



Guide des bonnes pratiques culturales dans la production de tabac en France

Table des abréviations

BBCH : Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie

BSV : Bulletin de Santé du Végétal

CIPAN : Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate

CMV : Virus de la Mosaïque du Concombre

COMIFER : COMité français d'étude et de développement de la FERtilisation raisonnée

EPI : Equipement de Protection Individuelle

ETM : EvapoTranspiration Maximale

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

GAG : Goutte à Goutte

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement.

MC : Mesure Curative

MP : Mesure Prophylactique

MVA : Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV en anglais)

OAD : Outil d'Aide à la Décision

PPM : Partie pour million

PVY : Virus Y de la Pomme de terre

TMV : Virus de la Mosaïque du Tabac

TRSV : Ring Spot Virus ou virus des taches en anneaux

TSWV : Virus de la maladie bronzée de la tomate

ZNT : Zone Non Traitée

Sommaire

Table des abréviations.....	1
Introduction.....	4
Première partie : Principes agronomiques élémentaires en tabaculture	6
I. Généralités : la plante et les principales variétés cultivées	6
1) Botanique : <i>Nicotiana tabacum</i>	6
2) Variétés.....	6
3) Caractérisation des feuilles	7
4) Chimie du tabac et nicotine.....	8
5) Sol et climat	8
II. Principaux ennemis et maladies du tabac : les connaître pour mieux les prévenir.....	9
1) Parasites animaux (ravageurs) du tabac et auxiliaires	13
2) Maladies (pathologies) du tabac	15
III. Réflexion en amont de la culture : importance de la rotation et de l'assolement	20
1) Réfléchir la rotation : mesure prophylactique de premier plan (MP1).....	20
2) Réfléchir l'assolement : mesure prophylactique de premier plan (MP1)	22
IV. Préparation du sol et fertilisation	23
1) Préparer le sol : favoriser le développement du tabac et la prévention des bioagresseurs. 23	
2) Fertiliser : apporter à la culture ce dont elle a besoin sans gaspiller.....	24
Deuxième partie : culture du tabac, itinéraire technique du semis à la livraison.....	30
I. Semis flottants et production des plants : BBCH 0090 à BBCH 1060	30
1) Matériel	31
2) Conduite du semis	33
II. Plantation : BCH 1100.....	36
1) Quand planter ?.....	36
2) Comment planter ?.....	36
III. Conduite de la culture : BBCH 1100 à BBCH 8090 (Burley) ou BBCH 9008 (Virginie)	38
1) Fertiliser.....	38
2) Irriguer.....	38
3) Travailler le sol et protéger contre les ennemis des cultures	43
4) Inhiber et écimer	43

5) Récolter	46
IV. Gestion des résidus et préparation de la culture suivante	48
Troisième partie : itinéraire technique de la dessiccation à l’emballage.....	49
I. Dessiccation.....	49
II. Préparation des récoltes et conditionnement	54
III. Emballage et stockage.....	55
1) Emballage	55
2) Stockage	55
Glossaire.....	57
Annexe 1 : Stades repères du tabac, codes BBCH	60
Annexe 2 : Calendrier des périodes à risque : Mesures curatives et inhibition.....	61
1) Au semis	61
2) Au champ.....	61
Annexe 3 : Quelques fertilisants préconisés	62
Annexe 4 : Fiches bio-agresseurs	63

Introduction

Même si le tabac est devenu une culture mineure en France, le tabac Français reste apprécié par les industriels car réputé pour sa bonne qualité (qualité physique, chimique, organoleptique, régularité et homogénéité de la production etc.). Dans le cadre du plan **ECOPHYTO II**¹, et pour répondre à une demande générale de production bas intrants et la moins consommatrice possible en traitements phytosanitaires, ce guide vise à informer tout producteur ou porteur de projet en tabaculture sur les **bonnes pratiques** à adopter pour une culture raisonnée². Ces **bonnes pratiques** concernent toutes les étapes de la culture et le guide est organisé de la manière suivante :

- Une première partie concerne les principes agronomiques de base en tabaculture. Ces principes sont des plus importants pour pouvoir comprendre la culture et bien la préparer,
- Une seconde partie précise l'itinéraire technique du semis à la récolte,
- Une troisième partie est dédiée à la transformation des feuilles de tabac après récolte.

Parallèlement à la lecture de ce guide, il est conseillé de se procurer des documents spécifiques à certaines problématiques, qui seront conseillés au fil des pages.

Les sigles sont détaillés dans la table des abréviations et les *mots en italique* sont définis dans le glossaire ou dans les fiches techniques en annexe s'il s'agit d'un *bioagresseur*.



¹ Dans le cadre d'une production de tabac moins consommatrice d'intrants et en produits phytosanitaires, ce guide se focalise sur les axes 1, 3 et 5 de ce plan, respectivement : "Faire évoluer les pratiques et les systèmes agricoles", "réduire les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques sur la santé humaine et sur l'environnement" et "renforcer l'appropriation du plan par les acteurs des territoires et des filières tout en veillant à la cohérence des politiques publiques".

² L'autre objectif de ce document est de favoriser les dépôts de dossiers d'AMM.



Avant d’aborder toute autre notion :
Qu’est-ce qu’une bonne pratique agricole³ ?

« Les bonnes pratiques agricoles reposent sur le concept de l’application des connaissances disponibles à l’utilisation de la base de ressources naturelles de manière durable afin d’obtenir des produits alimentaires et non alimentaires sûrs et sains, tout en parvenant à la viabilité économique et environnementale. Le thème directeur est celui de connaître, de comprendre, de planifier, de mesurer, d’enregistrer et de gérer, afin d’atteindre des objectifs déterminés sur le plan des intérêts de la collectivité, de l’environnement et de la production. Il faut pour cela une stratégie de gestion rationnelle et exhaustive et la capacité de procéder à des ajustements tactiques en fonction des circonstances. La réussite repose sur le développement des bases de compétences et de connaissances, l’enregistrement et l’analyse continue des performances, et le recours à l’avis d’experts, le cas échéant. »

³ La définition ici proposée est celle de la FAO.

Première partie : Principes agronomiques élémentaires en tabaculture

I. Généralités : la plante et les principales variétés cultivées

1) Botanique : *Nicotiana tabacum*

Le tabac est une plante originaire d'Amérique Centrale. C'est une **dicotylédone** annuelle de la famille des **Solanacées**.

Genre : *Nicotiana*, Sous-genre : *tabacum*

La plante peut atteindre jusqu'à deux mètres de hauteur. Elle est reconnaissable par ses poils gommeux collants sur la tige, la taille caractéristique de ses grandes feuilles (alternes, sessiles, ovales, entières) et par des fleurs groupées en panicule.

2) Variétés

La production française est orientée vers trois principaux groupes de variétés :

- **Virginie de remplissage** : tabac blond utilisé pour le remplissage de la cigarette et pour le tabac à rouler,
- **Burley de goût** : tabac blond utilisé pour donner de l'impact à la cigarette et au tabac à rouler,
- **Brun** : tabac brun utilisé pour donner du goût à certains types de cigarettes et tabacs à rouler, capes.

Les principales caractéristiques de ces variétés sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

	Virginie de remplissage	Burley de goût	Brun
% production française	Environ 60 %	Environ 38 %	Environ 2 %
Mode de séchage ⁴	Flue-Cured (four)	Air-Cured (plein air)	Air-Cured (plein air)
Cycle végétatif	110 à 150 jours	90 à 110 jours	
Variétés cultivées en France ⁵	ITB 683, ITB 6180, ITB 6178, ITB 6184, BSB 6197, ITB 678, ...	ITB 593, ITB 5109, ITB 5115, ITB 2604, ITB 221, ITB 501, ...	ITB 1000, ITB 16410, ITB 435, ...
Propriétés recherchées	Remplissage : -Faible teneur en alcaloïdes ⁶ (<2%) -Ratio sucres/alcaloïdes - Richesse en sucres - Goût neutre, fixe les arômes en shisha	Goût : -Forte teneur en alcaloïdes ⁶ (4,4 à 4,8%). -Teneur objectif en nitrates : 1%	Goût : -Forte teneur en alcaloïdes ⁶ (4,4 à 4,8%). -Teneur objectif en nitrates : 1%

⁴ Voir troisième partie

⁵ L'ensemble des variétés sont consultables sur le catalogue variétal de BSB.

⁶ % de nicotine, nitrates et sucres dans la matière sèche du limbe

Figure 1 : Botanique du tabac



3) Caractérisation des feuilles

Les feuilles de tabac sont étagées et classées de manière spécifique. Ce classement est utile pour la réalisation d'un mélange de tabac à fumer correspondant aux critères de goût demandés par l'industrie et le consommateur. La concentration en *alcaloïdes* et *nitrosamines* est plus importante au niveau de l'apex de la plante. Inversement, les feuilles basales sont plus matures et concentrées en chlorures et en nitrates.

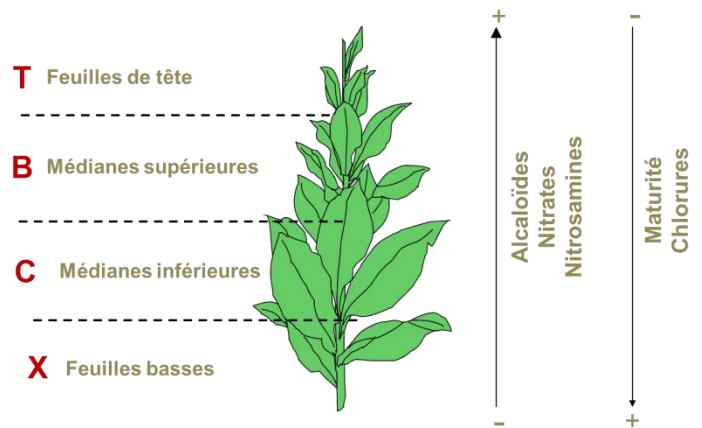


Figure 2 : Les étages foliaires et leurs caractéristiques

Caractérisation des feuilles des Virginie de remplissage

Éléments déterminant l'étage foliaire	X : Basses	C : Cutters	B : Médianes	T : Têtes
Forme et développement	Forme arrondie Côte fine Face ouverte	Les plus longues Les plus larges Côtes les plus grosses	Plus longues que les Basses Moins larges que les Cutters Grosse côte Tête pointue	Plus petites et plus étroites Grosse côte Tête pointue
Tissu	Fin et fragile	Plus épais et souple que les Basses	Épais Plus élastique et résistant que Basses et Cutters	Très épais et très résistant
Coloration dominante				

Caractérisation des feuilles de Burley de goût et de tabac brun

Éléments déterminant l'étage foliaire	X : Basses	C : Cutters	B : Médianes	T : Têtes
Forme et développement	Forme arrondie à oblique Face ouverte	Forme oblique Feuilles larges par rapport à leur longueur	Tête pointue Feuilles longues mais plus étroites que les cutters	Tête pointue Feuilles très étroites
Tissu	Très fin Structure poreuse	Fin mais plus nourris que basses	Nourri Souple Moins de grain que les étages bas	Relativement épais
Coloration dominante				

4) Chimie du tabac et nicotine

Le tabac cultivé contient divers alcaloïdes (*nicotine*, nornicotine, anatabine et anabasine). C'est plus particulièrement la *nicotine* qui donne ses propriétés caractéristiques.

La *nicotine* est essentiellement synthétisée au niveau des racines, elle est transportée par la sève puis est majoritairement stockée dans les feuilles. Sa teneur croît des feuilles les plus basses vers les feuilles les plus hautes.

Les facteurs suivants influencent le taux de nicotine dans la plante :

- **Variété** : ⁷
- **Climat** : les facteurs de température et d'insolation jouent un rôle prépondérant. Ainsi les tabacs sont plus riches en nicotine en année sèche (plus ensoleillée) qu'en année humide.
- **Richesse du sol et teneur en azote de la fumure** : plus la quantité de nitrates apportés est grande et plus le taux de nicotine est important. De plus, les apports tardifs favorisent une forte augmentation de la nicotine pouvant aller jusqu'à 1% de plus pour le Burley.
- **Compacité** : plus les plants sont espacés et plus la teneur en nicotine est élevée.
- **Écimage** (technique consistant à supprimer les fleurs du tabac) : La teneur en nicotine sera d'autant plus élevée si l'écimage est pratiqué tôt (8 feuilles/BBCH 1008). (Consulter la rubrique "Inhiber et écimer"). Moins on laissera de feuilles à l'écimage et plus la teneur en alcaloïdes sera élevée.

