

Chou-fleur

Brassica oleracea var. botrytis – Brassicacées

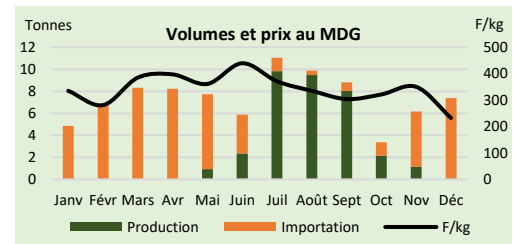
Filière

Commercialisation

Comme pour le brocoli, le chou-fleur est un produit purement saisonnier qui ne se cultive qu'en saison fraîche. Avec un taux de couverture de 35% et des importations toute l'année, les besoins ne sont pas entièrement satisfaits même en période favorable. Les prix restent élevés toute l'année.

Objectifs

Les objectifs sont de vérifier la conduite culturale et de diversifier l'offre variétale afin de renforcer les volumes produits en saison fraîche.



Implantation de la culture

Exigences

T°C optimales : la T°C optimale pour la croissance végétative et pour celle de la « pomme » se situe entre 18 et 20°C. A plus de 25°C, la phase de grossissement de la pomme est perturbée.

Type de sol : les sols limoneux, profonds et meuble, bien pourvus en matière organique sont à privilégier ; pH ≈ 6,8 – 7,5.










Place dans la rotation : un retour tous les 3 ans minimum sur la même parcelle est recommandé. La rotation chou – chou-fleur – chou brocoli est à éviter pour les problèmes phytosanitaires.

Cycle de développement BBCH et calendrier cultural pour une culture de saison

Période	BBCH Stades secondaires	Pratiques culturales
Mai	- 00	- amendement en fonction de l'analyse de sol. - préparation de sol et fumure de fond. - faux semis. - production de plants en pépinière dans des plaques alvéolées : surveiller les apparitions de ravageurs et notamment des chenilles.
Juin 1 ^{er} jour	14	- plantation au stade 4 ^{ème} feuille vraie : planter à 0,4 m x 0,7 m (36 000 plants/ha) ; fertiliser avec un engrais azoté ; poser un paillage organique et/ou appliquer un herbicide en prélevée des mauvaises herbes ; surveiller les attaques de ravageurs (pyrale du chou, chenilles défoliatrices) ; irriguer 1 h en goutte à goutte tous les 2 jours.
40 ^{ème} jour	21 à 39	- formation de pousses latérales, élongation de la tige principale et développement de la rosette : fertiliser ; surveiller les attaques de ravageurs (pyrale et teigne du chou) ; maintenir l'irrigation 1 h tous les 2 jours.
60 ^{ème} jour	41	- développement des organes végétatifs de récolte : fertiliser ; surveiller les attaques de ravageurs (pyrale du chou, chenilles défoliatrices) ; maintenir l'irrigation 1 h tous les 2 jours.
Août 90 ^{ème} jour	49	- récolte : récolter manuellement une à deux fois par semaine, lorsque les pommes présentent une bonne fermeté.

• Variétés testées

Dans le but de diversifier la filière et de la rendre plus attractive, le choix des variétés à tester s'est porté sur la morphologie et la couleur de la pomme (vert, mauve, jaune et blanc).

