accrue de tournesol dans des zones auparavant uniquement dédiées au maïs. Cette rotation est essentiellement pratiquée dans des sols à tendance argileuse moyennement profonds (70 % des surfaces). Le Tableau 7 résume les atouts et freins au tournesol dans ce système de culture. Dans ce système de culture, le tournesol est très concurrentiel par rapport aux autres têtes de rotation que sont le colza, le sorgho et le pois, d'où la stabilité des surfaces depuis vingt ans. Parmi les freins au tournesol présentés dans le tableau précédent, certains peuvent induire des changements de pratiques chez certains agriculteurs afin de les atténuer. Par exemple le non labour profond est une voie déjà largement pratiquée (30 % des parcelles en 2009) pour limiter le risque érosif existant dans les coteaux argileux où est fréquemment cultivé le tournesol.

De même, l'introduction de couverts végétaux dans l'interculture avant tournesol permet, lorsqu'il y a de l'azote minéral disponible à l'automne, de réduire le risque de lixiviation hivernal. Non labour et introduction des couverts végétaux seront abordés dans la partie sur les systèmes de culture émergents ou en développement (paragraphes 3-3 et 3-4).

Tableau 7 : Atouts et freins au tournesol dans le système de culture tournesol – blé (sud-ouest de la France)

Critère	Atouts du tournesol	Freins au tournesol
Délai de retour du tournesol	* enherbement maîtrisable si bonne adaptation des programmes herbicides et des pratiques agronomiques	* fréquence de retour élevée induisant un risque parasitaire globalement accru (exemple du mildiou)
Offre variétale	* Non limitante en termes de précocité et de tolérance au phomopsis, au sclérotinia et, dans une moindre mesure, au mildiou	* Adaptation nécessaire en continu de l'offre variétale vis-à-vis des maladies (mildiou, phomopsis, verticillium, phoma)
Travail du sol et implantation	* Bons états structural et de surface laissés par le tournesol, facilitant l'implantation du blé suivant.	* Simplification du travail du sol délicate
Calendrier de travail	* Sensibilité aux prédateurs à la levée (oiseaux, gibier) qui est un frein croissant	* Récolte précoce donnant de la souplesse pour semer les céréales à paille
Environnement	* Concentration des temps de travaux à l'automne et au printemps	* Plante peu utilisatrice de produits phytosanitaires et valorisant bien l'azote du sol (reliquats au semis, minéralisation)
		* Plante assez bien adaptée au désherbage mixte (exemple : herbisemis puis binage)
		* en tant que culture d'été, risque érosif présent

(orages de printemps) et interculture longue avant tournesol (risque ponctuel de lixiviation de l'azote)

Potentiel du milieu, valorisation de l'eau * Valorise bien en sec les sols à potentiel moyen à fort * Valorise des apports d'eau limités

* Potentiel limité du tournesol sur les sols les plus superficiels (rendements moyens < 17 q/ha) * Eau affectée en priorité aux cultures les plus exigeantes comme le maïs

Positionnement du tournesol par rapport aux autres principales têtes de rotation

vs colza

Simplicité de l'itinéraire cultural et bonne rentabilité relative du tournesol en sol profond

* Limite du tournesol dans les sols superficiels * Le tournesol ne couvre pas les sols en hiver (risque érosif et de lixiviation de l'azote). * Le colza permet d'allonger le délai de retour du tournesol.

vs sorgho

Récolte précoce du tournesol ; tournesol meilleur précédent au blé (préparation du lit de semences, risque fusariose pour le blé suivant réduit) ; meilleur comportement du tournesol en année très sèche (type 2003) * Le sorgho permet d'allonger le délai de retour du tournesol. * Le sorgho valorise bien des apports limités en eau en sol profond et intermédiaires. * Le risque d'attaque d'oiseaux à la levée (pigeons, corbeaux) est moindre en sorgho.

vs pois

* Rendement du tournesol plus régulier que celui du pois ; bonne rentabilité relative du tournesol * Le pois permet d'allonger le délai de retour du tournesol.

2.2 Tournesol dans des systèmes en rotation longue : des situations contrastées

2.2.1 Tournesol stable en rotation assez longue : cas de Poitou-Charentes

De 1990 à 2002, la sole en tournesol en Poitou-Charentes a été marquée par une assez forte baisse de l'ordre de 30 % alors que la sole en colza allait croissante. Depuis 2002, les surfaces en tournesol sont relativement stables. Les rotations comportent le plus souvent trois à quatre cultures (tournesol, blé tendre, orge, colza). Dans près de 60 % des parcelles (enquête postale CETIOM 2009), le tournesol revient tous les trois ans. Une des principales cultures concurrentes au tournesol est le colza qui est dans cette région plus concurrentiel que dans le sud-ouest, notamment dans les sols argilo-calcaires superficiels (sols de groies) où sont majoritairement cultivées ces deux cultures. La surface en tournesol dépend essentiellement de l'écart de marge entre ces deux cultures, de l'intensité des problèmes parasitaires rencontrés sur le colza (notamment orobanche rameuse et grosses altises) et de l'importance de la sole en céréales à paille qui dépend en partie des conditions climatiques automnales. Parmi les principaux points de fragilité du

tournesol dans les systèmes de culture de Poitou-Charentes, nous pouvons citer les dégâts d'oiseaux essentiellement à la levée, que l'on retrouve dans le Centre et dans le sud-ouest de la France, les attaques de phoma au collet et la forte proportion de semis du tournesol à large écartement (> 75 cm entre rangs) qui pénalise le rendement de la culture.

