

Préambule

Ce document a été réalisé à partir de l'observation et de l'analyse de cas concrets et via un travail de recherche bibliographique. Il a été construit avec des techniciens des Chambres d'Agriculture, des CETA, de l'APREL, du GRAB, de l'ARDEPI. Ainsi que par la participation d'agriculteurs producteurs de choux-fleurs.

Ces documents reprennent les principales étapes de l'itinéraire technique avec des préconisations, les coûts de production et les temps de travaux sont repris dans des tableaux de synthèse.

Il constitue un outil technique. Il doit être cependant considéré avec précautions : les préconisations sont à adapter au contexte de l'exploitation, de même que pour les coûts de production. Une mise en perspective du document avec le contexte dans lequel il est utilisé est indispensable. Ce document est amené à évoluer au fur et à mesure de l'évolution des connaissances et des techniques.

La production de chou – fleur

Le chou-fleur est une production principalement d'automne et d'hiver en Provence. La surface de production est estimée en 2015 à 149 ha (2 815 tonnes) en région Provence Alpes-Côte d'Azur. La région Hauts-de-France et la région Bretagne cultivent respectivement 1 323 ha (27 873 tonnes) et 13 959 ha (260 945 tonnes) de choux-fleurs et sont les principales régions productrices en France en 2015. *Source : SAA, Statistique Agricole Annuelle*

La production du chou-fleur est délicate, mais en région PACA le climat offre la

possibilité d'une production en automne-hiver avec des risques aujourd'hui maîtrisables, notamment pour les insectes ravageurs (punaises, altises, teigne, piéride, tenthrède, etc.). L'influence des facteurs climatiques et des pressions phytosanitaires ne doit cependant pas être négligée, le mistral et les orages violents sont problématiques pour les choux. Comme pour les autres cultures, ils influencent les plannings de récolte, le rendement et la qualité de la production.

Paramètres de la production

Climat

Le chou-fleur est une plante résistant bien au froid avec une bonne capacité d'adaptation aux différents climats, le zéro végétatif est de 3 à 5 °C. Les conditions climatiques favorables à son développement, sont un climat plutôt doux avec des températures régulières, peu de variations climatiques. Les températures optimales pour la croissance végétative et pour celle de la « pomme » dépendent des variétés ; pour les variétés d'automne-hiver, les besoins en froid sont plus importants pour induire la pomaison, avec, pour les choux d'automne : 8 à 15°C et pour les choux d'hiver : 6 à 10°C (Ctifl-1979). L'induction florale peut-être bloquée par des températures trop élevées. D'autre part, les variations de températures en fin de culture, peuvent entraîner une accélération de la pomaison, décalant ainsi les cycles plantation-récolte. La sélection variétale et le choix des variétés sont de ce fait importants.

Sol

L'enracinement des choux est profond. Les sols favorables aux cultures de choux sont les sols limono-argileux profonds, riches en matière organique et suffisamment drainant pour éviter l'asphyxie.

En sols acides, les choux peuvent être sensibles à la hernie du chou (maladie due à *Plasmodiophora brassicae*). Mais, en Provence, cette maladie est quasiment inexistante car les sols sont à tendance calcaire.

Rotation

Les rotations conseillées sont de 3 ans avant le retour des Brassicacées sur la même parcelle, car il y a des risques de conservation de maladies et ravageurs dans le sol (Sclerotiniose, altises, etc.) et de fatigue de sol.

Les engrais verts (sauf ceux à base de Brassicacées) sont de bons précédents culturaux du chou, notamment les engrais verts à base de légumineuses (seules ou en mélange avec des graminées) pour leur restitution d'azote. Ces derniers piègent l'azote minéral du sol qui pourrait être lessivé en profondeur par les pluies hivernales sur sol nu. Une fois détruit et enfouit, l'engrais vert restitue dans les premiers

centimètres du sol l'azote piégé, alors disponible pour la culture suivante.

Les engrais verts de la famille des Brassicacées à proximité des cultures de choux, comme la moutarde, sont à éviter car ils hébergent les mêmes ravageurs et maladies que la culture notamment les punaises, les altises, les chenilles défoliatrices.