<p>CHARLOT F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 80, 85, 90 JAP Plants productifs : 88% Poids de la pomme : 584 g Rdt max : 20,6 t/ha en août Coût de production : 100 F/kg</p>	<p>CHEDDAR F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 85 à 115 JAP Plants productifs : 38,9% Poids de la pomme : 460 g Rdt max : 6,8 t/ha en sept. Coût de production : 252 F/kg</p>
<p>ECRIN F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 80, 85, 90 JAP Plants productifs : 91% Poids de la pomme : 593 g Rdt max : 21,7 t/ha en août Coût de production : 93 F/kg</p>	<p>FREEDOM F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 75, 80, 85, 90 JAP Plants productifs : 90% Poids de la pomme : 570 g Rdt max : 20,5 t/ha en août Coût de production : 154 F/kg</p>
<p>GRAFFITI F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 80, 85, 90, 100 JAP Plants productifs : 35% Poids de la pomme : 273 g Rdt max : 4,6 t/ha en août Coût de production : 496 F/kg</p>	<p>SUSANA F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 85, 90, 100 JAP Plants productifs : 70% Poids de la pomme : 324 g Rdt max : 10,2 t/ha en août Coût de production : 208 F/kg</p>
<p>THABOR F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 80, 85, 90, 100 JAP Plants productifs : 85% Poids de la pomme : 455 g Rdt max : 15,5 t/ha en août Coût de production : 131 F/kg</p>	<p>VERONICA F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 100 à 115 JAP Plants productifs : 33% Poids de la pomme : 405 g Rdt max : 5,1 t/ha en Sept. Coût de production : 347 F/kg</p>
<p>VITAVEVERDE F1</p> 	<p>Obtenteur : VOLTZ Récoltes : 100, 105, 110, 115 JAP Plants productifs : 35% Poids de la pomme : 391 g Rdt max : 4,6 t/ha en août Coût de production : 215 F/kg</p>		

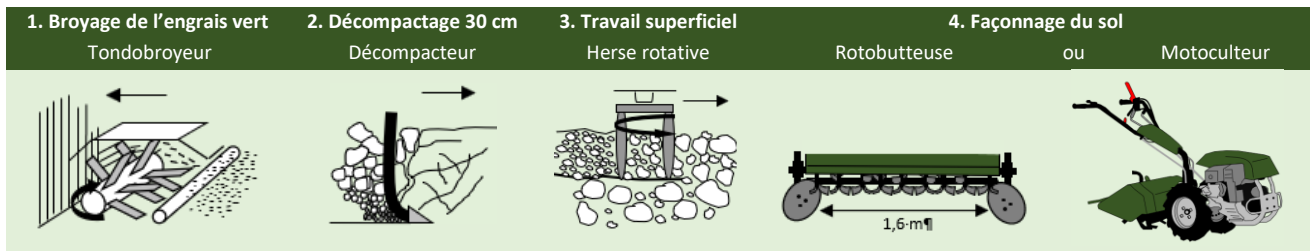
• Production de plants



Les semis s'effectuent dans des plaques alvéolées (5 cm x 5 cm x 5 cm) remplies d'un terreau commercial puis placées en pépinière (5 m x 5 m x 3,5 m de hauteur). Les plants sont irrigués par micro-aspersion fertilisante (en pendulaire 35 l/h), 3 fois par jour pendant 3 min. A chaque arrosage un équilibre N/P₂O₅/K₂O₅ de 1 - 1,5 - 1 est apporté sur la base de 460 mg/l de N. Une pulvérisation de 20 ml/m² de PREVICUR ENERGY (fosétyl-al + propamocarbe HCL) est prévue en cas d'apparition de fontes de semis ou de Pythium. Un insecticide peut être appliqué en cas d'apparition de chenilles.

• Préparation du sol dans un sol sablo limoneux

Compte-tenu d'un développement racinaire peu vigoureux, l'objectif est d'obtenir un sol souple et profond pour planter correctement les mottes et assurer une reprise rapide et régulière du plant. La racine fasciculée, abondamment ramifiée, doit pouvoir s'implanter en profondeur. Le façonnage du sol dépend du mode de production (à plat ou sur planches).



Fertilisation

Comme pour le chou brocoli, le chou-fleur mobilise de fortes quantités d'éléments nutritifs, notamment en azote. Il est assez sensible aux carences en fer (chlorose), en bore (enroulement des feuilles, tige creuse) et en molybdène (feuille avec une apparence de fouet). Un engrais foliaire complet ou un biostimulant, type hydrolysats de poisson (ORGANIKA), peut être appliqué pour corriger certaines carences minérales.