2.2.2 Systèmes de culture avec tournesol irrigué : contexte original en Rhône-Alpes En Rhône-Alpes, 13 % de la sole de tournesol était irriguée en 2009 (enquête postale CETIOM) contre 4 % en moyenne nationale. Cette place relativement importante du tournesol irrigué est une spécificité au niveau national. Dans les vallées de l'Ain, de l'Isère, du Rhône et de la Drôme, les principales cultures concurrentes du tournesol sont le maïs et, dans une moindre mesure, le soja et le pois. Présent dans les assolements irrigués dans les années 1980, le tournesol irrigué a vu sa place décroître au profit du maïs avec la mise en place de l'aide spécifique à certaines cultures irriguées à partir de 1992. Depuis 2005, différents facteurs ont contribué à redonner de la compétitivité au tournesol irrigué :

- Le découplage des aides de la PAC
- Le rapport prix des graines / coûts des intrants (fertilisation), favorable au tournesol par rapport au maïs en tendance pluriannuelle
- L'obligation, dans des zones de monoculture de maïs confrontées à la chrysomèle, d'introduire un an sur six une autre culture que le maïs
- L'homologation récente d'herbicides de post-levée facilitant la lutte contre des espèces invasives présentes en tournesol (ambrosie à feuilles d'armoise).

Par ailleurs, la région Rhône-Alpes (en particulier Drôme, Ardèche et Isère) est aujourd'hui la première région de production de semences de tournesol. Or, l'irrigation est un moyen efficace pour sécuriser ce type de production. Dans ce contexte, le tournesol irrigué devrait voir sa place confirmée dans les prochaines années en Rhône-Alpes. Toutefois, cette place restera toujours minoritaire car, comme dans les autres zones de production où le tournesol côtoie le maïs irrigué (sud-ouest, Poitou-Charentes), l'irrigation est affectée en priorité à cette dernière culture.

2.2.3 Tournesol dans la moitié nord de la France : une place aujourd'hui réduite

Tournesol dans le nord-est de la France : une place marginale Le manque de compétitivité du tournesol par rapport à ses principales cultures concurrentes (colza, maïs, blé tendre) explique essentiellement la baisse de la sole de tournesol observée entre 1995 et 2005 : marge brute jugée insuffisante par rapport au colza ou au maïs, manque de matériel variétal à la fois

performant en rendement et véritablement précoce ou très précoce à maturité ce qui sécuriserait les chantiers de récolte et permettrait l'implantation du blé suivant dans de bonnes conditions (Champagne), risque de déprédation à la levée (corvidés), risque de fortes attaques de phoma au collet (Bourgogne) et problèmes logistiques pour les organismes de stockage avec une culture devenue marginale.

Un contexte de marché relativement plus favorable au tournesol pourrait lui redonner un peu plus de compétitivité dans les assolements. Tournesol dans le Centre de la France Dans le centre, la compétitivité du tournesol est intermédiaire entre Poitou-Charentes et le Nord-Est. La concurrence du colza y est rude, le risque de déprédation à la levée assez fort comme dans le Nord-Est. Par contre, le matériel végétal disponible est globalement bien adapté. L'irrigation est introduite dans certains secteurs (Loiret, Loir-et-Cher) mais en faible proportion. Des sols globalement plus favorables, un climat moins contraignant que plus au sud (Poitou-Charentes, sud-ouest) expliquent en partie des rendements moyens assez élevés, souvent compris entre 25 et 29 q/ha. La surface en tournesol a ré-augmenté depuis 2007 après une longue période de baisse. Elle atteint 86 000 ha en 2010 soit 12 % de la sole régionale. Le Centre est la 3ème région de production de tournesol derrière Midi-Pyrénées (198 000 ha) et Poitou-Charentes (180 000 ha).