5) Sol et climat

Le tabac, originaire des pays chauds, s'accommode en France de presque tous les climats. La température optimale pour la croissance est approximativement de 27°C. Le tabac est sensible à des températures inférieures à -3°C. La croissance ne démarre qu'à partir de 10°C dans le sol.

La plupart des sols français conviennent à cette culture sous réserve de respecter les éléments clés de l'itinéraire technique adaptés aux particularités locales.

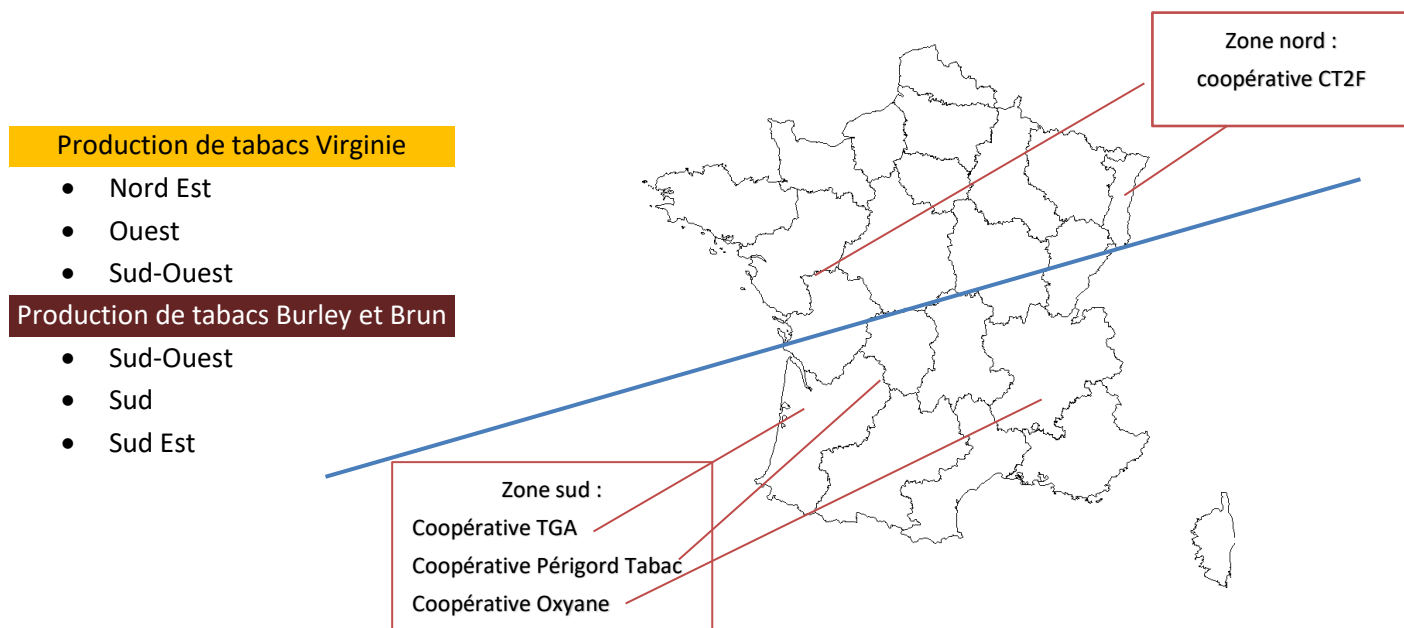


Figure 3 : Principaux bassins de production en France en 2022



⁷ Consulter le catalogue variétal de BSB

II. Principaux ennemis et maladies du tabac : les connaître pour mieux les prévenir

Avant la mise en place d'une culture de tabac, il est important de bien connaître ses futurs ennemis. Le tabac est susceptible d'être endommagé par de nombreux parasites ou végétaux et ce à tous les stades de la culture. Il est également sensible à différentes pathologies, qui peuvent d'ailleurs être induites par ces parasites. Cette partie liste les principaux ennemis et les principales maladies du tabac⁸.

La *prophylaxie* est des plus importantes pour pouvoir s'inscrire dans le cadre du plan Ecophyto II (visant au développement de la *protection intégrée*⁹ pour réduire la dépendance aux *produits phytopharmaceutiques*). C'est pourquoi il faut chercher à développer cette stratégie en priorité. Si, malgré son application, le nombre de ravageurs est trop conséquent sur la parcelle (ou si la maladie est à un stade trop avancé), des mesures curatives peuvent être mises en place pour préserver la culture.

Les mesures, adaptées à chaque ravageur/pathogène, seront ici présentées et codifiées afin de faciliter la suite de la lecture.



⁸ Pour plus de précisions, consulter Ephytia :

<http://ephytia.inra.fr/fr/Home/index>

⁹ Pour plus de précisions en ce qui concerne la protection intégrée consulter Ecophytopic, le portail de la protection intégrée des cultures :

<http://agriculture.gouv.fr/presentation-decophytopic>

Mesures préventives et curatives

MP Mesures Prophylactiques	MC Mesures Curatives
<p>MP1 : Réfléchir la rotation et l'assolement</p> <p>MP2 : Choisir une variété tolérante ou résistante¹⁰ et des plants sains</p> <p>MP3 : Maîtriser les conditions de production en pépinière</p> <p>MP4.1 : Travailler spécifiquement le sol : sarcler, biner</p> <p>MP4.2 : Travailler spécifiquement le sol : labourer, butter</p> <p>MP5 : Raisonner la fertilisation</p> <p>MP6 : Réduire la densité de la plantation pour favoriser l'aération des plantes</p> <p>MP7 : Nettoyer les outils pour éviter les contagions, intervenir en premier sur les parcelles les plus saines</p> <p>MP8 : Maîtriser l'irrigation</p> <p>MP9 : Soigner l'écimage et l'ébourgeonnage</p> <p>MP10 : Maîtriser les exportations</p> <p>MP11 : Maîtriser les résidus</p> <p>MP12 : Surveiller le développement des adventices</p>	<p>MC1 : Supprimer à la main les adultes, les larves et les pontes en culture</p> <p>MC2 : Eliminer les plants présentant des viroses</p> <p>MC3 : Eliminer les plants fortement contaminés sur lesquels le champignon sporule abondamment</p> <p>MC4 : Gérer le risque : appliquer un traitement adapté au ravageur/pathogène en fonction des prescriptions de l'année¹⁰</p>

¹⁰ Consulter le catalogue variétal BSB et le guide de protection raisonnée et contrôle des bourgeons rédigés par BSB et la filière tabacole.



Note concernant les mesures à adopter

Mesures Prophylactiques (MP) :

Pour une prophylaxie efficace, il est important de savoir reconnaître les *bioagresseurs* et de connaître la diversité des leviers agronomiques possibles. Ces sujets sont développés dans des guides :



- Guide de l'observateur du tabac en pépinière
- Guide de l'observateur du tabac en champ
- Les systèmes tabacoles. 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable.

De plus, il est capital de consulter régulièrement le Bulletin de Santé du Végétal (BSV). Il permet d'évaluer et de comprendre les risques et de proposer des méthodes d'aide à la décision adéquate.



Mesures Curatives (MC) :

Malgré un itinéraire technique rigoureux mettant en place différentes *bonnes pratiques*, il peut être nécessaire d'avoir recours à des traitements chimiques pour lutter contre certains *bioagresseurs*. Lors de l'application de ce traitement, il faut prendre des mesures de sécurité et veiller au réglage du matériel afin de limiter le ruissellement de la bouillie et la dérive : un traitement phytosanitaire doit garantir l'efficacité du produit avec la juste dose.

➤ **Se protéger**

Importe avant tout la sécurité de l'opérateur. Les produits manipulés peuvent être nocifs pour l'homme. Il est donc très important de protéger toutes les parties du corps en portant les équipements de protection individuelle suivants (EPI)¹¹:

- protections cutanées : combinaison, bottes, gants etc,
- protection des voies respiratoires : choisir un masque adapté et performant,
- protections oculaires : lunettes ou masque.

➤ **Régler et entretenir le matériel**

Vérifier que le pulvérisateur est en bon état de marche, que les buses ne sont pas bouchées et les régler de manière adaptée au traitement à réaliser. La périodicité des contrôles des pulvérisateurs passe de 5 ans à 3 ans à partir du 01/01/2021. Tous les contrôles faits jusqu'au 31/12/2020 seront valables 5 ans. Ceux réalisés à partir du 01/01/2021 ne seront valables que 3 ans¹².

¹¹ Pour plus de précisions sur les EPI, consulter la brochure MSA :

<http://ssa.msa.fr/lfr/documents/21447876/44219019/Brochure+EPI+MSA+84+Vaucluse.pdf>

¹² Pour plus d'informations sur le réglage et l'entretien du pulvérisateur, consulter les liens :

<http://agriculture.gouv.fr/entretien-et-contrôle-des-pulvérisateurs>

<http://www.arvalis-infos.fr/choix-des-buses-et-paramétrage-du-pulvérisateur-@/view-129-arvoad.html>

- **Respecter les doses préconisées** et faire attention aux conditions météorologiques (éviter les fortes chaleurs, si possible hygrométrie supérieure à 60%, pas de vent).

- **ZNT : Riverains**

L'utilisation des produits de protection des plantes a fait l'objet d'évolutions réglementaires récentes, en instaurant des distances de sécurité à respecter à proximité des zones habitées (i.e. zones attenantes aux bâtiments habités et aux parties non bâties à usage d'agrément contiguës à ces bâtiments) par un **arrêté du 27 décembre 2019**.

Cet arrêté prévoit la possibilité d'élaborer des chartes départementales d'engagement des utilisateurs agricoles de produits phytopharmaceutiques de façon à mieux concilier l'évolution des pratiques agricoles et la présence d'habitations à proximité des champs.

L'élaboration des chartes départementales est encadrée par le **décret n°2019-1500 du 27 décembre 2019**. Voir chartes pour chaque département.

<https://agriculture.gouv.fr/distances-de-securite-pour-les-traitements-phytopharmaceutiquesproximite-des-habitations>

- **Matériels permettant la limitation de la dérive de pulvérisation et ZNT**

L'arrêté prévoit une zone non traitée (ZNT) à respecter à proximité des points d'eau. Cette ZNT peut être réduite de 20 à 5 mètres ou de 50 à 5 mètres, sous réserve du respect des deux conditions définies à l'annexe 3 de l'arrêté. L'une d'entre elles est la mise en œuvre de matériels permettant de diminuer la dérive de pulvérisation pour les milieux aquatiques. Chaque matériel retenu doit permettre de diviser par au moins trois ce risque par rapport aux conditions normales d'application des produits (au moins 66% d'efficacité de la réduction de la dérive).

De plus, depuis le 1er janvier 2020, l'arrêté instaure des distances de sécurité lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation. Ces distances peuvent être adaptées, sous réserve que l'application du produit s'effectue dans le cadre d'une charte d'engagements approuvée. A cet égard, il doit utiliser un matériel de réduction de la dérive de pulvérisation dont le niveau d'efficacité est conforme à l'annexe 4 de l'arrêté.

Les matériels de réduction de la dérive prévus aux annexes 3 et 4 de l'arrêté doivent figurer sur une liste des matériels permettant de réduire la dérive publiée au Bulletin officiel du Ministère chargé de l'agriculture (BO Agri). Cette liste est régulièrement actualisée, dernière note du 20/05/2021. De nouveaux équipements sont inscrits pour les filières viticulture, arboriculture et cultures basses. De plus, les conditions d'emploi de certains matériels sont précisées.

<https://agriculture.gouv.fr/materiels-permettant-la-limitation-de-la-derive-de-pulverisation-des-produits-phytopharmaceutiques>

La liste officielle des matériels permettant la réduction de la dérive en grandes cultures, viticulture et arboriculture est régulièrement mise à jour et publiée au BO Agri.

- **Prévenir le ruissellement** s'il est important sur la parcelle par la création d'une zone tampon végétalisée par exemple.