Avant et après l'injection à 2% des produits disponibles, une irrigation à l'eau claire est réalisée pendant 20 et 15 min respectivement.

En plein		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fumure de fond	Avant la plantation	46	96	148
Fertirrigation (1 goutteur tous les 20 cm d'un débit de 1,6 l/h)				
	A la plantation	46	-	-
Fumure d'entretien	30 jours après la plantation	82	-	46
	60 jours après la plantation	5	10	25
Total unités/ha		179	106	219

Plantation

Le repiquage des mottes se fait à partir du stade 4^{ème} feuille vraie ; il faut veiller à favoriser le contact entre la motte et le sol et donc à ne pas planter dans un sol trop sec. Les plants doivent être plantés profondément, jusqu'à la hauteur du collet. La densité de plantation est de 36 000 plants/ha soit 0,4 m sur le rang et 0,7 m entre les lignes.

Conduite de la culture

Irrigation

Les besoins en eau sont élevés et réguliers. Si les arrosages deviennent irréguliers, il se produit un arrêt de végétation, les pommes sont alors mal formées et de mauvaise coloration. Aussi en pratique, un arrosage de 1 h tous les 2 jours en goutte à goutte (goutteurs tous les 20 cm avec un débit de 1,6 l/h) est effectué.

Dose mm = Kc x ETP	A la plantation pendant 20 jours	A 50 JAP	20 jours avant la récolte
Kc	0,4	0,7	1

Paillage



Après la plantation et en fonction de la disponibilité en paille, un paillage de foin de *Signal grass* (*Brachiaria decumbens*) est posé manuellement pour limiter les opérations de désherbage et réguler les amplitudes thermiques du sol. Il faut compter 3 ouvriers et 2 h pour poser 25 bottes carrées (500 kg) sur 100 m². La mise en place d'un paillage (organique ou plastique) prévoit l'installation d'un réseau d'irrigation localisé et d'une conduite en fertirrigation.

• **Protection de la culture**



Les ravageurs : plusieurs ravageurs du chou-fleur sont présents en Nouvelle-Calédonie, tels que la teigne du chou (*Plutella xylostella*), les chenilles défoliatrices ou encore les pucerons. Néanmoins, seule la pyrale du chou (*Crocidolomia pavonana*) a été observée lors des essais et a provoqué d'importants dégâts sur la culture, notamment en 2018. Cette chenille consomme, au stade larvaire (20-25 mm), les jeunes feuilles du cœur entraînant la pourriture du plant. La nymphose s'effectue le plus souvent dans une coque terreuse à faible profondeur dans le sol. La mise en place d'un voile de croissance posé sur la culture en saison fraîche, et sur un retour de parcelle non infestée, empêche les adultes de pondre sur les feuilles. L'usage alterné et fréquent de plusieurs insecticides permet de contrôler très efficacement la chenille. La prédation d'une punaise Miridae contre les œufs et la larve de la pyrale du chou est en cours d'évaluation au CTEM.

Les maladies : aucune maladie sur le chou-fleur n'a été observée sur la période 2019-2020. Les principales maladies citées par littérature sont l'alternaria (*Alternaria brassicae*), le pied noir (*Rhizoctonia solani*), le Botrytis (*Botrytis cinerea*) ou encore la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotinium*).

Les produits phytosanitaires : les insecticides utilisés sur la période 2019-2020 ont été appliqués en alternant les numéros de groupes issus de la classification IRAC.