2.2.4 Tournesol dans les systèmes de culture en agriculture biologique

Avec le soja, le tournesol est le principal oléagineux cultivé en agriculture biologique avec une prédominance de sa culture dans le sud de la France (Midi-Pyrénées, Aquitaine et Rhône-Alpes). La croissance actuelle des surfaces en agriculture biologique accompagne le développement de ces systèmes de culture. En agriculture biologique, le tournesol s'intègre dans des rotations le plus souvent longues avec des céréales à paille, de la féverole, de la luzerne et du soja dans les sols les plus profonds. Plante sarclée, le tournesol est bien adapté au désherbage mécanique, mais il souffre notamment d'un positionnement privilégié sur des sols intermédiaires à superficiels (la priorité étant donnée au soja plus rentable dans les sols profonds), d'une limitation du rendement par une contrainte azotée fréquente, d'une maîtrise du salissement parfois insuffisante et d'une offre variétale en agriculture biologique plus restreinte et moins renouvelée qu'en conventionnel. Soulignons que, dans ces systèmes de culture, le facteur limitant azoté peut être réduit par l'introduction avant tournesol de couverts végétaux à base de légumineuses (engrais verts).

2.3 Tournesol dans des systèmes de culture

émergents ou en développement

2.3.1 Tournesol dans les coteaux non irrigués du sud de l'Aquitaine (Pyrénées-Atlantiques, Landes)

Dans les départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques, le régime des aides PAC avant la mise en place du découplage avait fortement encouragé le maïs y compris dans les coteaux non irrigués. Le régime actuel découplé et la survenue d'années climatiques à forte contrainte hydrique (exemple de 2003) induit une évolution des systèmes de culture avec l'introduction de cultures d'hiver (céréales à paille, colza) et d'autres cultures d'été dont le tournesol. L'utilisation d'un matériel variétal précoce, à bon comportement vis-à-vis du sclérotinia du capitule et productif est indispensable pour s'adapter à ce contexte spécifique de culture.

2.3.2 Tournesol dans les grandes vallées irrigables du sud-ouest

Les modifications du contexte réglementaire (découplage des aides de la PAC, renchérissement des coûts de l'eau d'irrigation), des exploitations agricoles (agrandissement, vieillissement du matériel d'irrigation, volonté de la part des exploitants de dégager du temps libre durant la période d'irrigation) et du rapport prix des graines / coût des intrants ont entraîné depuis 2000 une baisse de l'ordre du quart de la sole en maïs irrigué dans les vallées du sud-ouest (Garonne, Tarn, ...). Le maïs irrigué a été remplacé par différentes cultures d'hiver (céréales à paille, colza) et d'été dont le tournesol, essentiellement en non irrigué. La pratique de l'irrigation du tournesol pourrait devenir moins marginale que par le passé dans ces parcelles irrigables même si les volumes d'eau disponibles sur une exploitation restent le plus souvent en priorité affectés au maïs, surtout en cas de restrictions d'eau.

Cette priorité à l'irrigation du maïs se retrouve aussi en Poitou-Charentes et dans une moindre mesure en Rhône-Alpes.

2.3.3 Tournesol et non labour : un système de culture pratiqué mais délicat

En tant que culture d'été, un des principaux points de fragilité du tournesol dans certaines zones de cultures, en particulier les coteaux argileux, est le risque érosif au cours de l'hiver et surtout du printemps en cas de pluies intenses. Les itinéraires culturaux à base de labour avant la culture d'été sont plus exposés à ce risque. Le passage à des itinéraires culturaux sans labour est le principal levier pour le réduire. Le passage au non labour profond (travail du sol à plus de 15 cm de profondeur) est actuellement bien maîtrisé au niveau technique sur la culture de tournesol. Ses résultats agronomiques sont comparables au labour. Il permet en outre de réduire le coût énergétique du

poste travail du sol de l'ordre de l'ordre de 30 % par rapport à une préparation à base de labour (1600 MJ/ha avec labour ; 1100 MJ / ha en non labour profond – source enquête démarche de progrès sud-ouest tournesol 2010). Selon l'enquête 2009 sur les pratiques culturales, le non labour profond était pratiqué dans 29 % des parcelles du sud-ouest (13 % au niveau national). Par contre, la maîtrise technique du tournesol en non labour superficiel (travail du sol à moins de 15 cm de profondeur) et surtout très superficiel (moins de 5 cm de profondeur) est beaucoup plus délicate, en particulier pour réussir des levées suffisantes (objectif d'au minimum 50 000 plantes levées par ha) et régulières (Tableau 8). Ainsi, le tournesol fait partie des cultures les plus exigeantes quant à la qualité du lit de semences (présence de terre fine au semis, qualité du contact sol-graine, régularité de profondeur de la graine) et du risque parasitaire, la réduction du travail du sol et la présence de résidus en surfaces induisant une augmentation de ce risque (limaces notamment).

Tableau 8 : Taux de levée du tournesol selon le type de travail du sol : en techniques très simplifiées d'implantation le risque de levée irrégulière et insuffisante est accru par rapport aux techniques "classiques"

Année

taux de levée moyen en techniques très simplifiées d'implantation réseau TTSI Midi-Pyrénées

% levée Mini.

% levée Maxi.