1) Parasites animaux (ravageurs) du tabac et auxiliaires

Savoir reconnaître les différents parasites est très important pour pouvoir agir. La première et principale mesure prophylactique réside ainsi dans l'observation régulière des semis et des parcelles pour pouvoir les stopper en tout début d'infestation.

La plupart des ravageurs ont des ennemis naturels : *la faune auxiliaire*. En ce qui concerne les insectes, ils sont classés en deux catégories :

- Insectes auxiliaires spécialistes (prédateurs spécialistes de certains ravageurs),
- Insectes auxiliaires généralistes (prédateurs d'un grand nombre de ravageurs) tels que Cantharides, Staphylins, Coléoptères prédateurs, Fourmis, Araignées.

La régulation biologique étant une des solutions pour diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre du plan **Ecophyto II**, il est également important de savoir reconnaître ces auxiliaires pour les protéger et les garder sur la culture (Voir rubrique "Réfléchir la rotation : mesure prophylactique de premier plan (MP1)" paragraphe "Jachères").



Certains de ces auxiliaires sont présentés de manière détaillée dans la brochure "Les auxiliaires du Tabac", éditée par ARVALIS Institut du végétal (liste non exhaustive).

1) Aleurodes (Au champ)

MP	MC	Auxiliaires
MP1	MC4	Coccinelles (<i>Coccinella septempunctata</i> , <i>Propylea quatuordecimpunctata</i>) Punaises Chrysopes (<i>Chysoperla lucasina</i> , <i>Chysoperla affinis</i>)

2) Cicadelles (Au champ)

Il est très important de lutter contre ces insectes qui sont vecteurs du stolbur.

MP	MC
MP4.2 (Labour profond) MP12	MC4

NB : Le risque d'une infestation peut être mesuré grâce à l'outil *piège jaune*.

3) Limaces (Au semis et au Champ)

MP	MC	Auxiliaires
MP1 (Insérer dans la rotation des cultures moins appétentes) MP12 (Adventices <i>appétentes</i> à éliminer) MP4.1 et MP 4.2 (Les mottes constituant des abris pour les limaces)	Etablir un cordon de cendre de bois, de sciure ou de chaux finement pulvérisée autour du semis MC4	Certains nématodes (<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>) Certaines espèces de carabes (<i>Carabus auratus</i>)

4) Nématodes (Au champ)

MP	MC	Plante piège
MP1 (Utiliser des plantes non sensibles pendant 4 ans) MP2 : variétés résistantes MP4.2 MP10 (Exporter les racines en fin de culture ou les maintenir à l'air libre sous le soleil) MP7 MP12	MC4	Carotte sauvage (<i>Daucus carota</i>) Moutarde Roquette

Certaines cultures sont nuisibles aux nématodes comme *radis anaconda* par exemple.

5) Noctuelles terricoles : Vers gris (Au champ)

MP	MC
MP1 (Eviter les précédents tels que les prairies permanentes) MP4.1 et MP4.2 MP12	MC4

6) Pucerons verts (Au semis et au champ) :

MP	MC	Auxiliaire(s)
L'observation est très importante (observations régulières pour tenter de stopper les toutes premières infestations). Utiliser les <i>pièges jaunes</i> en pépinière. Planter des tournesols en bordure de champ afin de détourner les vols de pucerons.	MC4	Punaises Syrphes (<i>Episiphus balteatus</i>) Carabes Coccinelles (<i>Coccinella septempunctata</i> , <i>Propylea quatuordecimpunctata</i>) Chrysopes (<i>Chysoperla lucasina</i> , <i>Chysoperla affinis</i>) Cécidomyes

7) Punaises (Au champ)

MP	MC
MP12	MC1 MC4

8) Thrips (Au semis et au champ)

MP	MC	Auxiliaire(s)
MP7 MP12 (Nettoyage des abords de la serre)	MC4	Punaises Acariens Nématodes

9) Taupins (Au champ)

MP	MC	Auxiliaire(s)
MP4.1 (Travailler superficiellement le sol par temps sec, en fin de printemps et en fin d'été) MP1 (Éviter les prairies de graminées ou de légumineuses pendant plus de quatre ans, ainsi que les jachères. Allonger les rotations)	MC4	Carabes Staphylus

2) Maladies (pathologies) du tabac

Le tabac est sensible à différentes pathogènes.

Ephytia® est un outil en ligne aidant au diagnostic grâce à des images (Développé par l'INRA en collaboration avec l'ANITTA (Association...) et le CORESTA (Centre de Coopération...) pour le tabac).



Les pages suivantes listent les principales maladies dues à différents pathogènes :



➤ **Maladies cryptogamiques (ou maladies fongiques) et champignons pathogènes**

Chaque champignon présenté a un cycle de développement particulier. Différents moyens permettent de ralentir ou d'inhiber ce développement.



➤ **Maladies bactériennes**

Il est pratiquement impossible de contrôler le développement des bactéries une fois présentes, ici aussi la prophylaxie est donc primordiale.

La maladie bactérienne peut être transmise à la plante par un phytoplasme. La plupart du temps lorsque celui-ci a infecté une plante, il n'est plus possible de lutter : une plante infectée le restera.



➤ **Maladies à virus**

Il n'existe pas de mesure curative pour lutter contre des viroses, les moyens de les prévenir sont la lutte contre le vecteur ou le choix de variétés résistantes.



Pour chacune de ces maladies, la réflexion sur la rotation est très importante : MP1 est primordiale.



1) Alternariose (Au champ)

MP	MC
MP1 (Éviter de remettre en place la culture dans une parcelle où la maladie a particulièrement sévi) MP11 (Ne pas broyer ni enfouir les résidus) MP5 (Apporter une fumure équilibrée, suffisamment pourvue en potasse et en phosphate) MP6 MP8 MP9 MP11	MC3 MC4



2) Botrytis (Au semis et au champ)

MP	MC
MP3 MP10 MP5 MP4.2 MP8 (Préférer les irrigations en cours de matinée ou début d'après-midi, jamais en début de soirée) MP9 (<i>Ecimage</i> avant le stade "pleine floraison") MP11	MC3 MC4



3) Mildiou (Au semis et au champ)

MP	MC et OAD
MP2 : Voir le catalogue variétal BSB- MP5 (Apporter oligoéléments et biostimulants) MP8 (Limiter l'irrigation si présence du champignon, irriguer en début d'après-midi pour que la culture ait le temps de sécher, éviter les irrigations en début de soirée ; privilégier le goutte à goutte qui évite de mouiller le feuillage) MP 10 (Anticiper les cueillettes en Virginie) MP11	MC3 (ne pas planter de plants contaminés) MC4



4) Oïdium

MP	MC
MP2 MP5 MP8 MP9 (Une parcelle bien écimée-inhibée précocement sera moins sensible) MP11	MC3 MC4



5) Oïdium (Au semis)

MP	MC
MP3 (Surveiller la qualité de l'eau des bacs de semis et l'oxygénation de la solution nutritive) MP5 MP8 (Renouveler l'eau régulièrement)	MC3 MC4



6) Pourriture du collet (Au champ)



MP	MC
MP5 MP7 MP8 (Éviter les irrigations par aspersion ; lorsque cela est possible, les réaliser plutôt le matin que le soir.) MP9 MP11	MC4 : il existe des traitements contre le Botrytis. Il n'y a cependant pas de traitements contre les attaques bactériennes.



7) Sclérotiniose (Au semis et au champ)

MP	MC
MP1 (Éviter les précédents pouvant héberger le parasite : colza, tournesol.... Les céréales à paille sont des précédents idéaux. Allonger les rotations) MP6 MP5 MP8 (Éviter les irrigations par aspersion aux moments les plus chauds de la journée) MP9 (Éviter les blessures qui sont des portes d'entrée pour le parasite) MP11 (Éliminer et détruire les plantes atteintes pour limiter les sclérotés et éviter d'enfouir les tiges dans les parcelles)	MC3 au semis MC4

8) Stolbur (Au champ)

MP	Auxiliaire(s)
MP12 MP1 (Eviter la proximité avec autres Solanacées sensibles : tomate, pomme de terre, poivron...) → Poser des pièges pour évaluer le risque cicadelles qui sont vecteurs de ce mycoplasme	Punaises Syrphes (<i>Episyrphus balteatus</i>) Carabes Coccinelles (<i>Coccinella septempunctata</i> , <i>Propylea quatuordecimpunctata</i>) Chrysopes (<i>Chysoperla lucasina</i> , <i>Chysoperla affinis</i>) Cécidomyes (<i>Aphidoletes aphidimyza</i>)

9) Viroses (Au semis et au champ)



MP	MC
MP1 (Privilégier rotations longues pour casser le cycle du/des virus) MP2 (Résistance PVY : nombreuses variétés en Virginie et Burley ; Résistance TMV : (voir catalogue variétal BSB) MP7 (Propreté des outils primordiale) MP11	MC2 (en pépinières)

Les virus ont des modes de transmission particuliers :

Transmission par les pucerons :

CMV : virus de la mosaïque du concombre
 PYV : virus Y de la pomme de terre
 AMV : virus de la mosaïque de la luzerne

Transmission par contact :

TMV : virus de la mosaïque du tabac

Transmission par les thrips :

TSWV : virus de la maladie bronzée de la tomate

Virus transmis par les nématodes :

TRSV : Ring spot ou virus des taches en anneaux

Adventices et plantes parasites du tabac (Au champ)

Les adventices sont également des ennemis de cette culture. Elles entrent en concurrence avec celle-ci (compétition pour les nutriments, l'eau) et peuvent également héberger ou attirer certains ravageurs. De plus les adventices sont sources de corps étrangers dans le produit livré (ce qu'il faut éviter). Sont présentées ici les principales adventices concernant la culture du tabac. La liste est non exhaustive. OdERA (Outil d'Évaluation du Risque en Adventices dans les Systèmes de culture) est un OAD co-construit entre chercheurs, conseillers et agriculteurs et aidant à la reconnaissance des adventices. Cet outil est accessible sur internet à l'adresse suivante :

<http://www.odera-systemes.org/>

1) Ambroisie

MP	MC	Auxiliaires se nourrissant des graines
MP1 MP4.1 MP4.2 MP7 (Des outils sales disséminent les graines)	MC4	Carabes

2) Orobanche rameuse



Source d'importants dégâts dans certaines régions, il faut lui porter une attention toute particulière.

MP	MC	Auxiliaires se nourrissant des graines
MP1 (Privilégier les rotations très longues, minimum 4 ans, et sans plantes hôtes comme le colza, le chanvre et le tabac) MP2 : variétés BSB tolérantes MP4.1 MP4.2 MP7 (Des outils sales disséminent les graines En cas de parcelle fortement infestée, ne plus y cultiver ni tabac ni toute autre plante hôte)	MC4	Carabes
		Plantes pièges
		Trèfle d'Alexandrie (pour du Burley) Colza, moutarde des champs

3) Graminées

MP	MC	Auxiliaires se nourrissant des graines
MP1 MP4.1 MP4.2 MP7 (Des outils sales disséminent les graines)	MC4	Carabes

NB : Durant le 1^{er} mois après son implantation au champ, le tabac n'a pas une croissance très rapide et est à cette période particulièrement sensible aux adventices. Pour optimiser MP1, certaines plantes sont intéressantes dans le cadre de la lutte contre les adventices¹³.

- Certaines cultures dites "étouffantes " couvrent rapidement le sol de manière homogène limitant ainsi le développement ou la levée des adventices.
- Certaines plantes ont des effets allélopathiques (voir *allélopathie*).
- Il existe des *plantes pièges*¹⁴.

Il est important de noter qu'à partir de la montaison (BBCH 5010), le tabac étouffe les autres plantes.

III. Réflexion en amont de la culture : importance de la rotation et de l'assolement¹⁵

La réflexion sur tout le système de culture est une clé de réussite et permet souvent d'anticiper certains problèmes que pourrait rencontrer la culture. Ces questionnements interviennent à différentes échelles de temps : prévisions annuelles, organisation de la rotation sur plusieurs années, apparition de nouvelles techniques, accumulation d'expériences propres à l'exploitation au fil du temps etc...

