

## Culture biologique des choux

### Préambule

Ce document a été réalisé à partir de l'observation et de l'analyse de cas concrets et/ou via un travail de recherche bibliographique. Il a été construit avec la collaboration de techniciens des chambres d'agriculture et de divers partenaires, en fonction des besoins et du contexte. Il a fait l'objet d'une validation par des techniciens spécialisés et/ou des agriculteurs pour constituer un outil d'aide à la décision le plus fiable possible.

Il doit cependant être considéré avec précautions, car la réalité qu'il décrit ne peut s'appliquer à toutes les exploitations agricoles existantes : une mise en perspective du document avec le contexte dans lequel il est utilisé est indispensable. Ce document n'est pas figé, il est amené à évoluer au fur et à mesure de l'évolution des connaissances et des situations : n'hésitez pas à faire remonter aux auteurs vos éventuelles remarques.



## Brassica oleracea :

Famille des brassicacées, comme navet, radis, cresson, moutarde...

## Paramètres de la production

### Climat & sol

Les choux se caractérisent par une grande capacité d'adaptation au climat bien que leur aire de prédilection soit les régions côtières à humidité atmosphérique élevée. Ils ont globalement une assez bonne résistance au froid au stade de jeune plante comme au stade de la «pomme», en particulier pour le chou de Milan (jusqu'à -5°C). Mais le comportement au froid est très variable selon les types et les variétés.

Germination de la semence à partir de 5°C (optimum à 15-18°C).

Température minimale pour l'élevage des plants en pépinière aux environs de 8°C.

Les choux apprécient les sols profonds, limono-argileux et les fumures organiques importantes, les pH entre 6,5 et 7,5 et une bonne teneur en calcium soluble (moindre sensibilité à la hernie et aux carences minérales).

### Rotation

C'est une culture exigeante, occasionnant des prélèvements importants, à faire précéder d'apports organiques. Dans les systèmes spécialisés, le chou se place après céréale, avant céréale ou pomme de terre. Le délai de retour est de trois ans minimum (8 à 10 ans si hernie des crucifères) en considérant également les autres espèces de la famille des brassicacées.

### Semences

- Choux pommés : 300 graines / gramme
- Choux-fleurs : 350 graines / gramme
- Calibre moyen : 0,20 - 0,25 mm
- Faculté germinative minimale : 75% en semences standards, 90% en semences de précision.

## Calendrier de production et choix variétal

### Principaux types variétaux

- **Chou cabus blanc ou rouge**
- **Chou pointu**
- **Chou de Milan (type à feuilles gaufrées ou cloquées) dit chou frisé**
- **Chou-fleur**
- **Chou brocoli**

### Choix variétal

Les variétés de choux se distinguent par leur adaptation à la saison de production et la durée du cycle plantation – récolte. On utilisera les différences de durée de cycle pour étaler les récoltes sur la base d'une même date de plantation.

Attention : de nombreuses variétés de choux sont aujourd'hui sélectionnées par la voie de la Stérilité Mâle Cytoplasmique (CMS). Bien qu'ils ne soient pas interdits à ce jour ces procédés sont actuellement remis en cause par l'agriculture biologique.

### • Choux pommés (ou lisses)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
<b>Pointu</b>												
<b>A hiverner</b>						☹☹				☹☹☹☹		
	Semences BIO: Capricorn (BJ), Cœur de bœuf des vertus (VO, EB, FG, Ag, Du, BGA), Pointu de Chateaufort (GA, pls distributeurs) Semences NT: Caraflex (BJ)											
<b>Printemps</b>	☹☹☹☹		☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹						
	Semences BIO: Capricorn (BJ), Semences NT: Duncan (BJ), Caraflex (BJ), Spitfire (BJ), Cape Horn (SK), Capricorne (BJ)											
<b>Cabus</b>												
<b>Printemps</b>	☹☹☹☹		☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹						
<b>Blanc</b>	Semences BIO: Farao (BJ, DU, VO) Semences NT: Surprise (BJ)											
<b>Rouge</b>	Semences NT: Primero (BJ), Intro (BJ), Maestro (BJ)											
<b>Été/automne</b>				☹☹☹☹☹☹		☹☹☹☹☹☹						
<b>Blanc</b>	Semences BIO: Drago (BJ, Impala (BJ) Semences NT: Brady (CL/TZ), Destiny (BJ) - Résistant hernie : Tekila (SG) - Klajack (SG)											
<b>Rouge</b>	Semences BIO: Buscaro (BJ), Integro (BJ), Semences NT: Fuego (CL/TZ), Rodeo (VI), Maestro (BJ)											
<b>Automne de garde</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Blanc</b>	Semences BIO: Rïvera (BJ), Mamer Lagerweiss (EB, VO, Agrosemens) Semences NT: Lennox (BJ), Lion (VI), Count (CL), Kalorama (RZ), Guard (CL), Caïd (CL) - Résistant hernie : Klazol (SG), Clion (SG), Shelton (BJ, VO)											
<b>Rouge</b>	Semences BIO: Subaro (BJ), Cabalero (BJ) Semences NT: Lectro (NT - BJ), Roxy (SE, VO), Induro (BJ), Vitaro (BJ)											