% de parcelles à moins de 50 000 plantes /ha réseau TTSI Midi-Pyrénées

taux de levée de référence (techniques "classiques") – réseau UMT tournesol 2009 66 % 33 % 90 % 66 % 78 % 2010 74 % 23 % 94 % 33 % /

Dans les systèmes de culture en travail du sol simplifié, les rotations observées sont en tendance plus diversifiées que la moyenne. En plus des intérêts agronomiques liés à l'allongement des rotations, la maîtrise délicate de la levée des cultures de printemps et plus spécifiquement du tournesol avec ces techniques peut conduire l'agriculteur à augmenter la proportion de cultures d'hiver dans son assolement. Dans ces itinéraires culturaux très simplifiés, des voies d'amélioration existent :

- Travail du sol superficiel avant l'hiver en sol argileux pour préparer de la terre fine pour le futur lit de semences : cette intervention est à ce jour incontournable avant tournesol
- Recours si nécessaire à un travail du sol profond sans retournement selon l'état structural du sol
- Travail localisé du sol (techniques type "Strip-Till") sur la future raie de semis
- Utilisation durable (alternance des modes d'action

herbicides, rotations longues) des herbicides de post-levée à base de tournesols tolérants facilitant le désherbage en présence de résidus en surface

Au travers de ces techniques, il s'agit de combiner au mieux les avantages du non labour (diminution du risque érosif, maintien de la matière organique en surface, stockage global de carbone, diminution du coût énergétique) tout en réduisant leurs inconvénients (réussite plus aléatoire de la levée, qualité d'enracinement parfois déficiente, maîtrise plus délicate du salissement et de la gestion des résistances aux herbicides).

2.3.4 Tournesol, couverts végétaux et CIPAN : opportunité ou contrainte ?

La durée d'interculture entre la culture précédente et le tournesol est souvent longue. Ainsi, il y a de l'ordre de 8 mois entre une céréale à paille et un tournesol. Du point de vue des risques de lixiviation de l'azote et d'érosion, cette longue interculture peut apparaître comme un point de fragilité des systèmes de culture avec tournesol. Dans ce contexte et avec les évolutions réglementaires en cours (obligation de couverture hivernale de sols dans le cadre du 4ème programme de la directive nitrates), l'introduction d'un couvert avant le tournesol est envisagée. Mais elle peut induire des contraintes fortes dans les systèmes de culture avec labour de fin d'été et d'automne en sol argileux. Ces contraintes expliquent les régimes dérogatoires en cours dans différentes régions (dont Midi-Pyrénées). Des contextes distincts en agriculture conventionnelle se présentent par rapport à l'introduction des couverts végétaux avant tournesol : Les systèmes de culture avec travail du sol très simplifié. Dans ce contexte en rupture par rapport à l'existant, les démarches de simplification de travail du sol telles que décrites précédemment peuvent s'accompagner de la mise en place de couverts végétaux que ce soit en sols argileux ou limoneux. Le couvert y a alors un rôle plus large que la seule fonction de "piège à nitrates" : augmentation de la matière organique, réduction de l'érosion notamment. Mais ce couvert ne doit pas pénaliser l'implantation du tournesol suivant. En sol argileux et en l'état actuel des connaissances et des pratiques, cela passe par un travail du sol préalable avant le semis du couvert (production de terre fine), une destruction de celui-ci au moins deux mois avant la date prévue de semis du tournesol et un contrôle plus attentif du parasitisme du sol pouvant pénaliser la levée (limaces notamment). Les systèmes de culture avec tournesol en sol limoneux et travail du sol profond. Dans ce cadre, la possibilité de labour ou de travail profond du sol en fin d'hiver voire début de printemps facilite l'introduction de couvert végétaux en interculture. Les systèmes de culture avec tournesol en sol argileux

et labour. Dans les systèmes de culture avec labour, qui sont à ce jour dominants, l'introduction du couvert "piège à nitrate" induit une contrainte très forte en terme de faisabilité d'un labour dans des conditions satisfaisantes (sol assez ressuyé) après la phase de croissance de couvert. En non labour profond, des essais CETIOM sont en cours pour évaluer la faisabilité et l'intérêt d'un travail de fragmentation (ou fissuration) en début d'automne sur un couvert végétal en cours de croissance.

Présence de CIPAN

moins de 10% de 10 à 20 % plus de 20%

Enquête CETIOM Tournesol 2009

Figure 4 : Proportion de couverts en interculture avant tournesol piège à nitrates (CIPAN) selon les régions.

Source : enquête CETIOM 2009

Ainsi, selon les systèmes de culture en place dans l'exploitation, la texture dominante des sols et la contrainte hydrique estivale influençant la facilité de levée et de croissance précoce du couvert, les couverts végétaux apparaissent comme une contrainte forte ou une opportunité pour l'agriculteur. Ils sont introduits soit dans des systèmes de culture avec tournesol représentant des surfaces significatives, surtout dans l'ouest de la France (Figure 4), soit dans des systèmes en rupture qui sont encore marginaux.

2.4 Quels autres systèmes de culture avec tournesol en rupture ?

Outre les systèmes de culture avec tournesol en travail du sol très simplifié, nous pouvons citer deux systèmes avec tournesol en rupture : l'association tournesol - soja et la culture de tournesol en dérobé.