Il faut aussi éviter les précédents sensibles aux mêmes maladies de sol et ravageurs.

L'environnement autour de la parcelle doit autant que possible être organisé pour réduire la pression phytosanitaire.

Calendrier de production

L'échelonnement des récoltes pour une production à partir de l'automne et tout l'hiver est possible grâce à la durée du cycle plantation – récolte, plus ou moins longue en fonction des variétés. Le tableau ci-dessous présente les périodes de récolte en fonction de la durée moyenne des cycles pour les variétés les plus rencontrées.

Les productions printanières voire estivales sont possibles. Le choix des variétés devra alors être adapté. Le climat chaud et sec en été rend la production plus délicate.

Durée moyenne des cycles culturaux	Pour le créneau de production automne-hiver en Provence	
	Plantation	Récolte
45-60 jours	Les plantations ont lieu de début juillet à mi août ou avant début juillet pour les choux cabus rouges	Septembre, octobre
70-90 jours		Septembre, octobre, novembre
90-110 jours		Octobre, novembre, décembre
110-140 jours		Octobre, novembre, décembre, janvier
140-180 jours		Décembre, janvier, février
180-230 jours		Février, mars

Choix variétal

Les conseils des semenciers et les fiches de préconisations peuvent vous aider à choisir les variétés et à déterminer le calendrier de plantation. Les essais des variétés sur les parcelles de production sont utiles pour aider les producteurs à choisir les variétés les plus adaptées à la demande commerciale notamment.

Pour permettre un échelonnement des récoltes, plusieurs variétés sont mises en place. La proportion de chaque variété plantée dépendra de la commercialisation et du planning de récolte souhaité. Un nombre important de variétés différentes peut être nécessaire pour couvrir le cycle de production échelonné.

Les conditions de culture et les conditions climatiques influencent la durée des cycles théoriques des variétés choisies.

Plusieurs sociétés commercialisent des semences de chou-fleur : Bejo, Clause, Nunhems, Rijk Zwaan, Sakata, Seminis, Vilmorin, ... (liste non exhaustive).

En agriculture biologique, il faut utiliser des graines labellisées AB, voire non traitées. Certains circuits commerciaux demandent des variétés AB non CMS (Stérilité Mâle Cytoplasmique). Certains semenciers sont spécialisés en agriculture biologique.

Vous pouvez vous orienter vers le GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologiques), qui réalise des essais variétaux sur différents types et variétés de choux.

Pour la diversification, des variétés de chou-fleur et chou Romanesco à pomme colorée existent, en violet, vert, jaune.

Exemples de variétés de choux-fleurs mises en place en Provence :

Variétés chou-fleurs blancs	Semenciers	Durée du cycle	Date de récolte
Nautilus F1	Clause	70-80 jours (j)	Septembre octobre
Thalassa F1	Clause	80-100 j	Octobre
Frisca F1	Seminis	80 j	Octobre
Cantabria	Beja	90-110 j	Novembre
Naruto F1	Clause	110-120 j	Décembre
Navalo F1	Clause	130-150 j	Fin décembre début janvier
Optimist F1	Clause	120-140 j	Janvier
Galiotte F1	Clause	170-190 j	Janvier Février
Triomphant F1	Clause	180-200 j	Février mars
Abruzzi F1	Seminis	250-260 j	Avril
Jérôme F1	Bejo	245 j	Mi-mars à mi-mai
Castellum F1	Rijk Zwaan	100 j	Novembre
Aviso F1	Clause	80-90 j	Octobre à fin novembre
Cartier F1	Syngenta	115 j	Mi-novembre au 5 décembre
SkyWalker	Agrosemens	96 j	octobre et novembre
Redoutable	H.M Clause	200-210 j	Mars-Avril

Conduite de la culture

Travail du sol

Le travail du sol doit permettre une bonne aération du sol, favoriser un drainage suffisant et garantir un bon enracinement des cultures. L'itinéraire du travail du sol devra être adapté à sa nature et texture (lourd, plus sableux, ...), à la présence et aux espèces de plantes adventices, au précédent cultural.