### • Choux de Milan (ou frisés)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
<b>Sous bâche</b>		☹☹☹☹		☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹					
	Semences BIO: Famosa (AB - BJ, VO), Vorbote 3 (AB - Fabre, Agrosemens, EB, VO)											
<b>Été</b>			☹☹☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹						
	Semences BIO: Famosa (BJ, VO), Vorbote 3 (Fabre, Agrosemens, EB, VO), Mélissa (BJ) Semences NT: Capriccio (CL/TZ), Firenze (BJ)											
<b>Automne</b>				☹☹☹☹			☹☹☹☹					
	Mila (SG), Capriccio (CL/TZ), Othello (CL/TZ), Rigoletto (CL/TZ, VO), Wirosa (VO) Semences BIO: Mélissa ( BJ, VO)											
<b>Hiver</b>			*	*	*	*						☹☹
	Semences BIO: Cantasa (AB - BJ, VO, Fabre), Darsa F1 (AB - BJ, VO), Deaddon (AB - BJ), De Pontoise 2 (Biau Germe, Germinance) Semences NT: Bohème (CL/TZ), Tasmania (SG), Visa (BJ), Siberia (SG), Alaska (SG), Kamtchaka (SG), Canada (SG), Wintessa (BJ)											

### • Chou fleur

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
<b>Sous bâche</b>			☹☹☹☹	☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹					
	Semences NT: Vinson (SE, très précoce), Trent (CL/TZ), Nautilus (CL)											
<b>Plein champ - début été</b>			☹☹☹☹			☹☹☹☹☹☹						
	Semences NT: Fremont (SE), Nautilus (CL), Aviron (CL), Amerigo (SG). Variété tolérante hernie : Clapton (SG)											
<b>Automne</b>				☹☹☹☹			☹☹☹☹					
90 - 95 j	Semences NT: Aviron (CL), Aviso (CL/TZ), Skywalker (BJ, VO), Amerigo (SG), Thalassa (CL), Flamenco (CL). Variété tolérante hernie : Clapton (SG),											
110 - 120 j	Semences NT: Optimist (CL/TZ), Appia (Vo)											
130 j	Semences BIO: Belot (BJ, VO, DU), Semences NT: Talbo (BJ), Amiata (SE)											
<b>Hiverné</b>			☹☹☹☹				☹☹☹☹☹☹					
	Semences BIO: Médaille (BJ), Caprio (BJ), Semences NT: Mantis (BJ), Jérôme (BJ), Chester (BJ)											

### • Chou brocoli

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
<b>Sous bâche</b>												
	Semences BIO : Batavia (BJ) Semences NT : Lucky (BJ), Aquiles (SA)											
<b>Plein champ - été</b>												
	Semences BIO : Batavia (BJ) Semences NT : Naxos (SA), Lucky (BJ)											
<b>Automne</b>												
	Semences BIO : Belstar (BJ), Fiesta (BJ V0) Semences NT : Chronos (SA), Koros (CL), Parthenon (SA), Marathon (SA), Spiridon (SA), Beaumont (BJ), Baumaux											

**Semences BIO**: variétés disponibles en semences biologiques en date de la mise à jour

**Semences NT**: variétés disponibles uniquement en semence conventionnelle non traitée après récolte

Mise à jour du document en date de septembre 2012. La réglementation et la disponibilité en semences biologiques évoluent constamment. Consulter la base de données officielle : [www.semences-biologiques.org](http://www.semences-biologiques.org) pour en avoir connaissance et solliciter éventuellement une dérogation pour usage de semences non traitées si nécessaire.

Source Mémento du producteur – variétés 2012 (SERAIL – Commission Diffusion)

## ➤ Pépinière

### 3 modes d'implantation sont possibles :

#### Plants en mottes

##### • Semis mottes et minimottes

- **En minimottes** sur plaques alvéolées de 240 alvéoles, 1 graine par trou.

Température du substrat : 17 à 20°C, T° d'ambiance jusqu'au durcissement 15°C.

Le durcissement des plants se fera dans les 3 ou 4 jours qui précèdent la plantation par suppression progressive du chauffage et augmentation de l'aération qui doit devenir permanente.

La production de plants en minimottes nécessite une fertilisation complémentaire pour compenser le faible volume de substrat. On peut apporter un engrais organique liquide par arrosage, ou un engrais organique pulvérulent en surfacage.

- **En mottes pressées** de 3,5 ou 4 cm de côté, 1 graine par motte. Le volume de la motte permet grâce à l'enrichissement du terreau de satisfaire les besoins en éléments fertilisants sans apport complémentaire. La plantation aura lieu 4 à 6 semaines après semis au stade 4 feuilles.