Produits utilisés 2019 - 2020						
Ravageurs	IRAC	Produits commerciaux	Doses de P.C.	Substances actives	Doses de s.a.	Recommandations
Chenilles	3	FASTAC	0,2 l/ha	alphaméthrine	10 g/ha	Agit par contact et ingestion. 2 applications au maximum. DAR 3 jours.
Chenilles	3	DECIS PROTECH	0,4 l/ha	deltaméthrine	6 g/ha	Agit par contact. 3 applications au maximum. DAR 7 jours.
Chenilles	11	DIPEL DF	1 kg/ha	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. KURSTAKI	1,17 10 ¹³ UFC/ha	Actif par ingestion, spécifique des larves de lépidoptères. 8 applications au maximum
Chenilles	5	SUCCESS 4	0,2 l/ha	spinosad	96 g/ha	Neurotoxique agit par ingestion et contact. 2 applications au maximum. DAR 3 jours.
Enherbement	HRAC WSSA	Produits commerciaux	Doses de P.C.	Substances actives	Doses de s.a.	Recommandations
Dicotylédones/graminées	9	ROBUST	3 l/ha	glyphosate	1080 g/ha	Herbicide systémique, non sélectif en faux semis.
Dicotylédones/graminées	3	PROWL 400	3,3 l/ha	pendiméthaline	1 320 g/ha	En traitement de prélevée des mauvaises herbes, sur sol humide.

Récolte



La récolte est manuelle et s'opère sur une fréquence de 1 à 2 passages par semaine. Pour le marché de frais, les pommes sont effeuillées ou non (dans ce cas les feuilles couvrent entièrement l'inflorescence), ou présentées soit en couronne (les feuilles vertes sont élaguées à 3 cm au plus ras de l'inflorescence), soit en demi-couronne (les feuilles sont élaguées à hauteur de la moitié de l'inflorescence).

Le chou-fleur se conserve quelques jours au froid à + 1°C.

• Rendement

Rendement de saison : 15 t/ha.

Rendement tardif : 3 t/ha.

Variétés	Variétal tardif* sur planches non paillées Juil. – octobre 2018	Variétal de saison à plat non paillé Juin – sept. 2019	Variétal tardif à plat paillé Sept. – déc 2019	Variétal de saison à plat paillé Mai – août 2020
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
ECRIN F1	-	11,5	1,3	21,7 ^a
CHARLOT F1	-	5,6	0	20,6 ^a
FREEDOM F1	4,5	10,9	9,4	20,5 ^a
THABOR F1	-	11,5	0	15,5 ^{ab}
SUSANA F1	0,1	1	0	10,2 ^{bc}
VITAVERDE F1	0,5	4,6	0,7	9,7 ^{bc}
GRAFFITI F1	0,9	2,2	0,2	4,6 ^c
CHEDDAR F1	2,2	6,8	4,9	-
VERONICA F1	1,8	5,1	4	-

* Parcelle infestée par la pyrale du chou ; les variables d'une colonne dont les lettres sont différentes, diffèrent au seuil 5%



Résultats technico-économiques des essais

	Variétal tardif* sur planches non paillées 2018	Variétal de saison à plat non paillé 2019	Variétal tardif à plat paillé 2019	Variétal de saison à plat paillé 2020
Travaux mécanisés	800 F	300 F	200 F	400 F
Approvisionnements	12 200 F	8 700 F	9 400 F	11 700 F
- Fournitures pépinières, semences	6 200 F	6 900 F	6 900 F	6 600 F
- Engrais	1 200 F	1 200 F	1 200 F	1 000 F
- Traitements	200 F	300 F	800 F	900 F
- Irrigation (AEP ¹ , ENERCAL ²)	4 600 ¹ F	300 ² F	500 ² F	3 200 ^{1, 2} F
Main d'œuvre	11 700 F	8 900 F	9 300 F	11 000 F
- Semis pépinière	3 500 F	2 700 F	2 700 F	800 F
- Plantation	3 500 F	2 000 F	2 000 F	1 900 F
- Pose paillage	- F	- F	1 400 F	1 900 F
- Fertilisation	600 F	600 F	600 F	800 F
- Traitements	600 F	900 F	1 300 F	800 F
- Récoltes, pesées, tris	3 500 F	2 700 F	1 300 F	4 800 F
Charges opérationnelles/are	24 700 F	17 900 F	18 900 F	23 100 F
► Coûts de production	1 333 F/kg	290 F/kg	803 F/kg	153 F/kg