Une implantation sur butte, voire sur butte paillée peut être réalisée en fonction des types de sol (risques plus ou moins élevés d'asphyxie), des problèmes d'enherbement.

L'implantation d'engrais vert en précédent est utile, pour permettre un ameublissement du sol, limiter son érosion et améliorer sa structure. Dans ce cas, le travail du sol sera aussi différent.

Le travail du sol comprend généralement :

- un décompactage
- un travail superficiel pour l'affiner avant la plantation

Les engrais sont enfouis avec les outils de travail du sol plus superficiel comme les chisels ou des outils à dents. Ce passage permet aussi de défaire le tassement du sol créé par les passages de l'épandeur.

Opération de travail du sol	Type d'outil
Décompactage	Sous-soleuse (3 dents, 5 dents...)
Préparation du lit de plantation	Déchaumeur, Rotobêche, Herse rotative, Rotavator
Incorporation de la fumure de fond	Chisel
Si plantation sur butte	Butteuse
Si paillage des buttes	Pailleuse

Fertilisation

→ Une analyse dite « extrait à l'eau » réalisée par un laboratoire permet de connaître la teneur en éléments disponibles. Une analyse complète en bases échangeables permet de connaître les « réserves du sol » pour chaque élément, elle est aussi très utile pour réaliser une fertilisation adaptée.

→ Fumure de fond

Amendements organiques du sol

Le chou affectionne les sols à forte teneur en matière organique. Un apport important de matière organique peut être fait avant la mise en place de la culture par exemple avec un apport de compost de déchets verts ou de fumier.

Les composts, fumiers et humus du commerce ont des teneurs en éléments et des vitesses de minéralisation différentes. Le choix de l'amendement et les quantités apportées doivent être réfléchies en fonction du type de sol et des objectifs (fertilisation, structuration, drainage, pH, activation de la vie microbienne du sol, ...).

Exemple d'amendements de fond :

- *Compost de déchets verts apports moyens : 10 tonnes en entretien à 20 tonnes en redressement tous les 2 ans, selon les caractéristiques du compost. Demander aux fabricants la teneur en ETM (éléments traces métalliques), teneur en CTO (micro polluants organiques), le C/N, la teneur en éléments fertilisants.*

- *Fumiers : même apport moyen, toujours en fonction des caractéristiques des fumiers : durée de compostage, teneur en éléments (il peut être utile de vérifier également la teneur en ETM, micro polluants).*

- *Amendements « humus du commerce » : les apports sont généralement plus faibles que pour les composts de déchets verts ou fumiers.*

Une fois récolté, le chou laisse sur la parcelle une quantité importante de résidus de culture. Ces résidus enfouis sont aussi une source importante de matière organique et d'éléments fertilisants. Néanmoins, dans le cas de parcelles très affectées par des maladies, il est déconseillé d'enfouir les résidus de culture qui pourraient contaminer le sol

(*Sclerotiniose, Bactériose, Alternariose, Phytophthora*).

Engrais

Les amendements sont complétés par des engrais minéraux ou organiques pour satisfaire les besoins de la culture en azote, phosphore, potasse (parfois magnésium et autres éléments).

La quantité d'engrais apportée doit être raisonnée en fonction des besoins de la plante, de la période de culture et de la précocité de récolte. Elle doit tenir compte des fertilisations précédentes et de la minéralisation de la matière organique du sol.

Pour un chou d'automne précoce la récolte intervient rapidement, les besoins en azote de la culture sont moins importants que pour un chou d'hiver tardif.

Les excès d'azote augmentent la sensibilité aux maladies et diminuent la résistance au froid.

Besoins moyens en éléments fertilisants d'une culture de chou-fleur récoltée en automne :

Eléments	Azote	Phosphore	Potasse	Magnésium	Soufre
Culture d'automne	N : 150–200 kg / ha	P : 80 kg - 100 kg / ha	K : 180-250 kg / ha	M : 300-350 kg / ha	S : 100- 150 kg / ha

En zone vulnérable, consulter les préconisations de l'arrêté du GREN (Groupe régional d'expertise Nitrates) en vigueur, pour le calcul des apports d'engrais.