#### Plants en racines nues

##### • Semis

- Choisir un sol à pH basique (> 7) pour limiter les risques de hernie.

- Semis en pleine terre après solarisation ou faux semis et brûlage
- Semis précoce sous bâches (voir sous tunnel nantais), sans protection à partir de fin avril.
- Profondeur de semis : 0,5 cm
- Densité : semer en rangs éclatés 50 à 60 graines / ml
- Pour un semis en planche de 1,20 m de large, sur 4 rangs : 200 à 240 gr / m de planche soit 170 à 200 graines / m<sup>2</sup> utile.

Avec un taux de réussite de 60% il faudra donc pour un ha de culture :

Densité de plantation	Surface de pépinière	Nombre de graines	Poids de graines
20 000 plants / ha	170 à 200 m <sup>2</sup>	34 000	115 grammes
30 000 plants / ha	250 à 300 m <sup>2</sup>	51 000	170 grammes

##### • Préparation du sol pour la pépinière

La préparation du sol conditionne en partie une levée rapide et régulière.

On recherchera une terre meuble, finement préparée en surface, souple légèrement tassée en dessous (fonction de l'humidité), grumeleuse en profondeur.

- Labour ou rotobèche, ou ameublissement par outils à dents selon l'état avéré de la structure du sol.
- Préparation du lit de semence au cultirateur ou autres outils permettant d'obtenir un lit de semence assez fin.

### • Fertilisation en pépinière

L'entretien de la fertilité du sol par le respect des rotations, les apports adaptés de matières organiques, et la qualité du travail du sol doit permettre d'assurer la nutrition des plantes pendant la phase de pépinière. En conditions limitantes, d'éventuels apports complémentaires pourront être nécessaires.

Les prélèvements par le plant sont les suivants :

	Prélèvements		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
En kg/ha	85	30	155

### Désherbage de la pépinière en semis direct

Appliquer les techniques de faux semis avec destruction des adventices mécaniquement, avant le semis ou thermiquement avant semis ou juste avant levée des plantules.

La désinfection à la vapeur peut être envisagée ou la solarisation l'été précédent, en laissant le sol couvert par une bâche pour éviter toute nouvelle contamination de mauvaises herbes par le vent. Après levée, des binages mécaniques inter rang sont à effectuer. Ils doivent être complétés par des désherbages manuels, notamment sur le rang.

Plusieurs itinéraires techniques peuvent être proposés :

- **Faux semis** ► Désherbage thermique ou herse ► Binages ► Interventions manuelles
- **Solarisation** ► Désherbage thermique si nécessaire ► Binages ► Interventions manuelles
- **Désinfection Vapeur** ► Binages ► Interventions manuelles

(Se référer à la fiche technique «désherbage en maraîchage biologique : généralités » (Chambre d'agriculture Rhône-alpes / SERAIL – Commission Diffusion 2011)

### • Irrigation en pépinière

La réserve en eau doit être reconstituée avant le semis dans la mesure du possible. Il faut ensuite maintenir l'humidité en surface jusqu'à la levée.

La gestion de l'irrigation se fera ensuite en appréciant l'humidité du sol au moyen de sondes (tensiomètres, Watermark) ou manuellement à la gouge.

### • Forçage et couverture en pépinière

Les bâches au sol (type non tissé 17 g) hâte et favorise la germination : la levée est plus abondante, homogène et sa durée est réduite. Pour les maintenir en place en cours de pépinière il est préférable de les placer sur arceaux afin d'éviter les dégâts liés aux frottements. La bâche thermique sera retirée lorsque les températures

sont suffisantes, courant avril. Elle pourra être remplacée par un filet anti-insectes.

### • Protection sanitaire en pépinière

Contre les maladies, respecter la rotation pour le choix de la parcelle. Couvrir avec un filet anti-insectes tricoté (type Filbio ou Euronet) pour se protéger des principaux ravageurs (mouches, altises, chenilles, aleurodes...). A poser de préférence sur arceaux, dès le semis hors période de forçage, découvrir juste avant arrachage.

### • Préparation du plant

La plantation a lieu 4 à 8 semaines après le semis, lorsque les plants présentent 4 à 6 feuilles vraies insérées sur une tige d'un diamètre voisin de 5 mm.

Il peut être «habillé» (parage des racines et des feuilles) pour faciliter la reprise et réduire la transpiration.

## Plants en racines nues issus de minimottes

Elevage de plants semés en minimottes dont les plaques sont installées sur un sol préalablement travaillé et enrichi comme pour un semis direct. La dépose au sol à lieu juste après semis ou en post levée, en plein champ ou sous abri. Les plaques sont disposées en contact les unes avec les autres afin d'éviter le développement des adventices. Le système racinaire se développe dans le sol sous la plaque et confère aux plants une plus grande autonomie, une régularité de croissance et une bonne homogénéité.

Cette technique mise au point en Bretagne par la Station d'essais de Pleumeur-Gautier améliore la gestion de la fertilisation par rapport à la conduite classique en minimottes et la maîtrise de l'enherbement par rapport à un semis direct en sol.