1) Réfléchir la rotation : mesure prophylactique de premier plan (MP1)

On appelle *rotation* la manière dont est conduite la succession culturale sur une même parcelle. (C'est une notion temporelle) Elle est l'un des moyens les plus puissants pour réduire l'impact des ennemis de la culture et pour tirer le meilleur parti de la fertilité des sols. En effet, chaque culture a ses particularités. Elle a ses propres exigences en termes de nutrition et a ses propres *bioagresseurs* (même si, bien entendu, on retrouve des problématiques similaires entre différentes cultures).

Répéter la culture d'une année sur l'autre sur une même parcelle peut ainsi engendrer de nombreux problèmes. Prenons pour exemple le cas du *mildiou*.

La monoculture accentue le risque de contagion. Comme le montre la figure page suivante, si le mildiou est présent sur le tabac l'année n, il perdure sur les repousses de la culture si celles-ci sont mal enfouies/détruites, l'*inoculum* présent dans les tissus vivants des repousses (non détruits en hivers doux) infectera la culture l'année n+1 et ainsi de suite.

Dans la mesure du possible la *monoculture* de tabac est donc à proscrire.

¹³ Pour plus d'informations consulter le livret complet édité par ARVALIS Institut du végétal : « Les systèmes tabacoles, 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable » **p 28 et 29**

¹⁴ Pour plus d'informations consulter le livret complet édité par ARVALIS Institut du végétal : « Les systèmes tabacoles, 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable » **p 30**

¹⁵ Pour plus d'informations consulter le livret complet édité par ARVALIS Institut du végétal : « Les systèmes tabacoles, 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable » **p 7 à 24**



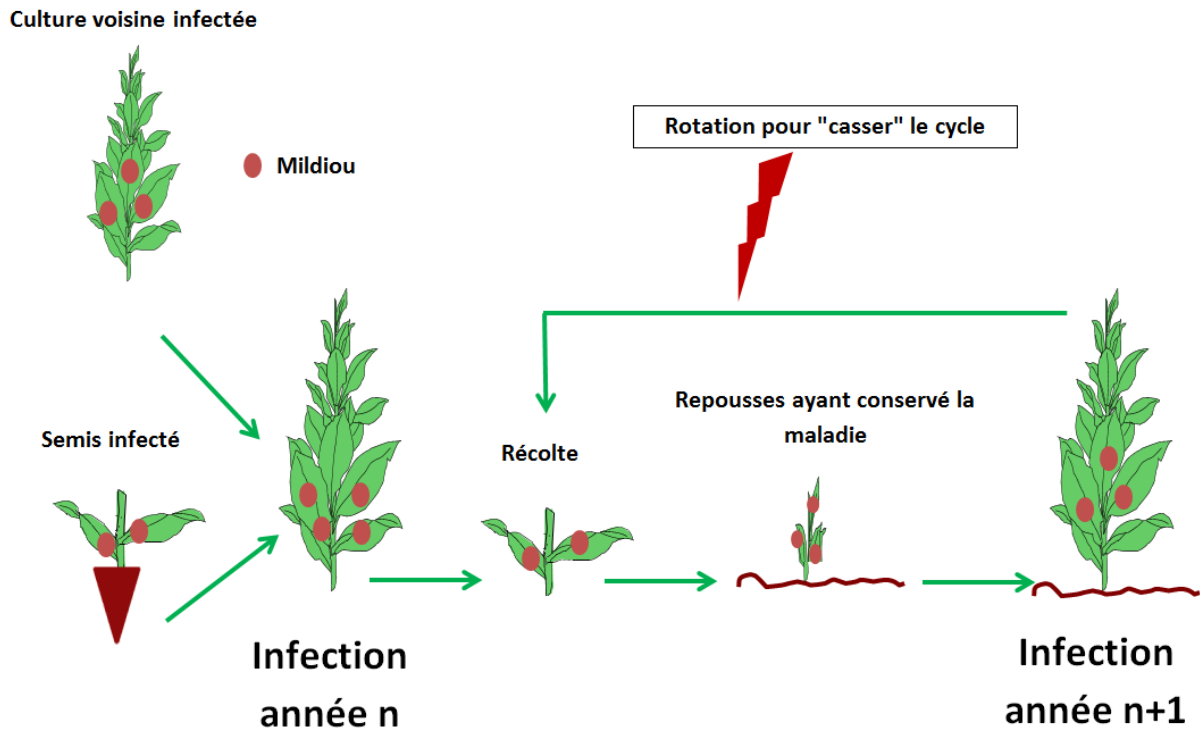


Figure 4 : Illustration de l'importance de la rotation à travers l'exemple du mildiou

Voici quelques conseils pour construire la rotation :

- **Diversifier les cultures.** Ceci permet de "casser" le cycle de reproduction de certains ravageurs/pathogènes. Pour bien choisir la diversité des cultures que l'on souhaite faire se succéder sur une parcelle, il est primordial de bien connaître le milieu afin de sélectionner des plantes en adéquation avec celui-ci. Il faut veiller à ne pas faire succéder deux cultures appartenant à la même famille botanique (qui rencontrent souvent les mêmes problèmes, famille des *Solanacées* dans le cas du tabac).
- **Alterner les familles botaniques,** les durées d'occupation du sol, les cultures d'hiver/de printemps.
- **Couvrir le sol en interculture :** les couverts végétaux sont implantés entre deux cultures principales. Ils ne sont pas destinés à être récoltés (sauf pour les cultures dérochées) mais sont très utiles d'un point de vue agronomique :
 - Ils protègent le sol de l'érosion et en améliorent la structure,
 - Ils préviennent le *lessivage* des nitrates (cas des CIPAN),
 - Ils augmentent la fertilité du sol.
- **Mettre en place des jachères :** dans le cadre de la réduction des intrants et de leurs impacts environnementaux, l'implantation de jachère fleurie a été testée dans un essai sur 3 ans¹⁶. L'essai s'inscrivait dans une rotation de 3 ans avec : tabac – maïs – blé (et implantation de CIPANs avant plantation du tabac). Les observations ont révélé que durant les 2 premières

¹⁶ Extrait de l'abstract du rapport *Impact de l'implantation de jachère fleurie sur la pression de bioagresseurs dans une rotation culturale avec du tabac implanté derrière CIPAN.*

années, les tabacs entourés de jachère avaient moins de ravageurs que les tabacs témoins non entourés.

Explications : les auxiliaires présents dans la jachère fleuries migrent pour partie dans le tabac pour y contrôler les ravageurs. D'autre part, certains insectes considérés comme des ravageurs, sont attirés par des plantes spécifiques dans la jachère et ne s'attaquent pas au tabac.

Il peut donc être intéressant, si cela est possible (techniquement et économiquement) sur l'exploitation, d'implanter des jachères fleuries autour des champs de tabac.

2) Réfléchir l'assolement : mesure prophylactique de premier plan (MP1)

L'*assolement* est la répartition géographique des parcelles cultivées sur l'exploitation au cours d'une campagne agricole (c'est une notion spatiale).

Il faut tout d'abord procéder à une évaluation de la parcelle afin de savoir si elle peut accueillir la culture de tabac :

- **Sol** : Le sol influence fortement tant la qualité que la quantité du tabac produit. Il est donc important de connaître ses caractéristiques physiques et chimiques.
D'un point de vue chimique, proscrire les terrains naturellement salés (leur teneur en chlore engendre une mauvaise combustibilité du tabac) et privilégier les sols riches en potasse. Un pH idéal se situe autour de 6 mais le tabac s'accommode également de sols argilo calcaires basiques.
D'un point de vue physique des sols légers, aérés, et dans lesquels l'eau circule bien sont particulièrement performants en tabaculture : privilégier les sols sablonneux, silico-argileux voire argilo-calcaires.
Le tabac se développe plus lentement et sa qualité est inférieure sur des sols trop argileux.
Il faut que le sol soit assez profond afin de permettre la constitution de réserves d'eau et reposant sur un sous-sol assez perméable (pour une bonne aération et afin d'éviter l'excès d'humidité).
- **Environnement** : éviter la proximité avec des cultures botaniquement identiques (par exemple éviter la proximité avec un champ de pomme de terre, autre Solanacée éventuellement porteuse du PVY) ou malades (implanter un champ de tabac à proximité de vergers est risqué vis-à-vis des *cicadelles* et des *puçerons*, de même la proximité avec des vignes peut entraîner le développement du *stolbur* (via les *cicadelles*)).
De plus il faut veiller aux microclimats que peut générer la proximité d'un cours d'eau ou d'une lisière (qui favorisent souvent l'apparition de *maladies cryptogamiques*). Il faut également s'informer sur les ravageurs présents dans la région.
Entretien des bords de la parcelle est également important pour canaliser les maladies, contrôler les adventices et limiter la présence des ravageurs¹⁷.
- **Irrigation** : Le tabac est une culture qui exige beaucoup d'eau ($\approx 2500 \text{ m}^3/\text{ha}$ en moyenne), il est conseillé que la parcelle soit irrigable (voir deuxième partie).



¹⁷ Pour plus d'informations consulter le livret complet édité par ARVALIS Institut du végétal : « Les systèmes tabacoles, 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable » p 44

De manière générale une parcelle adaptée au tabac est :

- Irrigable,
- Homogène,
- Constituée d'un sol sain, perméable et d'un sous-sol drainant,
- Proche des séchoirs (plus pratique).

Historiquement les meilleures parcelles des exploitations étaient réservées au tabac.

IV. Préparation du sol et fertilisation

1) Préparer le sol : favoriser le développement du tabac et la prévention des bioagresseurs

La préparation des terres a pour but d'obtenir, au moment de la plantation, un sol ameubli profondément (25 à 30 cm), bien aéré et suffisamment travaillé en surface pour permettre une bonne plantation et une reprise rapide. Il est cependant inutile de préparer un lit de semence (car le tabac n'est pas semé mais les jeunes plants sont directement mis en terre, voir deuxième partie).

Travailler en sol **ressuyé**, si possible roue dans roue (pour limiter les tassements), éviter l'emploi des outils animés par la prise de force du tracteur (risque de lissage en conditions humides) : toute malfaçon se traduit par un mauvais enracinement, donc par une mauvaise alimentation et par conséquent par une limitation du rendement.

Après récolte du précédent cultural, l'implantation d'une **culture dérobée** permettra de protéger la structure du sol et de le ressuyer, donc de le réchauffer plus vite au printemps. Dans les terres lourdes et/ou les régions froides, la création de buttes ou billons améliore également le drainage et le réchauffement du sol pour une levée plus rapide.

Comme toutes les terres arables, les parcelles portant les tabacs doivent être protégées de l'érosion hivernale. Pour cela, durant cette période, elles doivent être pourvues d'un couvert végétal. (lire la rubrique " Réfléchir la rotation : mesure prophylactique de premier plan (MP1)" paragraphe "Couvrir le sol en interculture"). Si cela n'est pas le cas, des façons culturales de protection (comme le profilage ou le buttage) doivent y être faites.

En plus de préparer la plantation, la préparation du sol permet de lutter contre les ennemis de la culture (MP4.1 et MP4.2).

➤ **Adventices :**

Le travail du sol permet également un désherbage mécanique en enfouissant les graines d'adventices et en détruisant les jeunes plantules. A l'inverse, ces opérations remontent à la surface des graines enfouies susceptibles de germer si la durée de conservation des graines est longue.

Il semblerait que des interventions répétées peuvent favoriser la dessiccation de ces graines et finir par les éliminer. Cela dépend également des conditions météo (il ne faut pas qu'il pleuve juste après l'opération ce qui ferait germer les adventices mises à jour).

Attention, certaines adventices comme le chiendent se reproduisent par *multiplication végétative*, il faut ainsi éviter de travailler avec des outils qui couperaient les parties du végétal en plusieurs morceaux.

➤ **Ravageurs :**

Le labour permet l'enfouissement de larves et l'étouffement de certains ravageurs ce qui contribue à diminuer les risques liés. Le labour permet également le dessèchement de certaines larves en les ramenant à la surface (larves de taupin par exemple).

2) Fertiliser : apporter à la culture ce dont elle a besoin sans gaspiller

Besoins nutritifs en pépinière

Le tableau suivant donne les besoins en azote pour 1000 plants. Si on faucille le semis il est conseillé de mettre dans les bacs 1.5 fois cette dose théorique. De même en année froide le cycle du Burley sera plus long et la dose à fournir plus conséquente.