→ Fumure fractionnée, fertilisation en cours de culture

On peut fractionner l'apport total d'azote en deux apports, un avant la plantation et un en cours de culture et si besoin un apport localisé au pied des plantes. La fertilisation en cours de culture est conseillée uniquement pour les cultures à cycle long (choux récoltés à partir de décembre) et suite à la réalisation *a minima* d'un test Nitrate. Les engrais apportés sont généralement des engrais minéraux. Ils peuvent être organo-minéraux ou organiques mais il faut alors un engrais avec une minéralisation suffisamment rapide et prévoir suffisamment à l'avance l'incorporation de l'engrais.

Pour réaliser un fractionnement des apports d'engrais azotés, il est conseillé d'utiliser les outils de pilotage de l'azote (Nitratest) ou faire une analyse de sol.

→ Autres éléments

Le chou est exigeant en soufre, molybdène et bore. Le molybdène et le bore sont apportés grâce aux apports de matière organique.

Cependant, il peut y avoir des carences induites par antagonisme entre les éléments ou par les caractéristiques du sol (notamment son pH). En sol calcaire (pH>7) les oligo-éléments sont moins disponibles, sauf pour le molybdène ; un excès d'azote peut entraîner une carence induite en bore.

Plantation

→ Type de plants

Les plants généralement utilisés sont des plants en mini-mottes (140 mottes par plaque) ou en bouchons (240 bouchons par plaque) et passent en moyenne 5 semaines en pépinière.

→ Main d'œuvre et matériel

Pour une plantation à plat, il est conseillé d'utiliser une planteuse semi-automatique à godets ou à pinces (4 ou 6 rangs), plutôt que de réaliser une plantation manuelle.

La planteuse assure une plantation rapide et plus homogène et donc, par la suite, une plus grande régularité à la récolte.

Pour une planteuse 4 rangs, il faut au minimum 4 personnes pour la mise en place des plants (1 personne par rang) et 1 personne pour conduire le tracteur.

Une ou plusieurs personnes peuvent aussi être nécessaires pour contrôler la plantation et repiquer si nécessaire.

→ Distance de plantation et densité

La plantation est faite en rangs simples à plat, puis les plants sont buttés en cours de culture.

De préférence, les rangs sont à orienter au vent dominant pour faciliter la circulation de l'air permettant une réduction de l'excès d'humidité dans le couvert favorable au développement de maladies. Les jeunes plants peuvent aussi de cette façon être moins abîmés par le vent. Par contre, en Provence, la demande en eau est importante les semaines qui suivent la plantation. Le mistral (vent direction Nord-Sud) gêne alors la bonne répartition de l'eau en la poussant entre les rangs vers le sud de la parcelle. Les plantations Est-Ouest permettent, dans ce cas, de limiter ce phénomène.

Les choux sont des plantes exigeantes en lumière, ils doivent être plantés suffisamment espacés. A l'inverse, des écartements trop importants entre plants

entraînent une augmentation du calibre des pommes.

La distance entre rangs est adaptée aux outils utilisés (planteuse, matériel de désherbage) et aux passages de roue du tracteur.

Les distances de plantation pour le chou-fleur sont en moyenne de 90 cm entre rangs et de 60 cm entre plants. En moyenne cela représente 12 à 14 000 plants/ha pour les gros calibres, et 17 à 19 000 plants/ha pour les calibres moyens. La densité pourra aussi varier en fonction de la durée des cycles et de la période de production, densités peu élevées pour les cycles longs (hiver).

Irrigation

→ Matériel d'irrigation

L'arrosage est réalisé par aspersion (couverture intégrale) ou en gravitaire (selon la situation de la parcelle). L'arrosage par aspersion permet une meilleure homogénéité et disponibilité de l'eau (attention au mistral) et facilite la gestion de l'irrigation.