2.4.1 Association tournesol avec soja : évaluation en cours

Partant d'une expérience argentine, des expérimentations sont en cours en France (collaboration INRA - CETIOM) sur l'association de tournesol avec du soja en semis simultané. Les objectifs principaux de ces travaux sont

(1) **d'évaluer** les bénéfices que pourrait avoir cette association afin de mieux utiliser les ressources du milieu (lumière, eau, azote notamment),

(2) **d'identifier** les situations trophiques où cette association pourrait avoir un intérêt et

(3) **de préciser** les conduites culturales qui seraient adaptées à cette association. Selon les premiers résultats, il apparaît que des situations où la fourniture azotée est limitante pourraient valoriser ce type d'association. Ceci reste à confirmer.

2.4.2 Tournesol en culture dérobée

La culture de tournesol en dérobé, possible uniquement en irrigué dans le sud de la France,

consiste à implanter un tournesol très précoce après une culture d'hiver récoltée suffisamment tôt (orge, pois, colza, ail notamment). Dans un contexte de prix des graines de tournesol élevé (supérieur à 300 €/t), elle permet de dégager un complément de marge brute d'au moins 400 €/ha pour environ 80 mm d'eau apportée par irrigation et avec un rendement de l'ordre de 20 q/ha. Dans des rotations orientées vers les cultures de vente, les contextes économique (prix des graines élevés) et réglementaire (découplage des aides) incitent certains producteurs à mettre en place des systèmes de culture avec du tournesol en dérobé. Nous pouvons citer comme exemples de rotations avec culture dérobée : soja - maïs - blé - pois - tournesol dérobé - blé (rotation sur 5 ans) ou maïs - blé - pois - tournesol dérobé (sur 3 ans).

Conclusion

Dans les systèmes de grande culture français, nous avons vu que l'on peut convenir que le tournesol peut apporter plus d'avantages que d'inconvénients, mais que sa position reste aléatoire (sa surface a fortement fluctué), localement fragile (elle a plutôt régressé dans le nord), et finalement que cette culture redevient maintenant attractive dans le contexte économique et réglementaire qui s'annonce, et qu'elle s'avère perfectible sur ses points faibles (Tableau 9). Le tournesol est apprécié pour sa simplicité, pour ses vertus agri-environnementales (bilan d'énergie, IFT moyen de 2.1, 1.6 d'IFT herbicide, tolérance à la sécheresse et au rationnement) : il a une contribution satisfaisante aux "services écologiques". Du point de vue économique, il redevient aussi compétitif avec un contexte favorable de prix dont on peut penser qu'il va être durable (bonne image auprès des consommateurs, prix de toutes les huiles plutôt bien orientés en raison de la demande asiatique). Les aides PAC de plus en plus découplées ne le pénalisent maintenant plus. C'est une culture de diversification possible dans une large gamme de situations pédoclimatiques (cycle court) et de bassins de collecte (équipement spécifique réduit). Et elle est aussi compatible avec une large diversification des systèmes de culture (recours à l'irrigation ou bas intrants, agriculture biologique, en culture dérobée, aptitude aux faux semis- désherbage mécanique – traitement localisé sur le rang...). Le tournesol manifeste aussi quelques faiblesses : il exige des conditions d'implantation soignées, est sensible aux dégâts d'oiseaux, de limaces. Il est souvent précédé par une longue interculture qui appelle la pratique de cultures intermédiaires pouvant contraindre en sols argileux la qualité d'implantation. L'offre variétale actuelle limite sa progression vers le nord. Ces faiblesses ouvrent des fronts de recherche actifs et prometteurs. Le tournesol peut enfin souffrir de son image de "tolérant à tout" auprès de nombreux agriculteurs, qui lui fait recevoir parfois des pratiques

préjudiciables d'extensification brutale : il est certes remarquablement compatible avec des pratiques de réductions d'intrants (plus que ses concurrents d'été maïs, soja et même sorgho) et avec une large gamme de situations culturales, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il est en fait très exigeant vis-à-vis de la structure du sol, de la qualité du lit de semence et de la protection de la graine, et qu'il est exigeant aussi en raisonnement et contrôle du degré de rationnement (N, eau, salissement) qu'on lui appliquera. C'est ainsi une culture simple et technique à la fois.

Références bibliographiques

Cabelguenne M., Debaeke P., 1998. Experimental determination and modelling of the soil water extraction capacities of maize, sunflower, soya bean, sorghum and wheat. *Plant and Soil*, 202, 175-192. Charbonnaud J., Quartier V., Wagner D., 2010, Bilan des enquêtes CETIOM 2009 sur les pratiques culturales en tournesol en région Centre (Oléotech CETIOM) Debaeke P., Cabelguenne M., 1994. Influence of previous crop on available water for a subsequent winter wheat on a deep silty clay soil. *Proc.3rd ESA Congress, Session 5, Abano-Padova, 18-22 Sept, 682-683.* Debaeke P., Estragnat A., Reau R., 2003. Influence of crop management on sunflower stem canker (*Diaporthe helianthi*).