	Virginie	Burley et Brun
Dose d'azote (en g de N)	6,5 à 7	8,5 à 9

Toutes les explications concernant le déroulement du semis se trouvent dans la deuxième partie.

Besoins nutritifs au champ

Comme toute culture, le tabac a certaines exigences en termes de nutrition. Le sol doit pouvoir lui apporter les éléments nécessaires à sa croissance. Sont écrites entre parenthèses les formes chimiques sous lesquelles se font ces apports.

Pour chaque élément sont spécifiés :

- Les prélèvements : besoins de la culture pour alimenter racines, tiges et feuilles,
- Les exportations : ce qui sort de la parcelle après la récolte (uniquement les feuilles en Virginie, feuilles et tiges en Burley et Brun),
- Les restitutions (besoins – exportations) : ce qui reste sur la parcelle après la récolte, pour la culture ou l'interculture suivante.

Azote (N) : élément prépondérant pour la réussite de la culture.

Rôle : Constituant essentiel des substances protéiques, de la chlorophylle (pigment réalisant la **photosynthèse**) et de la **nicotine**.

Apports et spécificités : 80 % des apports azotés du tabac doivent être effectués dans les 7 premières semaines de végétation. Les besoins azotés sont très différents selon le type de tabac, ceux du Burley et du Brun sont supérieurs à ceux du Virginie.

Virginie	Burley et Brun
<p>Doit être conduit à la limite de la carence azotée afin d'avoir une meilleure maîtrise de la maturation des feuilles au champ et aussi pour avoir une faible teneur en azote et une teneur élevée en sucres.</p> <p>Eviter les terres trop bien pourvues en azote issu de la minéralisation de la matière organique ou de reliquats de la culture précédente.</p> <p>Si nécessaire appauvrir temporairement par l'implantation d'une culture dérobée exportée en précédent.</p>	<p>Manque d'azote : en plus d'une baisse de rendement significative cela induit la synthèse de matières carbonées (amidon, sucres et cellulose) produisant des tabacs de qualité très médiocre, chargés en sucres avec des tissus fragiles et posant des problèmes de séchage (moisissures).</p> <p>Excès d'azote : détériore la qualité physique et chimique des tabacs (couleur foncée, tissus épais non-feuillants, teneurs en alcaloïdes/nicotine, nitrates et nitrosamines élevées).</p>
Prélèvements, exportations et restitutions (en unités d'azote par tonne de feuilles produites)	
<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 35 U à 40 U • Exportations : 15 U • Restitutions : 20 à 30 U 	<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 80 à 95 U • Exportations : 60 U • Restitutions : 35 U

Attention : Il faut apporter une attention particulière aux risques d'excès d'azote en Virginie, en maîtrisant le plus possible les résidus minéraux et organiques du précédent cultural.

- **Acide phosphorique (P₂O₅) :**

Rôle : Favorise la croissance racinaire, les besoins sont donc plus conséquents en début de végétation.

Apports : Bien que les besoins en début de végétation soient importants, ils sont globalement très faibles. Dans des conditions normales pour lesquelles les carences en phosphore sont très rares, les engrais phosphatés n'ont pas d'influence sur le rendement.

Virginie	Burley et Brun
Prélèvements, exportations et restitutions (en unités par tonne de feuilles produites)	
<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 9 U • Exportations : 2,5 U • Restitutions : 6,5 U 	<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 8 U • Exportations : 3 U • Restitutions : 5 U

Effet d'une carence :



- **Potassium (K₂O) :**

Rôle : Participe à l'équilibre végétatif de la plante ainsi qu'à la régularité de sa croissance. L'assimilation de la potasse contribue à la résistance des plantes aux maladies et à la sécheresse en constituant "l'ossature" des cellules.

Le tabac est exigeant en K. Il faut apporter au sol au minimum ce dont la culture aura besoin.

Apports : Les apports se font sous forme de sulfate de potasse ou Patentkali. Les chlorures de potasse et autres formules complexes contenant du chlorure sont à proscrire sur l'ensemble de la rotation.

Virginie	Burley et Brun
Prélèvements, exportations et restitutions (en unités par tonne de feuilles produites)	
<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 50 U • Exportations : 30 U • Restitutions : 20 U 	<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements : 80 à 90 U • Exportations : 80 U • Restitutions : 10 U

Effet d'une carence :



- **Magnésium (MgO) :**

Rôle : il intervient dans la composition de la chlorophylle et joue un rôle important dans le contrôle de l'eau dans les plantes.

Apports : Les besoins sont généralement faibles. En cas de symptôme de carence, ne pas hésiter à apporter du sulfate de magnésium en pulvérisation foliaire ou via le goutte à goutte.

Virginie	Burley et Brun
Exportations et fertilisation préconisée (en unités par tonne de feuilles produites)	
Prélèvements : 11 U Exportations : 5 U Restitutions : 6 U	Prélèvements : 30 U Exportations : 10 U Restitutions : 20 U

Effet d'une carence :



Comment fertiliser ?

- Fertiliser en interculture grâce à
 - certains couverts végétaux qui permettent d'améliorer la structure du sol et de réduire la dose d'engrais à apporter. Le tableau ci-dessous précise les couverts préconisés en fonction du tabac cultivé.

Virginie	Burley et Brun
Non légumineuses	Légumineuses (trèfle recommandé ¹⁸)

- l'apport en préparation de la plantation des 2/3 des unités azotées à apporter pour la saison (consulter la rubrique "Conduite de la culture" paragraphe "Fertiliser")

- Fertiliser au semis pour apporter ce dont les jeunes plantes ont besoin.
- Apporter le complément de fertilisant 3 à 4 semaines après plantation, au moment du binage.

¹⁸ Un essai effectué à Bergerac, dans le cadre de la fertilisation en agriculture biologique, montre qu'une culture intermédiaire de trèfle permet de réduire l'apport d'azote de 15% sur le Burley suivant (extrait de l'ouvrage « Les systèmes tabacoles, 28 leviers agronomiques et prophylactiques pour une production durable » p21



- La fertigation permet des apports plus tard dans la saison en s'affranchissant des contraintes de passage.



Quel que soit l'élément apporté il faut impérativement raisonner la fertilisation :

Tout d'abord un apport excédentaire peut être nuisible à la plante en augmentant sa sensibilité à la verse par exemple ou en entraînant la formation d'une surface foliaire trop tendre et d'autant plus attractive pour les ravageurs et les maladies.



Figure 5 : Tabac Virginie versé

Ensuite les excès peuvent sortir de la parcelle fertilisée. La pollution par les nitrates et phosphates notamment est connue et entraîne l'*eutrophisation* des eaux (exemple du développement des algues vertes). D'autres éléments d'une fumure trop conséquente et donc inadaptée peuvent être *lessivés* et ainsi représenter un danger notoire pour l'environnement.

N

L'utilisation de méthodes de raisonnement de la fertilisation est donc fondamentale pour éviter tout effet négatif. Pour raisonner sa fumure, il faut tenir compte des caractéristiques du sol et des besoins de la plante en utilisant la méthode du bilan (pour l'azote). Les sols français peuvent minéraliser entre 40 et 90 unités d'azote par hectare et par an en fonction des types de sols et de l'année climatique.

P K Mg

Pour les fumures en phosphore (P), potassium (K) et magnésium (Mg), raisonner la fertilisation en fonction du besoin des plantes et des résultats de l'analyse de sol grâce à la méthode COMIFER (voir note page suivante).

Note concernant la fertilisation phospho-potassique et magnésienne

➤ **Méthode COMIFER®**

Le Comité Français d'Étude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée est un groupe de travail composé de techniciens et de chercheurs qui a été mis en place afin d'identifier les pratiques de fertilisation des producteurs et de proposer des méthodes pour améliorer le raisonnement de la fertilisation phospho-potassique et magnésienne.



La méthode COMIFER® est basée sur 4 grands principes :

- 1) Les doses d'engrais à apporter sont déterminées à partir de :
 - L'exigence des cultures,
 - La teneur du sol,
 - Le devenir des résidus de récolte du précédent,
 - Le passé récent de fertilisation.
- 2) Les doses d'engrais sont calculées sur la base des exportations des cultures avec des coefficients multiplicateurs dépendant des 4 critères précédents.
- 3) Les doses d'engrais minéral à apporter sont un complément des apports organiques.
- 4) En cas de sur-fertilisation, une grande partie du surplus peut être utilisée par la culture suivante.

Appliquer cette méthode de raisonnement au tabac suppose de connaître le niveau d'exigence du tabac vis à vis du phosphore et du potassium, et pour chacun de ces éléments nutritifs le niveau des prélèvements et exportations par la plante.

➤ **RegiFert®**

Il s'agit d'un logiciel développé par l'INRAE et permettant l'interprétation des analyses de terre. Il a été élaboré en partenariat avec le COMIFER.



Deuxième partie : culture du tabac, itinéraire technique du semis à la livraison

I. Semis flottants et production des plants : BBCH 0090 à BBCH 1060

(Les stades de développement phénologiques sont repérés par le code BBCH détaillé en annexe 1)

L'objectif de cette première étape est d'obtenir un plant sain (exempt de *bioagresseurs*), robuste et de hauteur suffisante (soit 8 à 12 cm du collet à l'œil), la réussite de la culture dépendant en grande partie de la qualité du plant.

Il existe différentes méthodes pour obtenir les plants de tabac. Ce guide détaille la méthode du semis flottant qui est la plus largement répandue.

Attention, il s'agit ici d'un semis flottant en agriculture conventionnelle. Pour les cultivateurs de tabac biologique, ou pour plus d'informations sur les autres méthodes de semis, consulter :



Produire du plant de tabac en respectant le cahier des charges de l'Agriculture Biologique édité par France Tabac.

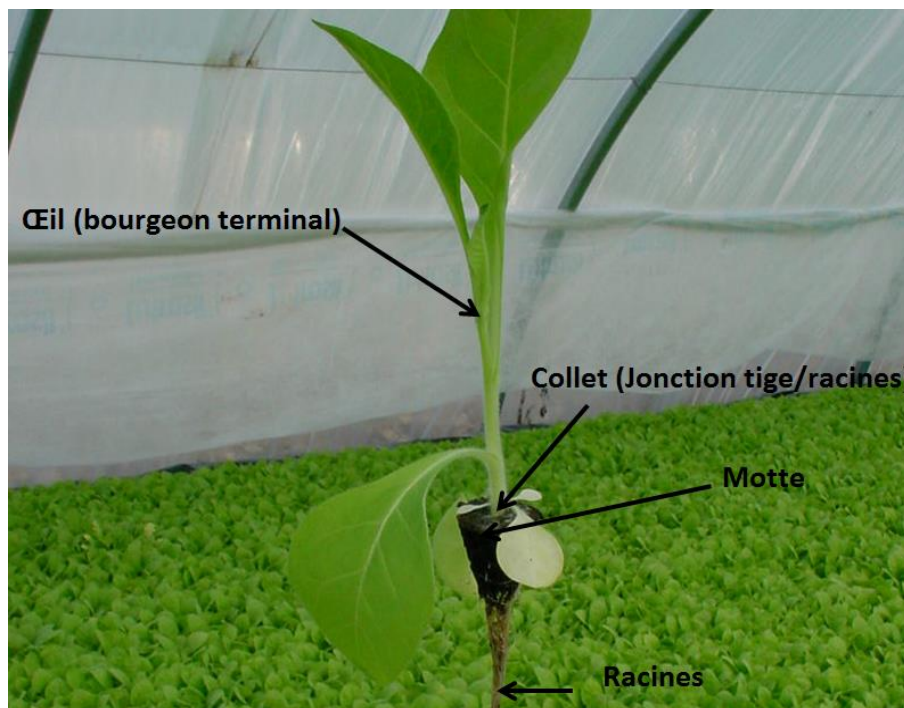


Figure 6 : Constitution du plant de tabac

La technique du semis flottant est la plus répandue car elle facilite le travail et permet d'obtenir des plants de bonne qualité et homogènes. Son principe consiste à mettre en flottaison des plateaux de polystyrène alvéolés contenant des mini-mottes de terreau, sur de l'eau contenant une solution nutritive (eau sans nutriments en production biologique).