L'arrosage en gravitaire permet une meilleure reprise des plants à la plantation, mais a pour contrainte d'obliger à une plantation manuelle dans la rigole (augmentation du temps de plantation), d'entretenir les rigoles d'irrigation. Elle demande un important volume d'eau, provoque un lessivage localisé des éléments nutritifs dont l'azote. L'excès d'irrigation associé à une mauvaise circulation de l'air au sein de la culture peut conduire à l'installation de maladies. Le choix du matériel d'irrigation dépend de la situation de la parcelle et du type de sol.

En cas de plantation sur buttes avec paillage, utilisé pour réduire l'enherbement, l'utilisation de goutte à goutte à la plantation permet de faciliter la reprise et de faire des économies d'eau. Avec un paillage micro perforé, l'aspersion peut suffire.

→ Conduite de l'irrigation

Après la plantation, les irrigations sont réalisées très régulièrement (presque tous les jours) pendant environ 2 semaines en fonction des conditions climatiques et du type de sol, pour favoriser l'enracinement des plants.

Les irrigations sont par la suite plus espacées et il n'y a généralement pas d'irrigation dès l'automne et durant l'hiver où les besoins en eau des plantes sont couverts par les pluies.

Les besoins en eau d'une culture de chou-fleur d'automne au cycle de 80 à 100 jours sont en moyenne de 310 mm. Ils sont assurés par l'irrigation et les précipitations.

Entretien de la culture : binage, buttage, désherbage

Le binage mécanique en cours de culture permet d'assurer le désherbage de la culture et une aération du sol permettant notamment d'activer la minéralisation de l'azote. Le nombre de passages et leur périodicité dépendent des conditions climatiques, de la précocité de la culture, de l'importance de l'enherbement. Il doit être réalisé sur adventices jeunes pour un désherbage efficace.

Le binage est réalisé en moyenne 2 à 3 fois en cours de culture. Il y a différents outils qui seront à choisir en fonction de la situation des parcelles, des types de sol etc.. Les bineuses sont équipées de dents ou de disques (disques à étoiles). Certaines sont appelées bineuses à doigts ou à brosses). Le premier passage de bineuse est réalisé dans les premières semaines après la plantation. Il doit être superficiel pour ne pas abîmer le système racinaire des jeunes plants.

Le deuxième passage est réalisé environ un mois après plantation. Il doit être réalisé avant la fermeture du couvert végétal, tant que le passage des outils est possible.

Le binage est combiné au buttage pour permettre de maintenir les plantes et de les protéger du vent.

La herse étrille peut aussi être utilisée pour le désherbage sur adventices jeunes.

Dans les régions ventées, le buttage est aussi une bonne alternative au désherbage sur le rang et il permet de maintenir les plants.

Le désherbage chimique sollicite généralement l'emploi d'un anti-germinatif avant plantation ou d'un désherbant après plantation.

Récolte et conservation

Récolte

La récolte intervient dès que les feuilles commencent à dégager la pomme. Celle-ci peut-être couverte par une feuille pour éviter qu'elle jaunisse. En effet, passé le stade de maturité, les choux-fleurs ont tendance à jaunir et la pomme éclate pour floraison. La récolte a lieu généralement 1 à 2 fois par semaine. Elle est influencée par le climat et la hausse des températures qui peuvent entraîner des à-coups de récolte par rapport au planning prévu.

Organisation du chantier de récolte

Les choux sont coupés et parés au couteau.

Des plateformes de conditionnement permettent d'assister la récolte. Des tapis roulants acheminent les choux coupés et parés par les coupeurs jusqu'au personnel sur la plateforme qui les conditionnent. L'emballage se fait ainsi directement au champ.

Un chantier de récolte avec plateforme nécessite le travail de plusieurs personnes une équipe à la coupe (avec parage) et une équipe sur la plateforme à l'emballage. Une personne conduit le tracteur avec la plateforme.

L'utilisation d'une plateforme de conditionnement ne convient pas à tous les types d'exploitation.

Nous avons pu observer qu'avec une plateforme (tapis roulant + remorque), la vitesse de coupe pouvait aller jusqu'à 150 choux / heure / personne.

