

Chou brocoli

Brassica oleracea var. italica – Brassicacées

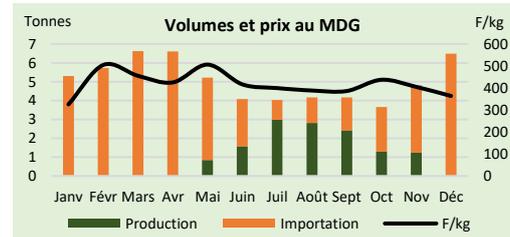
Filière

Commercialisation

Le brocoli est un produit purement saisonnier qui ne se cultive qu'en saison fraîche. Avec un taux de couverture de 20% et des importations toute l'année, les besoins, pourtant loin d'être élevés, ne sont pas satisfaits même en période favorable.

Objectifs

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



Implantation de la culture

Exigences

T°C optimales : le brocoli réclame un climat tempéré avec des T°C entre 15 et 23°C au moment de l'initiation de la hampe florale et de la tubérisation de celle-ci.

Type de sol : le brocoli préfère les sols argilo-sableux bien ressuyés, riches en matière organique, avec une bonne capacité de rétention en eau ; 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 des 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 0,5 m x 0,8 m (23 000 plants/ha) ; fertiliser ; 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 en une ou plusieurs fois lorsque les têtes présentent une bonne fermeté. Les fleurs doivent être fermées.

• **Variétés testées**

Les variétés sont choisies en fonction de leur durée de cycle afin d’exploiter au mieux la période favorable de production (des plantations au plus tôt en mai et des récoltes au plus tard en septembre).

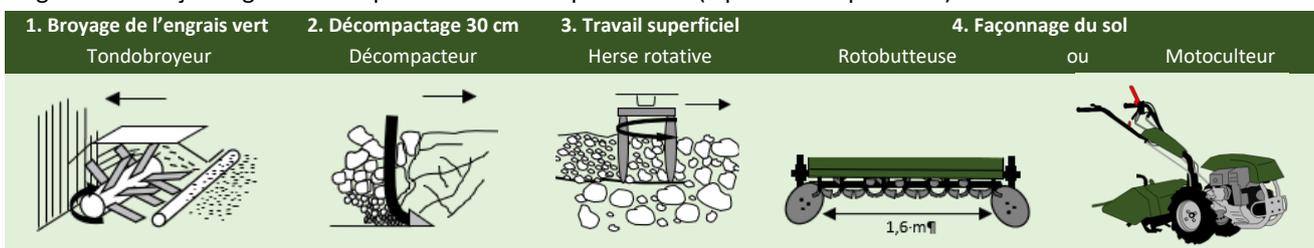
	MARCUS F1 		Obtenteur : VOLTZ Cycle : 90 jours Diamètre : 15,5 cm Hauteur : 10 cm Poids : 460 g Rendement max : 5,9 t/ha en août Coût de production : 349 F/kg
	PARTHENON F1 		Obtenteur : VOLTZ Cycle : 90 jours Diamètre : 15,3 cm Hauteur : 11 cm Poids : 606 g Rendement max : 13,1 t/ha en août Coût de production : 161 F/kg
	SPIRIDON F1 		Obtenteur : VOLTZ Cycle : variété tardive Diamètre : 12,5 cm Hauteur : 8,2 cm Poids : 424 g Rendement max : 9,2 t/ha en août Coût de production : 230 F/kg

• **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 ouverte (5 m x 5 m x 3,5 m de hauteur). Les plants sont irrigués par micro-aspiration 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**

L’objectif est d’obtenir un sol souple et profond pour planter correctement les mottes et assurer une reprise rapide et régulière. Le façonnage du sol dépend du mode de production (à plat ou sur planches).



• **Fertilisation**

Le chou brocoli mobilise de fortes quantités d’éléments nutritifs, notamment en azote (selon le cycle). 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 hydrolysât 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 23 000 plants/ha soit 0,5 m sur le rang et 0,8 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 têtes sont alors mal formées et de mauvaise coloration. Aussi en pratique, un arrosage de 1,5 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 brocoli 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 (*Crociodolomia pavonana*) a été observée lors des essais. 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 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 brocoli 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	alphamethrine	10 g/ha	Agit par contact et ingestion. 2 applications au maximum. DAR 3 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	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. Le stade optimal de récolte est assez précis, il correspond au moment où l'inflorescence a atteint son développement maximum mais reste encore bien ferme, avant l'ouverture des boutons floraux. Les têtes sont coupées à une longueur de 15 cm et effeuillées totalement. En fonction des variétés, le poids des têtes varie entre 400 et 500 g.

Le brocoli se conserve à peine quelques jours en chambre froide avec une hygrométrie élevée.

• Rendement

Rendement de saison : 9,5 t/ha.

Variétés	Variétal de saison sur planches non paillées Juin – septembre 2019	Variétal de saison à plat paillé Mai – août 2020
	t/ha	t/ha
PARTHENON F1	9,2 ^a	13,1 ^a
SPIRIDON F1	4,6 ^b	9,2 ^{ab}
MARCUS F1	5 ^b	5,9 ^b

Les variables d'une colonne dont les lettres sont différentes, diffèrent au seuil 5%



Résultats technico-économiques des essais

	Variétal de saison sur planches non paillées en 2019	Variétal de saison à plat paillé en 2020
Travaux mécanisés	600 F	600 F
Approvisionnements	15 200 F	11 200 F
- Fournitures pépinières, semences	6 300 F	4 500 F
- Engrais	2 300 F	1 500 F
- Traitements	600 F	1 200 F
- Irrigation (AEP ¹ , ENERCAL ²)	6 000 ¹ F	4 000 ^{1, 2} F
Main d'œuvre	13 300 F	17 800 F
- Semis pépinière	600 F	1 200 F
- Plantation	4 000 F	2 600 F
- Pose paillage	- F	3 500 F
- Fertilisation	1 200 F	1 200 F
- Traitements	1 200 F	2 300 F
- Récoltes, pesées, tris	6 300 F	7 000 F
Charges opérationnelles / are	29 100 F	29 600 F
► Coûts de production	470 F/kg	311 F/kg

Conclusions et perspectives

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> Dans nos conditions, il faut privilégier les variétés à cycle court : PARTHENON F1 produit un peu plus de 10 t/ha. 	<ul style="list-style-type: none"> La production du brocoli se limite à la saison fraîche de juin à septembre. Le chou brocoli se conserve assez mal. La demande en brocoli est assez faible bornant les volumes à moins de 7 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 d'une production en conduite biologique. D'autres variétés pourront être prospectées afin d'étoffer la gamme variétale. 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 *Crociodolomia pavonana*. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 12 p.

CTEM. 2019. Brocoli 2019 – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d'essai. 9 p.

- CTEM. 2020.** Brocoli 2020 – variétal. [www.technopole.nc]. Rapport d’essai. 9 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. 255-262.
- 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.