### Les points techniques :

- Utiliser des plaques minimottes en matière plastique de 150 alvéoles (625 plants /m<sup>2</sup>)
- Sol finement préparé et nivelé
- Enfoncer légèrement les plaques dans le sol pour assurer un bon contact
- Couvrir la pépinière d'un filet (Type Filbio ou Mikroclimat) sur le semis pour optimiser la levée
- Soigner l'arrosage pendant la phase d'enracinement
- Arrachage des plants en soulevant les plaques

Economiquement les études conduites en Bretagne montrent une réduction du coût de 20% par rapport à la minimotte et de 28% par rapport à l'arrachis.

Qualitativement les plants issus de minimottes au sol sont jugés d'une rusticité intermédiaire entre arrachis et minimotte, un peu plus étiolés mais plus faciles à biner après plantation qu'un plant minimotte.

Source : Rencontre technique légumes Ctifl-Itab, 2008, Arras – Elevage de plants de choux, S Le Menn, CA 29

## Culture

### Travail du sol

Ameublir le sol afin d'augmenter le volume de terre exploitable par les racines, rechercher une structure grumeleuse sans excès de terre fine. Travailler le sol en condition ressuyée pour éviter le lissage.

### Plantation

#### • Densité

En chou pommé comme en chou-fleur la densité varie de 20 à 30 000 plants/ha avec des distances de 50 à 70 cm entre rangs et de 50 à 70 cm sur le rang. Moins importantes en milan qu'en cabus, les densités varient selon la saison. Jouer sur ce critère permet d'influencer le calibre à la récolte.

Ecartement en cm (entre rang X sur le rang)	Milan	Cabus	Chou-fleur
Récolte d'été	60 X 50	50 X 50	70 X 50
Récolte d'automne	70 X 50	50 X 60	70 X 70
Récolte d'hiver	70 X 60		

Il est possible de pratiquer des écartements de 60 cm x 30 cm pour du petit calibre en variété spécifique.

On trouve souvent, pour des contraintes de mécanisation, un standard de 70 cm entre rang qui génère une importante proportion de gros calibres et un nombre récolté faible.

#### • Mise en oeuvre :

La plantation se fait généralement sur sol nu avec des planteuses à pinces (types SuperPrefer). Manuellement on utilise un plantoir en prenant soin de bien chausser les plants pour faciliter la reprise.

Temps de travaux de plantation :

- repiqueuse semi-automatique : 20-25 h/ha
- repiqueuse à pinces : 40-50 h/ha

### Fertilisation

Les cultures de choux sont assez exigeantes. Un bon niveau de fertilité est nécessaire pour obtenir un développement et des rendements corrects.

#### • Besoins de la culture :

Attention : ne pas faire la confusion entre besoins et apports. Une réflexion globale est nécessaire pour intégrer la richesse du sol (analyses), la fourniture potentielle d'éléments fertilisants par les amendements organiques et l'effet éventuel du précédent cultural.

L'entretien de la fertilité du sol par le respect des rotations, les apports adaptés de matières organiques, et la qualité du travail du sol doit permettre d'assurer la nutrition des plantes. Cependant les besoins totaux importants étalés sur un cycle de culture relativement long impose fréquemment des apports complémentaires. Ils seront raisonnés en fonction des éléments suivants :

#### • Prélèvements

Ils varient selon les types et les périodes de culture :

En kg/ha	Prélèvements		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Milan	100 à 120	50 à 65	150 à 200
Cabus	100 à 190	50 à 100	170 à 310
Chou-fleur	200 à 350	70 à 120	300 à 450

Source «L'agronomie et la fertilisation des cultures légumières»  
Chambre d'Agriculture du Finistère, janvier 2002

#### • Gestion de l'azote

Le pilotage de la fertilisation azotée par test rapide en référence à la grille ZENIT® est possible (voir en annexe la grille chou cabus) en anticipant les apports (guano, farine de plume, poils de porc, corne fine) de 15 jours environ. Il permet, par fractionnement des apports, de s'approcher au mieux des besoins de la plante et de limiter les risques de lessivage de l'azote. Les besoins en azote sont importants en fin de cycle (1 mois avant récolte) pour une bonne finition et couverture de la pomme.



En l'absence de mesure rapide de l'azote il est malgré tout nécessaire de fractionner la fertilisation (azote uniquement ou azote et potasse) avec un apport éventuel en fond (selon historique et précédent), un autre un mois après plantation, et un dernier en début pomaison. Les apports de couverture seront suivis d'un binage ou d'un buttage pour incorporer l'engrais.

### Entretien et désherbage

#### • Binage

Il a pour but de détruire les jeunes adventices, d'ameublir (limitation de l'évaporation) et d'aérer le sol en surface.

#### • Buttage

Cette opération permet d'entretenir la propreté de la parcelle et de chausser les plantes pour une meilleure tenue.