Rendement

Nous pouvons estimer que 70 à 80% des choux plantés sont récoltés et commercialisés. Les rendements sont essentiellement affectés par les conditions climatiques et la pression sanitaire des ravageurs et maladies. Ils peuvent varier de façon importante d'une année à l'autre.

Conditionnement, stockage

Le conditionnement le plus couramment observé est réalisé en caisse bois avec 6 choux par caisse. Il dépend du calibre des choux : choux de plus gros calibre : conditionnés par 6, choux de calibre moyen : conditionnés par 8. Le poids moyen des choux-fleurs varie de 1 à 2 kg en fonction du calibre. Pour un conditionnement par 6, le poids minimal du chou est de 1.6 kg.

Les caisses bois sont des plateaux de 60 par 40 cm, généralement sans garniture. Les palettes sont constituées de 45 colis.

Les choux-fleurs doivent être stockés en chambre froide à une température comprise entre 0-2°C et 95% d'hygrométrie. La chambre froide permet leur conservation quelques jours avant expédition.

Maladies et ravageurs

La pression phytosanitaire dépend du climat, de l'environnement et de l'aménagement des parcelles. Le matériel végétal, par la résistance ou la tolérance des variétés, peut contrebalancer le niveau de pression phytosanitaire (*Alternaria*, *Mycosphaerella*). Le chou-fleur est sensible aux maladies fongiques mildiou, *Alternaria*, *Mycosphaerella*, sclérotiniose, bactériose. Les punaises, les chenilles défoliatrices, les pucerons, les altises affectent aussi le rendement et la qualité des récoltes.

Maladie	Symptômes	Facteurs de risque
Sclérotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp. forme un mycélium blanc et des sclérotés noirs. Il peut se développer sur le pied des plantes et sur les pommes, une attaque sur pied entraîne le dépérissement des plantes. Si la pomme est atteinte, elle pourrit.	Forte humidité Précédents contaminés
Botrytis	Le Botrytis se développe sur les pommes, il entraîne un brunissement du dessus des pommes.	Forte humidité
<i>Alternaria</i> sp.	Sur plantules, les symptômes sont du type pied noir. Sur feuilles, la maladie se développe en taches de taille variable avec un centre plus clair et une zonation concentrique. Sur les pommes, des taches brunâtres de 2 à 3 mm brunes ou noires apparaissent et peuvent évoluer en pourritures. Ses symptômes peuvent apparaître après récolte.	Conditions climatiques chaudes et humides Présence de la maladie sur les crucifères sauvages avoisinantes
Mildiou <i>Peronospora</i> sp.	Le champignon se développe par temps chaud et humide, des fleurons gris apparaissent. Un feutrage blanc se développe sur la face inférieure des feuilles, on observe un jaunissement sur la face supérieure. La maladie entraîne un dépérissement des plantes.	
<i>Mycosphaerella</i> sp.	Taches ovales ou circulaires de 0.5 à 2 cm de diamètre se développent sur les feuilles entre les grosses nervures en cercles concentriques sur lesquels on peut voir des points noirs.	Conditions hivernales Humidité Précédents Brassicacées

Maladie (suite)	Symptômes	Facteurs de risque
Flétrissement hivernal du chou <i>Phytophthora sp.</i>	Développement du champignon sur les racines, on observe un flétrissement de la plante.	Conditions hivernales Asphyxies racinaires en sol non drainant
Bactériose <i>Xanthomonas sp.</i> , <i>Pseudomonas sp.</i>	Les symptômes sont l'apparition à l'extrémité d'une feuille d'une lésion en V puis d'une nécrose du système vasculaire (<i>Xanthomonas sp.</i>). Taches brunes à pourpres avec un halo jaune entraînant une perforation. (<i>Pseudomonas sp.</i>). Les bactérioses peuvent se transmettre par les semences.	Automnes doux et humides Excès d'azote Irrigation par aspersion Précédent contaminé
Rouille blanche des crucifères <i>Albugo candida</i>	Pustules sur les feuilles, aspect poudreux et sec, symptômes présents sur les vieilles feuilles et feuilles intermédiaires.	Irrigation par aspersion Précédent contaminé