Agronomie, 23, 581-592. Debaeke P., Willaume M., Casadebaig P., Nolot J.M., 2008. Raisonner les systèmes de culture en fonction de la disponibilité en eau. Actes du colloque « Productions Végétales et Sécheresse », Toulouse, 6 Juin 2008, pp 19-35, *Innovations Agronomiques (INRA) 2*, 19-36. Lecomte V., 2011, Synthèse des suivis 2009 et 2010 des parcelles de colza, tournesol et soja réalisés dans le cadre du groupe régional Midi-Pyrénées sur les techniques très simplifiées d'implantation (document CETIOM) Lieven J., Lecomte V., 2010, Soja et tournesol en culture dérobée : étude technico-économique et potentiel de développement pour ce type de production (document CETIOM) Lieven J., Duroueix F., Lucas J.L., 2010, Evaluation de techniques de désherbage combiné ou mixte du colza et du tournesol – AFPP – 21ème conférence du COLUMA – Dijon, 8-9/12/2010. Nolot J.M., Debaeke P., 2003. Principes et outils de conception, conduite et évaluation de systèmes de culture. *Cahiers Agricultures*, 12, 387-400. Palleau J.P., Quartier V., Wagner D., 2010, Bilan des enquêtes CETIOM 2009 sur les pratiques culturales en tournesol en région Poitou-Charentes (Oléotech CETIOM) Pilorgé E., 2010, Nouveau contexte environnemental et réglementaire : quel impact pour la culture du tournesol -OCL vol.17N°3 mai-juin 2010 Synthèse des essais CIPAN réalisés en 2009-2010 en Midi-Pyrénées, 2011, document CRA Midi-Pyrénées, CETIOM, ARVALIS et FRC2A Midi-Pyrénées Synthèse du rapport de l'étude Ecophyto R&D – INRA Janvier 2010 Wagner D., 2010, Synthèse nationale des enquêtes sur les pratiques culturales en tournesol 2009, 20 pages (document CETIOM)

SOIL PROPERTIES AND CROP YIELDS AFTER 21 YEARS OF DIRECT DRILLING TRIALS IN SOUTHERN SPAIN

(Un article intéressant dans la mesure où il aborde (de façon secondaire) la culture du tournesol en conditions semi-aride en Espagne. Etonnant. A suivre D. BELAID 15.10.2014)

R. Ordóñez Fernández, P. González Fernández, J.V. Giráldez Cerverab, F. Perea Torrec. DOI: 10.1016/j.still.2006.07.003 Corresponding author. Tel.: +34 957016128; fax: +34 957016043.

Abstract : A long-term experiment to study the influence of management systems on fertility-related soil properties has been carried out in southern Spain since 1982. The experiment introduced conservation tillage systems in dry-farming agriculture in the clay soils region. Two tillage systems were compared: conventional tillage (CT), and direct drilling (DD), in a wheat–sunflower–legume rotation.

Conservation tillage systems appreciably improved the fertility level of the soil in the organic matter as compared to conventional tillage, increasing the organic matter of the profile 18 Mg ha⁻¹ down to 0.52 m in the profile, in the DD treatment. Nitrogen, and available phosphorus and potassium contents, are greater in conservation tillage too, from 7 to 24 ppm and from 400 to 760 ppm, respectively. In the two different samplings the increasing trend of the direct

drilling treatments was maintained.

A stratification of the nutrient contents in the soil profile under direct drilling has been observed, possibly due to the natural compaction of the soil and to the absence of mixing mechanisms other than the swelling-shrinkage due to changes in moisture content between dry and rainy seasons. Organic matter and nutrient concentrations tend to accumulate in the surface horizons of the soil under DD and they are uniformly distributed under CT.

The mean yields obtained with the different treatments are not significantly different to each other. It has been detected that DD have greater sunflower yields than CT in dry years where the annual rainfall is below 490 mm. There are no appreciable differences in years in which the annual rainfall is higher than that amount.

FICHE TECHNIQUE: LA CULTURE DU TOURNESOL

agrimaroc.net/01-44.htm

Fiche technique: La culture du tournesol. Introduction. Le secteur des oléagineux est stratégique pour le Maroc. Avec la libéralisation de la filière des oléagineux ...

Colza fourrager 79

LE COLZA FOURRAGER DONNE TRES VITE DU FOURRAGE A L'AUTOMNE

16 avril 2004 Sophie Bourgeois REUSSIR GRANDES CULTURES

Semé en été, le colza fourrager fournit en deux à trois mois un fourrage très semblable au chou fourrager.