1) Matériel

La conduite d'un semis flottant nécessite une infrastructure adéquate. Des bacs étanches (1) situés sous serre sont remplis d'eau et de solution nutritive. Dans ces bacs flottent des plateaux de polystyrène (2) portant les plants semés.

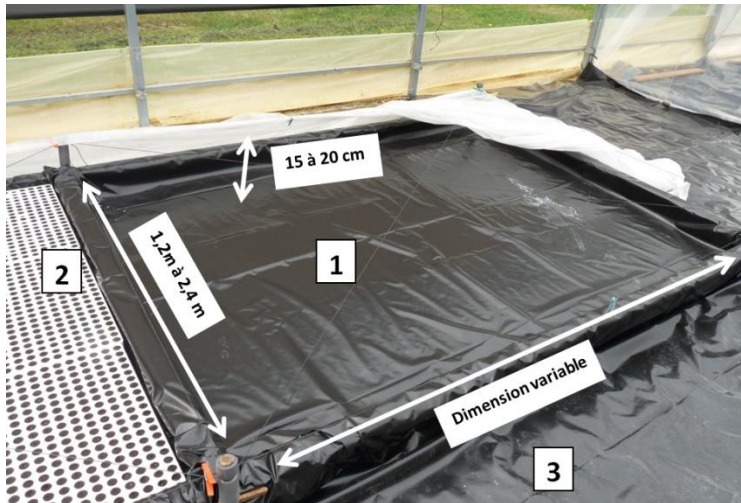


Figure 7 : Matériel nécessaire au semis flottant



Figure 8 : Serre environ 2 mois après semis (BBCH 1060)

Des bâches plastique assurent l'étanchéité et d'autres dites "sanitaires" permettent d'éviter le développement de pathogènes ou d'adventices (3).

- **Caractéristiques de la serre :** Le volume d'eau étant important, les taux d'hygrométrie peuvent être très élevés. Le volume de la serre doit donc être suffisant : la largeur conseillée est de minimum 6 mètres avec une aération importante par le haut.
- **Bacs :** 40 à 50 m² de surface de semis sont nécessaires pour produire du plant pour 1 ha de plantation (25 000 pieds/ha en Burley et 28 000 pieds/ha en Virginie). Les dimensions de chaque bac doivent être un multiple de la longueur et de la largeur des plateaux (en réservant une petite marge de quelques centimètres) : une trop grande surface non couverte par les plateaux entraîne un développement de mousses et algues à la surface de l'eau préjudiciable à la conduite du semis. La hauteur des bacs doit être de 15 à 20 cm pour contenir un minimum de 10 cm de hauteur d'eau. Attention, des bacs trop hauts peuvent entraîner une hétérogénéité des plants : les plants près des bords, et donc plus protégés, seront plus développés (on parle d'effet de bordure).
- **Plastique :** Chaque bac est étanchéifié par une bâche plastique : pour 50 m² de semis, 80 à 100 m² de polyéthylène noir en 180-200 microns d'épaisseur sont nécessaires. Cette bâche ne peut être réutilisée les années suivantes pour le même usage (risque de fuite). La bâche peut être isolée du sol par d'anciens plateaux pour limiter le risque d'être percée et favoriser le réchauffement de l'eau.



Penser à la gestion des bâches après utilisation. Selon les régions et les départements, des collectes sont réalisées afin de recycler les plastiques agricoles. Se renseigner auprès des organismes compétents, ADIVALOR par exemple.

- **Plateaux** : Les plateaux utilisés sont en polystyrène. Les dimensions usuelles sont 60 cm x 40 cm avec 240 alvéoles par plateau (l'optimum technico-économique se situant autour de 1 000 plants/m²). Pour 40 à 50 m² de semis, soit 1 hectare de tabac, 200 plateaux suffisent.



Il est conseillé de n'utiliser les plateaux qu'une seule fois (risque phytosanitaire augmenté et flottabilité réduite en cas de réutilisation).

- **Substrat** : Les alvéoles des plateaux sont remplies avec un substrat constitué d'un mélange de tourbes blonde et brune (fibres courtes) avec un pH voisin de 6. Pour 40 à 50 m² de semis, 9 sacs de 80 litres doivent être utilisés. Le remplissage des plateaux peut se faire manuellement ou mécaniquement à l'aide d'une remplisseuse automatique.

- **Semoir** : Les graines se sèment mécaniquement à l'aide d'un semoir mécanique pour les graines enrobées ou pneumatique pour les graines nues.

- **Graines** : Utiliser le catalogue variétal de l'année en cours, édité par BSB, pour choisir les variétés à semer.



Pour une bonne levée de graines il est conseillé, dans la mesure du possible, d'éviter les importantes variations de température et de renouveler régulièrement l'air de la serre sans courant d'air direct sur le plant.

De plus éviter de remplir les alvéoles avec des sacs de terreau de la saison précédente. Leur dessèchement cause des différences de densité à l'origine d'un remplissage hétérogène.

Une fois semés, les plateaux sont mis en flottaison sous serre.

- **Engrais** : L'engrais, mis en solution dans l'eau des bacs, doit être un engrais complet horticoles soluble. La forme azotée doit être à plus de 75% nitrique (la température étant faible en début de saison, la forme ammoniacale peut avoir des difficultés pour évoluer en nitrates : les risques d'intoxication ammoniacale des plants peuvent être importants). L'équilibre de la composition N-P-K optimum est du type 1 – 0,5 - 3 (attention aux excès de phosphore qui peuvent provoquer un allongement non souhaité des tiges).
- **Eau** : Sa qualité est importante et doit être surveillée lors du remplissage des bacs. Une analyse de la teneur en nitrates de l'eau à l'aide de tests bandelettes est indispensable afin d'adapter la fertilisation azotée.



Figure 9 : Remplisseuse et semoir mécanique



Dans certaines régions l'eau peut être chargée en bicarbonates ; en cas de teneurs trop importantes, une neutralisation à l'acide sulfurique peut s'imposer. Avant semis, l'eau des bacs est testée. La teneur en bicarbonates doit être inférieure à 300 ppm (partie pour million). Si cette valeur est dépassée, il faut ajouter de l'acide sulfurique à 33%. Cette opération de neutralisation de l'eau peut être effectuée avec l'aide d'un technicien.

- **Equipement de *faucillage* :**

Le *faucillage* est une technique fortement recommandée. Cette opération présente de nombreux avantages, elle permet notamment d'homogénéiser le semis et de lui donner plus de robustesse.



Le matériel utilisé doit permettre l'exportation des débris végétaux : les bouts de feuilles en pourrissant sur les plateaux peuvent favoriser le développement de certaines maladies type *Botrytis*. Souvent l'outil utilisé est une tondeuse montée sur un rail. Elle est équipée d'un panier récupérant les débris végétaux.



Figure 10 : Faucilleuse avec récupérateur de débris végétaux

- **Pulvérisateur :** Afin de limiter les accidents de traitement, le matériel de traitement doit être propre à la serre et n'être utilisé que pour des traitements fongicides et insecticides.

2) Conduite du semis

Préparation (8 à 15 jours avant semis)

- Nettoyer la serre et ses abords en éliminant les déchets de tabac, plastiques et mauvaises herbes.
- Désinfecter le matériel (serre, bacs, outils) afin de limiter les risques de transmission des maladies d'une année sur l'autre. La désinfection peut être faite par thermo-nébulisation ou par pulvérisation à froid.
- Couvrir les allées, puis étanchéifier les bacs avec le plastique.
- Juste avant de semer, remplir les bacs avec de l'eau suffisamment chaude ($T > 15^{\circ}\text{C}$ si possible), en s'arrêtant à 4-5 centimètres du rebord.
- Au cours du remplissage, mettre l'engrais. Les doses d'engrais sont calculées en fonction des besoins des variétés (Burley-Virginie) et pour 1 000 plants plantés. Tenir compte du taux de germination dans le calcul (on compte en général 80% de plants utilisables).
- Assurer une protection contre les limaces en disposant les appâts ou un « contour » de cendre autour de la serre et en ceinture des bacs. Ne pas apporter de granulés sur les plateaux : en contact avec le terreau humide, ceux-ci moisissent et empêchent le développement de la plantule.

Semis

Le semis s'effectue en règle générale au mois de mars

- Utiliser des plateaux neufs et du terreau de l'année.
- Vérifier le bon fonctionnement de la remplisseuse en veillant tout particulièrement au parfait remplissage des alvéoles, le terreau devant être en contact avec l'eau.
- A la fin de chaque lot de graines, repérer précisément les plateaux du lot et vidanger le semoir afin d'éviter tout mélange de variétés.
- A la fin du semis, respecter les règles de conservation des reliquats de graines (les placer dans un endroit frais et sec). Certaines coopératives mettent également en place des politiques de récupération des graines pour une meilleure traçabilité.
- Il peut être conseillé, avant la mise à l'eau des plateaux, de laisser l'eau des bacs se réchauffer sous serre pendant 2 ou 3 jours ensoleillés. Après y avoir déposé les plateaux, suspendre à 20-30 cm au-dessus du semis un voile non tissé du type P17 : ce dispositif permet de limiter les effets dévastateurs du gouttage (gouttelettes de condensation tombant des parois de la serre et enterrant profondément les graines).



Figure 11 : Remplissage des alvéoles (terreau)



Figure 12 : Remplissage des alvéoles (graines)

Durant la levée (jusqu'au stade de la croix) : BBCH 0090 à BBCH 1002

- Aérer au maximum la serre durant la journée en évitant les courants d'air des ouvertures latérales en mettant en place une jupe basse périphérique sur 60-80 cm de haut.



Figure 11 : Stade de la croix (2 feuilles, 2 cotylédons) (BBCH 1002)

Elevage des plants : BBCH 1002 à BBCH 1060

- Continuer des aérations maximum le jour (optimum : température 30°C, humidité relative inférieure à 60%).
- En fonction du risque, pratiquer un traitement contre le mildiou jusqu'à la fin des plantations en respectant le code de bonne conduite des produits phytosanitaires (respect des doses, des durées et intervalles d'application) ; relire "Note concernant les mesures à adopter" rubrique "Principaux ennemis et maladies du tabac : les connaître pour mieux les prévenir".
- Surveiller à l'aide de bandelettes test la quantité d'azote contenue dans les bacs. Pour obtenir des plants robustes prêts à être implantés au champ, l'objectif est d'atteindre une valeur en nitrates proche de 0 avant plantation.
- Si observation ou risque d'autres maladies ou de pucerons, augmenter l'aération de la serre et faire, en respectant le code de bonne conduite des produits phytosanitaires, un traitement avec un produit autorisé (MC4). Se référer annexe 2 "Calendrier des périodes à risques".
- Procéder au *faucillage* lorsque les plants ont atteint environ 6 cm de hauteur. Répéter l'opération 2 à 3 fois avant plantation.



Figure 12 : Faucilleuse



Figure 13 : Plateau prêt à être planté (BBCH 1060)

- Eliminer au fur et à mesure les plants malades pour limiter les risques de contamination (MC2, MC3).
- Fertiliser au semis pour donner de la vigueur à la plante et la rendre compétitive.

II. Plantation : BCH 1100

1) Quand planter ?

Lorsqu'ils ont atteint une taille (environ 10 à 12 cm du collet à l'œil) et une robustesse suffisante, les plants peuvent être transférés de la serre au champ, en règle générale au début du mois de mai.

La date de la plantation est très importante pour prévenir les dégâts de certains ravageurs. Il faut adapter cette dernière en fonction des risques prévisionnels sur la parcelle, de la climatologie (éviter de planter trop tôt à cause du risque de gelées etc.). Les services techniques permettent l'accompagnement des tabaculteurs dans ces prises de décisions.

De manière générale :

- Plantation précoce → prévention des *maladies fongiques*, plus de robustesse des plants face aux vers gris,
- Plantation tardive → peut permettre de prévenir contre l'orobanche.

2) Comment planter ?

Choix de la densité de plantation

En plus de la date de plantation, la *densité de plantation* est à réfléchir. C'est un élément influençant significativement le rendement, la qualité et la chimie de la plante. En effet la densité influence l'accès des plantes à la lumière et aux nutriments, déterminant ainsi le port de la plante et les caractéristiques de ses feuilles (nombre et taille).