Ravageur	Symptômes
Altise des crucifères <i>Phyllotetra sp.</i>	De la famille des Coléoptères, les altises des crucifères ont des élytres noires brillantes, mesurent de 3 à 3,5 mm. Elles ont la particularité de sauter comme des puces. L'adulte en perforant les feuilles crée le plus de dégâts. La larve se nourrit des racines ou des feuilles. Les altises sont actives de mai à novembre. Elles hivernent dans le sol pour reprendre leur activité au printemps suivant. Elles affectionnent les conditions chaudes et sèches.
Punaise des crucifères <i>Eurydema ornatum</i>	C'est un ravageur important des choux en Provence. Les adultes sont de couleur rouge ou jaune au stade adulte, les stades larvaires sont noirs et jaunes-orangés. Les punaises piquent les feuilles et le bourgeon terminal des plantes, elles provoquent des choux borgnes. Les feuilles présentent des taches blanches et des perforations, voire des déformations. Avec de fortes attaques, il y a un ralentissement de la croissance de la plante et il n'y a pas de pomaison.
Teigne des crucifères <i>Plutella xylostella</i>	Les chenilles rongent les feuilles externes puis celles du centre des plantes, elles tissent des fils de soies caractéristiques et forment des cocons. Le 1er vol a lieu en mai, le 2ème en juin, le 3ème en juillet-août. Les dégâts sont les plus importants en juillet-août. Des résistances à plusieurs substances actives sont observées.

Ravageur (suite)	Symptômes
Piérider Piérider du chou <i>(Pieris brassicae)</i> Piérider de la rave <i>(Pieris rapae)</i>	Les chenilles des piérides du chou et de la rave sont verdâtres et jaunes (bandes longitudinales). Les œufs de la piérider du chou sont jaunes, côtelés et allongés, déposés par groupe. Les œufs de la piérider de la rave sont déposés isolément. Plusieurs vols ont lieu de mai jusqu'à août-septembre. Les chenilles attaquent les feuilles extérieures des choux, ne laissant parfois que les grosses nervures. En plus, les plantes sont fortement souillées par leurs excréments.
Noctuelles défoliatrices <i>Mamestra brassicae,</i> <i>Autographa gamma,</i> <i>Heliothis (Helicoverpa) armigera</i>	On compte une ou plusieurs générations par an généralement du printemps à l'automne, avec une plus forte pression à l'automne. Les noctuelles défoliatrices consomment les feuilles.
Tenthredine de la rave <i>Athalia sp.</i>	Famille des Hyménoptères, l'adulte a un corps de couleur orangée et noir, semblable à une guêpe non étranglée au niveau de l'abdomen. Les larves sont des fausses chenilles, verdâtres puis grises à noires au dernier stade larvaire. Elles sont plus fréquemment observées en fin d'été. Les vols ont lieu de mai à août.
Puceron Puceron cendré du chou <i>(Brevicoryne brassicae)</i> et autres espèces de pucerons	Présent dès le mois de février-mars, les pucerons et le développement de fumagine sur les choux provoque parfois des dégâts très importants.
Aleurode <i>Aleurodes des choux :</i> <i>Aleyrodes proletella</i> <i>Aleurodes des serres :</i> <i>Trialeurodes vaporarum</i>	L'aleurode des choux est plus gros que l'aleurode des serres et présente de légères taches noires caractéristiques aux extrémités des ailes. La reproductibilité des aleurodes est très élevée, les colonies se développent sous les feuilles, se nourrissent par piqûres et produisent du miellat sur lequel se développe de la fumagine.