Tout comme le chou fourrager, le colza fourrager s'utilise en affouragement en vert ou en pâturage rationné, avec les mêmes précautions. Mais sa croissance est plus rapide que celle de son cousin. « Implanté en été après une céréale, il peut être très utile pour pallier un manque de stock fourrager », selon le GNIS. Ce qui a pu être vérifié pas plus tard que la saison dernière : « En deux à trois mois, le rendement atteint quatre à cinq kilos de matière sèche ». Le colza fourrager n'exige qu'un travail du sol sommaire, et peut aussi se semer en direct. La dose à semer est de huit à dix kilos par hectare. Son développement rapide, quand il est semé l'été, permet le plus souvent d'étouffer les adventices. Il est peu exigeant en

fumure.

Le colza fourrager est un aliment riche

Au stade feuillu, le colza fourrager est riche, à raison de 12-13 % de matière sèche, de 0,91 UFl, 0,89 UFV, 124 g de PDIN et 97 g de PDIE par kilo de matière sèche (source Inra). La teneur en matières azotées peut varier selon l'importance de la fumure apportée. Si l'exploitation du colza n'est pas terminée en fin d'hiver, quand les bovins ressortent à l'herbe, il est possible de l'enfourir. Il améliore la structure du sol, et peut restituer soixante à quatre-vingts unités d'azote par hectare.

Le soja, une source de tourteaux et d'huile 80

VEILLE TECHNOLOGIQUE: LE SOJA UNE CULTURE QUI DEVIENT INTERESSANTE.

D.BELAID 27.07.14

Nouveaux herbicides de post-levée, nouvelles variétés précoces, nouveau matériel de récolte: le soja redeviens tendance en Europe et particulièrement en France. Les spécialistes ne tarissent pas d'éloges à propos du soja et le recommande aux agriculteurs disposant d'irrigation. Cerise sur le gâteau, son cycle très court permet de l'installer après une céréale fourragère en tant que « double culture » et ainsi de doubler le revenu par hectare. Radiographie des progrès réalisés à l'étranger et perspectives en Algérie.

En Europe, la nouveauté est sans contexte l'arrivée sur le marché de nouvelles variétés précoces². Pour Pierre Jouffret du CETIOM France « Dans cette optique, des essais de semis très précoces visant à éviter en partie la contrainte hydrique estivale ont été réalisés depuis deux ans dans le cadre du GIE des sélectionneurs de soja. Ils laissent entrevoir des possibilités très intéressantes pour améliorer la marge économique du soja ». Le choix de la variété est primordial. Outre la précocité, la teneur en protéines est un critère essentiel pour la valorisation ultérieure du produit.

Ces particularités permettent d'installer le soja juste après une céréale. On maximise ainsi la marge brute à l'hectare puisque ce sont 2 cultures qui sont implantées durant l'année. Pour cela l'idéal est de disposer de moyen pour récolter tôt la céréale en tant que fourrage. Cela peut se faire par ensilage avec ou sans enrubannage puis aussitôt suivi du semis du soja par semis direct. Ainsi, l'humidité du sol est préservée.

SOIGNER L'IMPLANTATION

Selon le Cetiom, il s'agit « d'intervenir le plus rapidement possible après la moisson ; retirer les pailles ou les broyer en les répartissant sur la largeur de travail. Le soja en double culture ne se cultive qu'après une culture récoltée tôt (avant fin juin), orge, pois, ail ». Le lit de semences doit être très régulier. « En effet, les premières gousses en dérobé sont plus basses qu'en culture principale : un sol irrégulier peut provoquer des pertes conséquentes à la récolte ».

Le succès de la culture repose sur un semis précoce qui permet une meilleure alimentation hydrique. Il s'agit donc de semer le plus tôt possible: « les semis les plus précoces sont les plus productifs et permettent une récolte plus précoce dans de bonnes conditions ». Outre la précocité de la date de semis, une densité de semis suffisante assure un rendement correct.

Selon le Cetiom, on ne peut envisager de soja en double culture sans irrigation et cet organisme propose « d'irriguer immédiatement après le semis (15 mm à 20 mm) pour assurer un démarrage rapide de la culture. Cet apport est à renouveler si besoin. Après la levée, réaliser un tour d'eau de 30 à 40 mm tous les 8 à 10 jours ».

Mais la variété n'est pas tout. Il faut disposer de l'irrigation³. Cependant le soja est moins exigeant en eau que le maïs. Alors que celui-ci ne supporte aucune carence en eau, le soja fait preuve de souplesse. Pour P. Jouffret « pour l'intrant « eau », le soja a des besoins inférieurs à ceux du maïs, ce qui permet de limiter la quantité d'eau totale prélevée. En pratique, les producteurs apportent au soja des quantités inférieures de 400 m³/ha en moyenne à celles fournies au maïs dans les mêmes exploitations (enquêtes pluri-annuelles CETIOM Sud-Ouest). En outre, le soja est moins sensible que le maïs à une réduction momentanée de son alimentation hydrique. Lors d'années sèches, il est donc possible de diminuer les quantités d'eau prévues voire de réaliser une impasse sur un tour d'eau : ceci est très intéressant durant la période où les besoins du maïs sont très forts (début juillet au 15 août) et où la ressource en eau est parfois limitante ».