La densité conditionnera également l'hygrométrie sous le couvert et le contact entre plantes. Or ces paramètres influencent le développement de certains bioagresseurs.

Pour choisir une densité de plantation adaptée il faut considérer :

- La variété cultivée,
- Le type de sol (Un sol de meilleure qualité pourra accueillir une densité plus importante. Il faut également que la disponibilité en azote soit proportionnelle à l'augmentation de la densité),
- Le mode de récolte (manuelle/mécanisée).

	Avantages	Inconvénients
Forte densité		
Environ 35 000 pieds/ha en Virginie et Brun	-Concurrence les <i>adventices</i> -Minimise les dommages dus aux ravageurs	-Risques de contamination plus élevés -Rend difficile le désherbage mécanique
Environ 32 000 pieds/ha en Burley		
Faible densité		
Environ 25 000 pieds/ha en Virginie et Brun	-Freine la propagation et le développement de nombreuses maladies -Désherbage mécanique facilité	-Plus d' <i>adventices</i> -Augmente le taux d'alcaloïdes
Environ 22 000 pieds/ha en Burley		

Matériels et méthodes

La plantation est une étape relativement chronophage (20 à 35 h/ha en fonction de la densité et de la capacité de la planteuse).

Pour mener à bien cette étape il faut adopter certaines mesures :

- S'assurer que le sol est bien préparé, ressuyé (et donc réchauffé), aéré (voir première partie) et suffisamment humide (un sol trop sec, particulièrement par temps chaud, entraîne un dessèchement rapide des mottes : la pluviométrie est également à prendre en compte).
- Utiliser des gants pour toute manipulation des plateaux et des plants.
- Eliminer les racines sous les plateaux : ces racines aquatiques ne servent pas à l'alimentation des plants au champ et peuvent gêner à la plantation.
- Contrôler l'état des plants et mettre en terre les plus sains et robustes



Figure 16 : Planteuse 6 rangs



Figure 14 : Plantation



Figure 18 : Champ après plantation

- En fonction du désherbant utilisé lors de la préparation de la parcelle, attention à ne pas poser les plateaux à même le sol.

Après plantation :

Pépinière

- Laisser s'évaporer l'eau des bacs
- Préparer et conditionner les déchets (plastiques, plateaux ...) selon les instructions des organismes chargés de leur collecte
- Afin de conserver la traçabilité, informer la coopérative de toutes ventes ou cessions de plants à un tiers

Champ

- Si le sol est sec une irrigation de reprise peut être nécessaire.

III. Conduite de la culture : BBCH 1100 à BBCH 8090 (Burley) ou BBCH 9008 (Virginie)

1) Fertiliser

La fertilisation (dans le cas d'une irrigation par aspersion) au champ se fait en règle générale en 2 à 3 apports.

- 2/3 de la dose totale calculée est apportée au champ avant plantation, puis un passage de herse rotative est préconisé avant de planter.
- 1/3 est apporté environ un mois après plantation (≈BBCH 3000, avant qu'il ne soit plus possible de passer sur la parcelle en tracteur). Cette fertilisation peu après plantation est importante pour garder des plants vigoureux. Les engrais "starter" riches en phosphore permettent une bonne implantation racinaire.

NB : La fertigation apporte plus de souplesse dans la gestion de la fertilisation.

2) Irriguer

Comment irriguer ?

Si la parcelle le permet, il est conseillé d'irriguer le tabac. La question est de savoir comment irriguer et en quelles quantités. Comme pour la fertilisation, il faut prendre en compte de nombreux paramètres pour fournir à la plante ce dont elle a besoin tout en minimisant les gaspillages. Les tableaux ci-dessous détaillent ces besoins en fonction du stade de développement.

Stade de développement (jours après plantation)	Objectifs de la plante	Besoin en eau
Implantation racinaire (30-40 jours) BBCH 1100 à BBCH 2900	Développer quelques grosses racines en fond de labour	FAIBLE, car peu de feuilles et sol devant se dessécher en surface pour que les racines plongent
Montaison (60-70 jours) BBCH 3000 à BBCH 5010	Développer le potentiel en feuilles	EN CROISSANCE, car de plus en plus de feuilles à nourrir
50% fleurs ouvertes (70-90 jours) BBCH 6500	Développer les fleurs	EN CROISSANCE, la plante développe ses organes floraux
Maturation foliaire (90-120 jours) BBCH 8090 (Burley) / BBCH 9002 (Virginie)	Mûrir le potentiel en feuilles	EN BAISSSE, car volume de racines maximal et de moins en moins de feuilles à nourrir

Nb de jours après plantation	Déficit moyen en mm/jour	
	Virginie	Burley
0 à 10	1	assurer 15 à 20 mm si absence de pluie
10 à 20	2	
20 à 30	3	2,5
30 à 40	3	3,5
40 à 50	4	4
50 à 60	5	4
60 à 70	6	4
70 à 80	7	4
80 à 90	6	4
90 à 100	5	3,5
100 à 110	4	3,5
110 à 120	3	0



Figure 15 : Tabac en état de stress hydrique

En plus de l'alimentation hydrique, l'irrigation contribue à la mise en solution des éléments minéraux et favorise l'activité des microorganismes du sol.

De manière générale pour une irrigation adaptée on applique à la culture la méthode du bilan hydrique selon laquelle les pertes d'eau de la parcelle sont compensées par les apports (voir équation ci-dessous).

$$\begin{array}{c}
 \text{Apports} \qquad \qquad \qquad \text{Pertes} \\
 \underbrace{\hspace{10em}} \qquad \qquad \qquad \underbrace{\hspace{10em}} \\
 P + RFU + I = ETM^* + D^{**} \\
 \text{Précipitations} \quad \text{Réserve du sol} \quad \text{Irrigation} \qquad \text{Besoins} \qquad \text{Drainage} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{Ruissellement}
 \end{array}$$

Figure 16 : Equation de la méthode du bilan

*L'objectif du producteur étant de gérer l'irrigation de manière à obtenir une production optimum, les apports devront être équivalents à l'ETM (*EvapoTranspiration Maximale*), c'est à dire aux pertes en eau de la culture de tabac en conditions hydriques non limitantes.

**Les pertes liées au drainage et au ruissellement peuvent être négligées si la dose d'irrigation est correctement ajustée aux besoins.

Toutefois cette méthode présente certains points faibles. Il est notamment difficile d'apprécier précisément les différents termes de l'équation. Certains outils permettent une détermination assez précise des besoins en eau :

- Des outils d'aide à la décision (OAD) pour piloter l'irrigation et irriguer de manière optimale sont commercialisés. Ces logiciels en ligne permettent de maximiser la valorisation de l'eau tout en réduisant le temps consacré à l'irrigation.
- L'installation de sondes densitométriques sur la parcelle permet de suivre l'état hydrique du sol pour savoir quand déclencher l'irrigation et de quelle manière.

La tensiométrie est basée sur la mesure de la disponibilité de l'eau dans le sol, elle-même fonction des forces de liaison ou de rétention qu'exerce le sol sur l'eau. Pour qu'une racine puisse absorber de l'eau, il faut que ses forces de succion soient supérieures à la résultante des forces du sol exercées sur l'eau.



Figure 19 : Enrouleur



Figure 17 : Couverture intégrale



Figure 18 : Goutte à goutte

Quel matériel utiliser ?

Les deux principaux modes d'irrigation sont l'aspersion et le goutte à goutte. Le tableau suivant présente les avantages et inconvénients des deux méthodes.

	Avantages	Inconvénients
Aspersion	<ul style="list-style-type: none"> -Lutte contre certains ravageurs (punaises, acariens phytophages) -Matériel robuste 	<ul style="list-style-type: none"> -Gaspillage d'eau -Génère un environnement humide plus favorable à certaines maladies (mildiou, sclérotinia, etc.) -Eau disponible pour les adventices -Plus de manutention durant la campagne d'irrigation, gestion parfois complexe des tours d'eau
Goutte à goutte	<ul style="list-style-type: none"> -Economies d'eau -Economies d'énergies grâce à une pression d'utilisation beaucoup plus faible -Moins de manutention une fois le système mis en place, irrigation programmable -Adapté aux régions à fort risque sécheresse, aux situations de décrets préfectoraux contraignant à des restrictions d'eau -Permet la mise en place de la <i>fertigation</i> -Plus grande homogénéité de la parcelle -Maturité atteinte plus précocement -Limite le développement de maladies fongiques -Limite le développement de certaines adventices 	<ul style="list-style-type: none"> -Investissement plus élevé -Technicité et maîtrise plus élevées -Système plus fragile (tuyaux percés par tous types d'animaux, goutteurs obstrués etc.) -Plus de manutention en début et fin de campagne -Nécessite une parcelle ne présentant pas trop de relief

Il existe différents systèmes d'irrigation par aspersion (rampes mobiles, canons enrouleurs, pivots etc.). Certains sont installés avant la culture, d'autres mis en place après celle-ci et déplacés en cours de culture en fonction du besoin en irrigation d'autres parcelles.

Remarque : des automates facilitent la gestion de l'irrigation par programmation de l'ouverture/fermeture de vannes.

Le système d'irrigation par goutte à goutte est quant à lui mis en place au moment de la plantation ou du binage.



Figure 23 : Plantation et pose du goutte à goutte



Figure 24 : Irrigation goutte à goutte

Qu'est-ce que la *fertigation* ?

Si le système d'irrigation est du goutte à goutte, il est possible de le combiner avec la fertilisation. Sont ajoutés à l'eau les éléments nutritifs (principalement N, P, K et Mg) dont a besoin la plante. Cette méthode permet à la fois d'économiser de l'eau et de gagner du temps en réalisant deux opérations à la fois.

3) Travailler le sol et protéger contre les ennemis des cultures

Pendant le début de la culture, le sol peut être travaillé. Un binage régulier peut permettre d'éliminer un maximum d'adventices entre les rangs et le nombre de passages sera fonction de la climatologie. De plus le tabac doit être butté (3 à 5 semaines après plantation) afin de prévenir le risque de verse.

	Virginie	Burley et Brun
Binage (nombre de passages)	1	2
Buttage (nombre de passages)	1 à 2	/

Stade du tabac	Plantation BBCH 1100	De la reprise à 5 feuilles de plus de 4 cm de longueur BBCH 1105	Jusqu'à 10 feuilles de plus de 4 cm de longueur BBCH 2900	Au-delà (Jusqu'à la contrainte de passage du tracteur) BBCH 3000
Houe rotative				
Herse étrille				
Bineuse				
Sarcluse				
Buttage				

Vert= passage adapté au stade du tabac. **Rouge**= passage déconseillé

Tout au long de la culture il est important de surveiller la parcelle pour observer les *bioagresseurs* afin de mettre en place si nécessaire une éventuelle gestion du risque MC4). Chacun des traitements est à raisonner en fonction du *bioagresseur* concerné. Pour appliquer ces derniers, relire "Note concernant les mesures à adopter" rubrique "Principaux ennemis et maladies du tabac : les connaître pour mieux les prévenir" et consulter l'annexe 2 "Périodes à risque".

4) Inhiber et écimier

Le tabac étant cultivé pour ses feuilles, il est indispensable de limiter le développement des organes floraux (inflorescences et bourgeons axillaires). C'est pourquoi on inhibe généralement les bourgeons axillaires (*inhibition*) en utilisant des produits homologués. Parallèlement à cette opération on coupe le bouquet floral (*écimage*). L'écimage a plusieurs conséquences :

- Augmente le taux d'alcaloïdes dans les feuilles (les racines se développant après écimage, plus d'alcaloïdes sont synthétisés)
- Augmente le développement des feuilles et le rendement
- Augmente la robustesse de la plante (elle devient alors plus ligneuse, moins *appétente* pour les pucerons, moins sensible au mildiou...)
- Il est capital dans le cadre de la récolte mécanisée (pour la même raison que précédemment : la plante est droite et robuste, adaptée au passage de la récolteuse).

Quand et comment écimier ?

L'écimage est effectué entre 60 et 75 jours après plantation, à la main ou mécaniquement. Cette opération est pratiquée selon le stade floral et la hauteur d'écimage préconisée pour le type de tabac considéré (voir tableau récapitulatif page suivante). La maturité du tabac se déclenche à partir de l'écimage. La date d'écimage influe donc sur la date de récolte (On considère ainsi que, en général, une plantation de Burley est mûre environ 40 jours après écimage).