Les choux sont des cultures dont la gestion mécanique de l'enherbement est tout à fait maîtrisable.

Plusieurs itinéraires peuvent être pratiqués en fonction de la technicité et du matériel disponible :

- Faux semis + désherbage thermique ou reprise mécanique, ou solarisation – binages ou hersages – buttages – interventions manuelles
- Plantation en fond de billon – binage tous les 15 jrs – buttage léger après 2 mois – interventions manuelles

Exemple de pratique (variable selon les saisons et la durée des cycles de culture) :

1. Plantation + 15 jours ► Binage
2. Plantation + 1 mois ► Binage ou buttage léger
3. Plantation + 1,5 ou 2 mois ► Buttage

Attention cependant lors des opérations de binage et de buttage de ne pas altérer le système racinaire du chou, relativement superficielle.

(Se référer à la fiche technique : *Désherbage en maraîchage biologique, 2011 – Réseau Bio Légumes Rhône-Alpes*)

### Irrigation

Un arrosage régulier permet d'atteindre un bon rendement. Une attention particulière doit être apportée en sol sableux à moindre capacité en eau.

L'arrosage à la plantation permet une meilleure reprise. Les choux sont généralement arrosés par aspersion. Un dispositif de couverture totale avec asperseurs à batteur en quadrillage 12 m \* 12 m ou en asperseur bas débit (quadrillage 7\*7 ou 8\*8) convient parfaitement.

#### • Gestion de l'irrigation

Elle consiste à définir la **quantité** d'eau à apporter pour remplir la RFU (Réserve Facilement Utilisable) et la **fréquence** d'arrosage.

**La quantité est dépendante des caractéristiques du sol (texture, teneur en MO) et peut être déterminée :**

- par analyse et calcul à partir des valeurs de pF
- par estimation (à titre indicatif) de la réserve en eau d'un sol selon sa texture.

**Tableau :** Estimation de la capacité d'un sol à retenir l'eau en fonction de sa texture

Nature du sol	Composition (%)			RFU (mm) selon enracinement		
	argile	limon	sable	20 cm	30 cm	50 cm
Sable Limoneux	5	30	65	12	20	35
Limon Sableux	5	60	35	15	25	45
Limon argilo sableux	15	60	25	20	30	50
Argile limono sableux	25	30	45	25	35	90

**La fréquence dépend du climat et de la consommation par les plantes. On peut l'estimer par 3 moyens :**

#### 1. La demande climatique (ETP)

L'Evapo-Transpiration Potentielle, calculée à partir des données météo, est une quantité d'eau (en mm) consommée par un couvert végétal développé.

Exemple de valeur d'ETP<sup>(1)</sup> en mm par jour entre le 10 juin et le 10 octobre.

Mois	juin		juillet			août			
	Décades	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30
ETP mm/j	4	4,2	4,2	4,3	5	4,1	3,5	3,6	

Mois	septembre			octobre	
	Décades	1-10	10-20	20-30	1-10
ETP mm/j	2,8	2,4	1,9	1,4	

(1) Macon – moyenne sur 10 ans

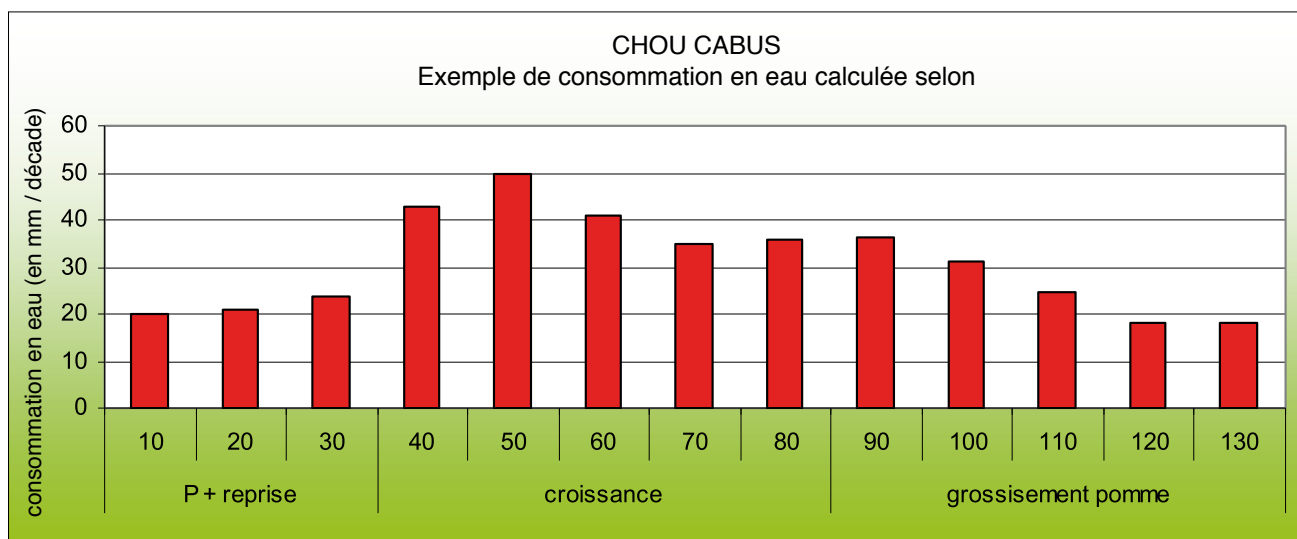
La consommation par la culture dépend de son développement, lequel est pris en compte par des coefficients culturaux à appliquer en fonction du stade du poireau :