Ravageur (suite)	Symptômes
Mouche du chou <i>Delia radicum</i>	Les dégâts peuvent apparaître en pépinière à tous les stades de végétation, les larves de cette mouche s'attaquent au système racinaire. Les blessures occasionnées sont des portes d'entrée pour les maladies. L'adulte est une mouche de 6 à 8 mm de long, grise et marquée de taches noires. C'est la larve (asticot blanc) qui produit les dégâts, généralement de fin avril à septembre. En surface les choux flétrissent et se dessèchent sans raison apparente. Les feuilles périphériques se teintent souvent de rouge violacé, puis jaunissent et se dessèchent.
Cécidomyies <i>Contarinia nasturtii</i>	Les larves sont souvent à la base des feuilles centrales. Le pétiole des feuilles s'incurve, le limbe se boursoufle, le bourgeon central se désorganise et l'inflorescence centrale ne se forme pas. Il apparaît à sa place une petite protubérance communément appelée "chou borgne". Ce ravageur peut provoquer de lourds dégâts à la culture. 3 générations se succèdent depuis mai jusqu'à l'automne.

Données technico-économiques

Estimation des coûts de production

Les coûts de production du chou-fleur ont été calculés sur la base de trois exploitations représentatives de la région. Ils sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

En l'absence de certaines données, nous avons proposé une estimation des charges de structure.

Coût de production d'un hectare de choux fleurs

Conduite de la culture	plein champ
Densité de plantation	14 000 plants/ha
Rendement/ha commercialisé	11 200 choux/ha
Date de plantation	mi-juillet
Date de récolte	novembre
Irrigation	aspersion
Vitesse récolte	100 choux/heure/personne
Plateforme de récolte	Non

Temps de travail

Opérations	Heures / ha
Sous solage	1,5
Fraisage	2,5
Préparation du sol	3
Fertilisation	3
Plantation mécanisée	20
Désherbage chimique	2
Désherbage manuel	30
Traitements	6
Irrigation : installation aspersion	5
Irrigation : surveillance	10
Irrigation : enlèvement	2
Buttage, chaussage, binage	5
Récolte	112
TOTAL HEURES	202

Charges

Postes	€/ha
Engrais, amendements	540
Plants	980
Fongicides, insecticides	190
Herbicide	105
Eau d'irrigation	220
Emballages	1167
Total approvisionnements	3202
Main d'œuvre avant récolte	733
Main d'œuvre récolte	1560
Total main d'œuvre	2293
Traction, attelage	510
Travaux par tiers	
Total mécanisation	510
Charges de structure estimées	1 800
TOTAL DES CHARGES/HA	7 805
TOTAL DES CHARGES €/chou	0,70

En moyenne, cultiver un hectare de choux fleurs nécessite 202 heures de travail. Les charges de production représentent 50 % du total des charges, les plants et emballages constituant les principales dépenses.

Variation de la marge en fonction du rendement et du prix

Prix de vente en €/chou	Volume commercialisé en nombre de choux fleurs/ha				
	8000	10500	13000	15500	18000
0,50	-3260	-2691	-2123	-1555	-987
0,69	-1740	-696	347	1390	2433
0,88	-220	1299	2817	4335	5853
1,07	1300	3294	5287	7280	9273
1,26	2820	5289	7757	10225	12693
1,45	4340	7284	10227	13170	16113

Culture du chou-fleur

Synthèse technico-économique

2016

Contacts

Rédaction

Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône :

Isabelle Hallouin/Thomas Haulbert
t.haulbert@bouches-du-rhone.chambagri.fr
Laurent Camoin
l.camoin@bouches-du-rhone.chambagri.fr

Chambre d'agriculture du Vaucluse :

Sylvia Gasq
sylvia.gasq@vaucluse.chambagri.fr
Chantal Roblin –
chantal.roblin@vaucluse.chambagri.fr

Coordination

Chambre Régionale d'agriculture Provence-Alpes Côte d'Azur :
Sabine Picard
s.picard@paca.chambagri.fr

Pour aller plus loin :

- Fiche « [phytosanitaire Choux](#) » – APREL
- Fiches « [Gestion de la Matière organique](#) » - Chambre Régionale d'Agriculture PACA
- Fiches « [Désherbage alternatif en maraîchage \(partie 1 et partie 2\)](#) » - Chambre Régionale d'Agriculture PACA
- Dossier « [variétés chou-fleur](#) » - GRAB

Sites internet :

<http://www.paca.chambres-agriculture.fr/nos-publications/>
<http://www.aprel.fr/publication.php>
<http://www.grab.fr/>