Conclusions et perspectives

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> Les variétés blanches ECRIN F1, CHARLOT F1, FREEDOM F1 et THABOR F1 ont toutes produit plus de 15 t/ha en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> Les variétés de couleur (mauve, verte, jaune) sont moins productives que les variétés blanches La production de chou-fleur se limite à la saison fraîche de juin à août. La demande en chou-fleur est assez faible bornant les volumes à moins de 11 t/mois. Les coûts de productions sont assez élevés.
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> Les moyens de lutte biologique (voile de protection, auxiliaires...) pourront être étudiés dans le cadre de la PBI. D'autres variétés pourront être prospectées dans le cadre d'essais variétaux. Même si la demande reste relativement faible, l'offre ne la satisfait pas. Des essais de conservation doivent être menés. 	<ul style="list-style-type: none"> Le maintien d'une veille des produits phytosanitaires est indispensable dans le cadre de la lutte contre la pyrale du chou et les chenilles défoliatrices afin de disposer de plusieurs produits ayant des modes d'action différents. Les phénomènes de résistances à certains insecticides sont avérés. La noctuelle <i>Spodoptera frugiperda</i>, récemment introduite en Nouvelle-Calédonie, est une menace signalée sur Brassicacées.

Documentation

ACTA. 2019. *Index acta phytosanitaire – 55ème édition.* ACTA éditions : Paris. 1039 p.

BORDAT, D., DALY, P. 1995. *Catalogue des principaux arthropodes présents sur les cultures légumières en Nouvelle-Calédonie.* CIRAD-FLHOR/CIRAD Mandat de gestion de Nouvelle-Calédonie : Nouméa. 94 p.

CTEM. 2018. Chou 2018 – insecticides. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 6 p.

CTEM. 2019. Prédation PBI 2019 – punaise prédatrice vs *Crocidolomia pavonana*. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 12 p.

CTEM. 2018. Chou-fleur 2018 – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 10 p.

CTEM. 2019. Chou-fleur 2019 – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 12 p.

CTEM. 2019. Chou-fleur 2019 (2) – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 7 p.

CTEM. 2020. Chou-fleur 2020 – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 11 p.

DAVAR. 2012 à 2020. Bulletins mensuels fruits et légumes, n° 237 à n° 333. DAVAR/SESER : Nouméa

DAVAR. 2018. Liste des produits phytopharmaceutiques à usage agricole homologués en Nouvelle-Calédonie au 06/02/2018. DAVAR/SIVAP : Nouméa

E-PHY. 2020. Le catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages, des matières fertilisantes et des supports de culture autorisés en France. [<https://ephy.anses.fr>].

VOLTZ. 2018. Le guide du maraîcher. VOLTZ : Loire-Authion. 113 p.

MEIER, U. 2001. Stades phénologiques des mono et dicotylédones cultivées – BBCH monographie. Légumes « choux ». Rapport Fédéral de Recherches Biologiques pour l'Agriculture et les Forêts (Allemagne). p. 130-133

PERON, J-Y., 2006. *Références Productions Légumières – 2ème édition.* Lavoisier : Paris. p. 274-285.

PORTENEUVE, C., 2015. *Les choux à inflorescence : chou-fleur, chou brocoli, chou romanesco.* CTIFL : Paris. 331 p.

REY, F., COULOMBEL, A., JOBBE DUVAL, M., MELLIAND, M.L., JONIS, M., CONSEIL, M. 2017. *Produire des légumes biologiques – Fiches techniques par légumes. Guide technique Tome 2.* Editions ITAB : Condé-sur-Noireau. p. 153-167.