- Reprise : 0,5
- Croissance : 1
- Grossissement pommes : 1,3

Ci dessous 1 exemple de calcul de besoin périodique en eau d'une culture de chou cabus d'automne :

Mois	juin		juillet			août			septembre			octobre	
Décades	10-20	20-30	01-10	10-20	20-30	01-10	10-20	20-30	01-10	10-20	20-30	01-10	10-20
ETP plein champ mm/j	4	4,2	4,7	4,3	5	4,1	3,5	3,6	2,8	2,4	1,9	1,4	1,4

CHOUX CABUS variété à cycle long														
jours de culture	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
stades	P + reprise			croissance						grossissement pomme				
Kc	0,5			1						1,3				
consommation en eau (mm)	20	21	24	43	50	41	35	36	36	31	25	18	18	
CUMUL en mm	398													



## 2. La conduite tensiométrique

Le tensiomètre est un indicateur de l'eau disponible dans le sol. Il est conseillé de placer un tensiomètre à 15 cm de profondeur, et un à 30 cm (voir un 3<sup>ème</sup> à 50 cm pour apprécier le dessèchement éventuel du sol en profondeur).

Le seuil de déclenchement de l'arrosage varie en fonction du type de sol.

En général :

- à -30 cbars, en sol sableux (sondes Watermark)
- à -40 cbars dans les autres sols (toutes sondes)











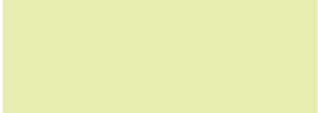
## 3. A la gouge

On utilise une gouge de 30 cm pour juger visuellement et au touché de l'état d'humidité du sol à pratiquer en différents points de la parcelle, 2 fois par semaine (variable selon le type de sol) pour anticiper une éventuelle carence en eau.

## Principaux ravageurs et maladies – Protection des cultures

La maîtrise des maladies et ravageurs en agriculture biologique dépend en premier lieu du respect de bonnes pratiques agronomiques (rotations, entretien de la fertilité du sol, travail du sol, fertilisation, ...) et de mesures prophylactiques (choix variétal, aménagement de l'environnement proche des parcelles...). La lutte directe est limitée et soumise au triple respect du cahier des charges européen de l'agriculture biologique, de la réglementation européenne sur les produits phytosanitaires et de la réglementation française en matière d'homologation.



Ravageurs	Symptômes courants	Lutte directe	
Altises des crucifères (Phyllotreta sp, P atra, ...)	Perforation cotylédons et premières feuilles, destruction du bourgeon terminal	Filet anti-insectes dès la levée et à la plantation pendant au moins 3 semaines Irrigation régulière	
Noctuelles défoliatrices (Mamestra brassicae Autographa gamma, Héliothis ermigera)	Défoliation et excréments sur les pomes	Filet anti-insectes Spinosad Effet secondaire Bacillus thurengiensis autorisé contre piéride	
Piéride du chou (Pieris brassicae et rapae)	Défoliation importante (P. brassicae), excréments sur pomes (P. rapae)	Bacillus thurengiensis Favoriser les auxiliaires naturels Filet anti-insectes Spinosad	
Pucerons (Brevicoryne brassicae, Myzus persicae)	Décoloration et déformation du feuillage, épuisement de la plante. Gros foyer avec B. brassicae	Filet anti-insectes 1 spécialité à base de pyrèthre naturel, 2 spécialités à base d'huile de colza autorisées toutes cultures légumières contre pucerons	
Mouche du chou (Phorbia brassicae)	Dégâts en pépinière et à la plantation, la larve (asticot blanc) détruit le système racinaire et le collet	Filet anti-insectes Rotation (durée et éloignement géographique), avancer ou retarder le semis) Traitement plants Spinosad	
Punaise (Eurydema ornatum, nézara viridula)	Pique les feuilles et vide les cellules, épuisement de la plante, blanchiment des feuilles	Filet anti-insectes (un amendement foliaire à base d'huile de Neem à un effet répulsif)	
Aleurodes (Trialeurodes vaporariorum) Mouches blanches en foyers, miellat, épuisement des plantes	Mouches blanches en foyers, miellat, épuisement des plantes	Filet anti-insectes Huile essentielle d'orange douce	
Teigne des crucifères (Plutella xylostella)	Destruction des feuilles du centre	Filet anti-insectes Spinosad Effet secondaire Bacillus thurengiensis autorisé contre piéride	
Cécidomye (Contarinia nasturtii)	Surtout sur chou-fleur et brocoli, destruction du bourgeon terminal de la plante (choux borgnes)	Filet anti-insectes	
Tenthrede de la rave (Athalia rosae)	Chenille défoliatrice, dégâts en automne	Filet anti-insectes	
Charançon gallicole (Ceutorhynchus pleurostigma)	Du fait des sécrétions larvaires, formation de galles au collet de la plante	Filet anti-insectes Traitement plants spinosad	