A titre indicatif, le Cetiom note que « dans le cas du sud de la France, le soja en double culture est compétitif dans les situations où il peut recevoir 150 à 250 mm d'eau d'irrigation ». Cependant, pour des doses totales d'irrigation inférieures à 100 mm, la double culture de tournesol serait plus appropriée. Ces préconisations sont à vérifier dans les conditions locales. Elles donnent cependant un ordre de grandeur.

SOJA, PEU DE CHARGES DE CULTURE

Le désherbage a fait de gros progrès avec les désherbants de post-levée. Un produit tel le Pulsar 40,

permet de nets progrès pour maîtriser des adventices difficiles à détruire tels le xanthium ou le datura. Le désherbage chimique peut être utilement complétement par un désherbage mécanique. Un binage permet d'éliminer la flore adventice dans l'inter-rang. Des passages de herse étrilles permettent même le désherbage dans le rang.

Le Cetiom note que « moins haut et moins ramifié qu'en culture principale, le soja déroché est moins concurrentiel vis à vis des mauvaises herbes. Préférer le désherbage de post-levée (PULSAR 40, BASAGRAN SG, CORUM, divers antigaminées à action foliaire). La croissance rapide du soja et des adventices sur le mois de juillet implique très souvent un 1er passage de postlevée dès trois semaines après le semis. Eviter les heures chaudes et les temps très secs. Intervenir sur des adventices jeunes (dicotylédones de 2 à 6 feuilles ; antigaminées d'une feuille à un talle maximum) ».

Question maladie, le soja ne nécessite pas de fongicides. Les charges en intrans sont faibles. Concernant la fertilisation, l'azote n'est pas nécessaire. Avec ses nodosités le soja présente la capacité de fixer l'azote de l'air. On veillera cependant à assurer une inoculation des semences. Cela est indispensable lors de la culture pour la première fois sur une parcelle. La culture suivante bénéficiera d'un apport de 30 à 50 unités d'azote. Les besoins en phosphore et potasse peuvent être assurés sur la rotation.

SOIGNER L'INOCULATION

Le Cetiom conseille de particulièrement soigner l'inoculation: « Les bactéries de Bradyrhizobium japonicum sont des organismes vivants qui craignent les conditions excessives de température et de lumière. Quelques précautions sont nécessaires pour conserver à l'inoculum sa vitalité et son efficacité. Avant l'emploi, ne pas stocker à plus de 25 ° C.

Culture du colza en Castille (Espagne).

La Castille a un climat continental. L'été il peut faire 40°C. Comme quoi, le colza peut aussi pousser en Algérie. www.youtube.com/watch?v=83kn4ieHwgY

Du tourteau de colza par camion.

Des agriculteurs français qui utilisent le tourteau de colza pour réduire l'utilisation des tourteaux de soja. Et nous en Algérie? Pourquoi on ne produit pas du colza? www.youtube.com/watch?v=Fz11OKfak6U

A l'emploi, mélanger graines + inoculum ou microgranulés + inoculum à l'abri du soleil et semer le jour même, dans un délai de 4 heures (Biodoz) à 6 heures (RhizoFlo) après l'ouverture du sachet d'inoculum. Avec la formulation Force 48, les semences peuvent être inoculées 48 heures à l'avance, sans perte de viabilité. Viser un bon contact terre-graines au semis pour favoriser la nodulation ».

Sans être problématique, la récolte nécessite quelques précautions surtout lorsque la plante présente un premier étage de gousses trop près du sol. Au niveau des moissonneuses-batteuses, la nouveauté à l'étranger provient des barres de coupes flexibles qui permettent de récolter au plus près du sol. On veillera cependant à passer un rouleau après le semis.

Le soja est une plante trop précieuse pour la réserver uniquement à l'alimentation animale. Disposer d'une presse permet de produire de l'huile de soja et du soja texturé. Ce dernier très riche en protéines constitue une véritable viande végétale. A partir de la graine entière il est possible de produire du lait de soja. Ce lait peut être consommé tel quel ou être mélangé avec du chocolat en poudre ou avec du lait de vache pour faire passer son goût. Le lait de de soja avec de l'agar-agar et du chocolat en poudre ou de la vanille permet aussi de fabriquer des crèmes dessert du genre « Danette ».

C'est dire combien la culture du soja peut permettre à des investisseurs avisés de s'assurer d'une matière première de qualité. Ce genre d'assolement nécessite donc irrigation d'appoint, moyens de récolte rapide et surtout semis direct.

1 C'est le cas de Pierre Jouffret CETIOM Jouffret@cetiom.fr :
Assolements irrigués: Vers un nouvel essor du soja.
PERSPECTIVES AGRICOLES - N°387 - MARS 2012

2 Ces nouvelles variétés seraient à tester dans le contexte algérien.

3 On consultera sur le site du Cetiom le logiciel gratuit de pilotage de l'irrigation: IRRIsoja