Source principale : *Maladies et ravageurs des légumes de plein champ en Bretagne (Chambres d'Agriculture de Bretagne)*

Maladies	Symptômes courants	Lutte directe	
Mildiou du feuillage (Peronospora parasitica)	Taches nécrotiques anguleuses et jaunies à la face supérieure de la feuille et duvet gris violacé à la face inférieure	Produits cupriques (Rotation longue, éliminer les déchets de récolte, limiter l'azote)	
Hernie des crucifères (Plasmodiophora brassicae)	Plantes chétives, flétrissement, galles sur racines	Pas de lutte directe (éviter les sols asphyxiants ou acides, chaulage léger avant plantation, rotation 8 à 10 ans, tolérances variétales)	
Nervation noire des crucifères (Xanthomonas axonopodis)	A partir de l'extrémité d'une feuille, lésion en V puis nécrose du système vasculaire	Produits cupriques (Tolérances variétales, modérer la fertilisation azotée)	
Tâches bactériennes (Pseudomonas)	Taches brunes à pourpre avec halo jaune, entraînant une perforation	Produits cupriques (Tolérances variétales, modérer la fertilisation azotée)	
Maladie des taches noires (Mycosphaerella brassicicola)	En conditions d'humidité élevée et températures fraîches, nombreuses taches noires à zones concentriques sur feuilles	Pas de lutte directe Rotation au moins 2 ans	
Alternaria (Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola)	Tâches concentriques brun noir avec halo plus clair	Pas de lutte directe Limiter l'azote et l'humidité Réduire la densité	
Fonte des semis et nécroses du collet (Rhizoctonia solani, alternaria sp, pythium sp, ...)	Nécrose noire du collet (pied noir)	Pas de lutte directe Semences saines Solarisation	
Sclerotinia sclerotiorum	Sur choux âgés, flétrissement de plantes avec mycélium blanc et sclérotés noirs	Champignon antagoniste (Contans) en traitement de sol Eviter précédents laitue, haricot, céleri rave, phacélie	
Pourriture grise (Botrytis cinerea)	Feutrage gris sur les pommes	Pas de lutte directe Limiter l'azote et l'humidité Réduire la densité	
Flétrissement hivernal du chou (Phytophthora megasperma)	Flétrissement de la plante, en terre non drainante et conditions hivernales,	Pas de lutte directe Drainage Rotation	

Source principale : Maladies et ravageurs des légumes de plein champ en Bretagne (Chambres d'Agriculture de Bretagne)

### Récolte

#### • Rendements :

- Chou précoce : 20 à 35 t/ha.
- Chou tardif : 30 à 70 t/ha

Selon la densité et la variété, on obtient en chou cabus des poids moyens de 1,5 à 1,8 kg en petit calibre et 2 à 2,2 kg en gros calibre.

Les choux cabus rouges et blancs sont sensibles au gel. Le chou de Milan ne supporte pas les températures inférieures à -5°C. Les inflorescences de chou fleur et brocoli noircissent à la première gelée.

• **Recommandation** : pour la conservation on récoltera en novembre avant les grands froids pour stockage en frigo.

#### • Qualité de récolte pour une bonne conservation :

Avoir des couteaux aiguisés, afin de réaliser une coupe franche du trognon, sans le fendre.

Ne pas couper le trognon trop court et récolter la pomme avec 2 feuilles ½ ouvertes pour faciliter l'épluchage par la suite.

Eviter les chocs à la coupe et à la récolte, afin de garantir au mieux la conservation.

#### • Temps de travaux de récolte :

- à la main, conditionnement sur le champ : 180-200 choux/h/pers.
- tapis aide à la récolte, conditionnement remorque : 220-240 choux/h/pers.

### Conservation

Le chou peut se conserver pendant 3 à 4 mois en chambre froide à +2°C / -1°C et 95 % d'humidité, fortement ventilée.

Contre certaines maladies de conservation (Penicillium), on pourra, si nécessaire, tenter une désinfection des locaux de stockage par diffusion d'huiles essentielles (thym, origan, citron, etc...)

#### Conservation frigorifique, optimum de température de conservation :

	De récolte à fin 01	De récolte à fin 03	Au-delà de fin 03
T° de conservation	0,5 à 1°C	0 à 0,5°C	-0,5 à 0°C

En l'absence de frigo, les choux peuvent être stockés hors gel, en palox ou en tas. Dans ce second cas de figure, le tas ne dépassera pas 1,5 à 2 m de hauteur. En stockage précaire, la durée de conservation n'excédera pas fin février, avec beaucoup plus d'épluchage et de pertes qu'en frigo.

## Éléments technico-économiques

### Temps de travaux

- **plantation** : 40 à 50 h/ha
- **entretien** : 40 à 50 h/ha
- **récolte - conditionnement** : 170 h (chou cabus) à 210 h/ha (chou fleur) (réf BTM)

### Charges directes

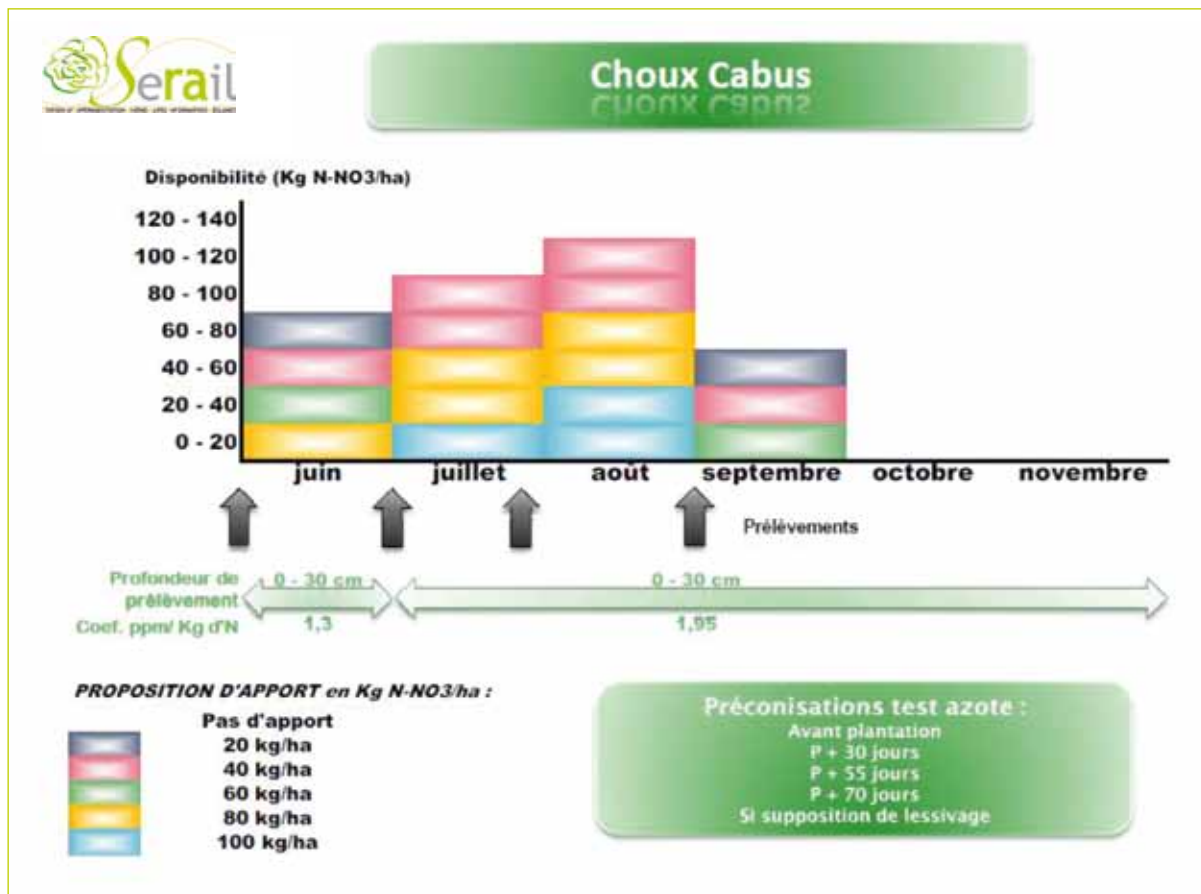
- **semences et plants (mottes)** : 1800 à 2500 €/ha selon type de chou (cabus ou chou fleur) et qualité de semences (bio ou non traité)
- **amendements et engrais** : 1500 €/ha (30 T/ha de fumier, 1,5 T/ha de complet 6.8.15)
- **traitements (hors filet anti-insecte éventuel)** : 150 à 300 €/ha

Pour en savoir plus :

- *Maladies et ravageurs des légumes de plein champ en Bretagne (Chambres Agriculture Bretagne)*
- *L'agronomie et la fertilisation des cultures légumières» Chambre Agriculture Finistère, janvier 2002*
- *Choux milan et cabus en agriculture conventionnelle, fiche PEP Serail /Commission diffusion (2005)*

## Annexe

Annexe : Grille ZENIT chou cabus



## Culture biologique des choux

2013

### Contact

**Dominique Berry**

Chambre d'Agriculture du Rhône,  
réfèrent technique régional légumes biologiques

04 72 31 59 88 ou 06 77 69 72 16  
dominique.berry@rhone.chambagri.fr