Lors de l'écimage veiller à ce que les fleurs enlevées soient bien déposées dans l'inter-rang afin de limiter les risques de pourriture sur les feuilles récoltables.



La suppression des organes floraux entraîne un développement des bourgeons axillaires. Pour préserver l'effet de l'écimage, il est indispensable de les supprimer, c'est l'objectif du programme d'inhibition.

Quand et comment inhiber ?

Pour savoir quand commencer l'inhibition il faut observer les plantes. Le programme d'inhibition peut être mis en place dès la formation des bourgeons axillaires. Ensuite chaque type de tabac suit un programme adapté. Il existe pour l'inhibition différents produits autorisés (voir le document protection raisonnée et contrôle des bourgeons). Le protocole de traitement à suivre est celui préconisé par les services techniques et les coopératives.

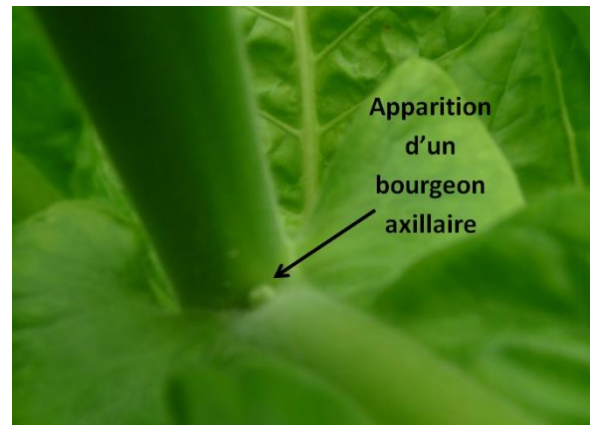


Figure 25 : Bourgeon axillaire

Pour une inhibition optimale, traiter :

- Avant tout démarrage de bourgeon
- Traiter les bourgeons en localisant le produit sur le rang
- Des plantes sèches, non flétries et présentant un état physiologique normal
- Par temps calme (pas de vent) et ne présentant pas des températures dépassant les 35°C
- En utilisant des concentrations et des volumes adaptés



Figure 20 : Ecimage



Figure 27 : Inhibition

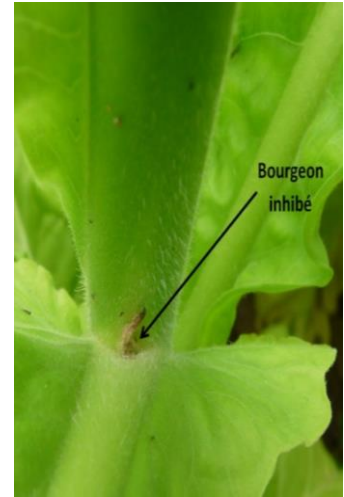


Figure 28 : Bourgeon inhibé

Tableau récapitulatif : Ecimage et inhibition

	Virginie	Brun	Burley
1 ^{ère} inhibition	Bouton floral dégagé		
Ecimage	3 à 4 fleurs ouvertes sur 50% des pieds	Bouton floral dégagé	8 à 10 fleurs ouvertes sur 50% des pieds
2 ^{ème} inhibition			
3 ^{ème} inhibition			

Vert= traitement nécessaire (voir produits dans le dépliant tabac de l'année en cours)

Rouge= traitement non nécessaire

5) Récolter

Lorsque les feuilles sont à maturité le tabac peut être récolté. La maturité est tout d'abord visible sur les feuilles les plus basses et gagne progressivement les étages foliaires supérieurs. La feuille à maturité prend une coloration vert clair (elle contient moins de *chlorophylle*) puis des marbrures jaunes se forment dans l'intervalle des nervures en commençant par la pointe et les bords de la feuille. La feuille est complètement mûre lorsque sa nervure principale est blanche et cassante.


La date et le mode de récolte varient en fonction du type de tabac cultivé.

Dans la mesure du possible, ne pas dépasser les dates optimums de récolte car la sur-maturité engendre une augmentation du taux d'alcaloïdes dans les tabacs et peut favoriser le *Sclerotinia* et le *Botrytis*.

Remarque : plus la récolte est précoce, plus vite la parcelle est libérée pour y semer un nouveau couvert.



Figure29 : Feuilles matures (Virginie)

	Virginie	Burley et Brun
Mode de récolte	Etage foliaire par étage foliaire en 4 à 6 passages	Récolte du pied entier
Date de récolte (en jours après plantation)	1er passage : 60 jours (BBCH 9002) Dernier passage : 140 jours (BBCH 9008) <i>Mi-juillet à fin septembre (varie en fonction de la date de plantation)</i>	90 à 100 jours Environ 30 jours après écimage BBCH 8090 <i>Mi-août à mi-septembre</i>
Mode de séchage	A l'air chaud (en four) Flue-cured	A l'air naturel Air-cured
 Bonne pratique	Ne pas mélanger les étages foliaires et veiller à une homogénéité de maturité	Eviter si possible de mélanger des pieds d'apparences trop différentes

La récolte du tabac peut être faite de manière mécanisée avec une récolteuse. Cette opération est spécifique en fonction du type de tabac cultivé. Le tableau ci-dessous donne quelques-unes de ces spécificités :

	Récolte mécanisée Virginie	Récolte mécanisée Burley et Brun
Variétés adaptées	Voir catalogue variétal BSB	Voir catalogue variétal BSB
Densités de plantation conseillées	Environ 28 000 pieds/ha	25 à 28 000 pieds/ha
Ecartements conseillés	Ecartement entre pieds : 32 à 35 cm Ecartement entre rangs : 90 à 110 cm	Ecartement entre pieds : 45 à 50 cm Ecartements entre rangs : 80 à 90 cm
Préconisations	Une bonne maturité est conseillée pour une qualité de récolte optimale	Une bonne maturité est conseillée pour une qualité de récolte optimale



Figure 30 : Récolte manuelle Virginie : enjambeur (récolteurs non visibles sur la photo)



Figure 31 : Récolte mécanisée Virginie



Figure 32 : Récolte mécanisée Burley avec Kirpy®



Figure 33 : Mise à la pente manuelle Burley

En Burley et Brun, comme en Virginie, la récolte mécanisée nécessite une parcelle parfaitement maîtrisée et homogène. Le tableau ci-dessous décrit la manière dont s’opère cette étape. Des vidéos disponibles sur internet permettent de visualiser ce procédé.

Récolte mécanisée Virginie	Récoltes mécanisées Burley et Brun
<p>La machine récolte le premier étage foliaire feuille par feuille. Les feuilles sont déchargées en vrac dans une remorque. Elles sont ensuite conditionnées dans des conteneurs acheminés dans les fours. La machine récolte alors les autres étages foliaires lorsque ceux-ci sont à maturité.</p>	<p>La récolteuse Kirpy® coupe et encoche la plante avant de la déposer sur une remorque. Le tabac est ensuite pendu sous tunnel.</p>

IV. Gestion des résidus et préparation de la culture suivante

Après récolte, la culture suivante peut être mise en place. Il faut dans un premier temps nettoyer la parcelle en éliminant les résidus de tabac.

Virginie	Burley et Brun
<ul style="list-style-type: none"> - Broyage des tiges - Passage de cover-crop 	<ul style="list-style-type: none"> - Passage de cover-crop - Labour

Avant d’implanter le couvert suivant il peut être intéressant de procéder à un ou plusieurs *faux semis* afin de faire diminuer le stock semencier d’*adventices*.

Le *faux semis* consiste en un travail superficiel du sol. Réalisée préférentiellement avant une période de pluies, cette opération permet de faire germer les graines d’*adventices*. Il suffira alors de les détruire environ 20 jours plus tard. Dans la mesure du possible privilégier une destruction mécanique à la destruction chimique. Un *faux semis* peut également être réalisé avant plantation. Le stock d’*adventices* diminuant, leur gestion est alors plus facile, particulièrement sur le rang (dont le travail est délicat en période de culture).

Troisième partie : itinéraire technique de la dessiccation à l'emballage

Un soin particulier doit être apporté aux étapes de dessiccation, tri et emballage du produit fini. Comme la plupart de ces étapes suivent des processus spécifiques au tabac cultivé (Virginie, Brun ou Burley), elles sont décrites dans des tableaux comparatifs.

I. Dessiccation

Après la récolte le tabac doit être séché avant d'être vendu aux industriels pour être transformé en cigarettes + Shisha, cigares.... Comme l'illustrent les photos ci-dessous, il existe différents modes de dessiccation.



Figure 34 : Séchoir (Burley)



Figure 35 : Séchoir traditionnel (Brun)

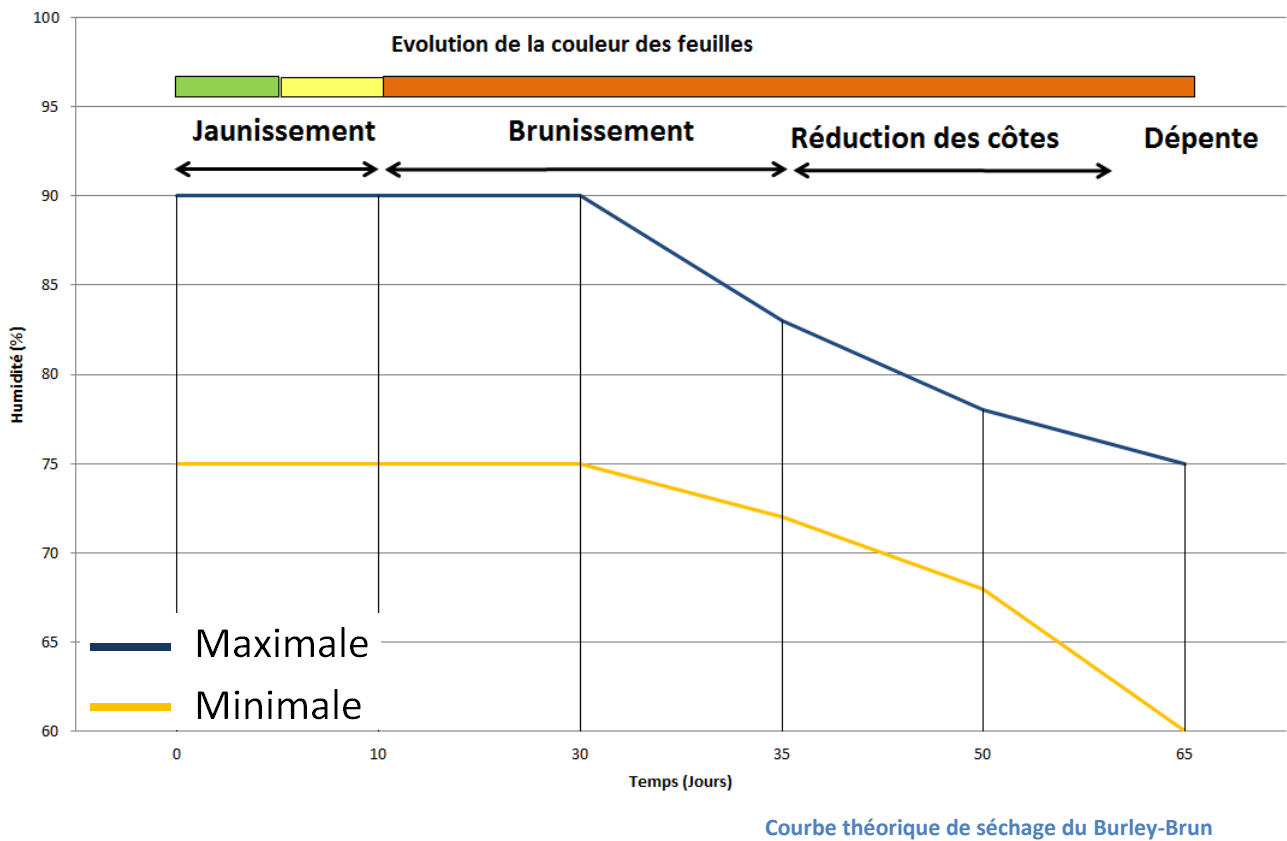
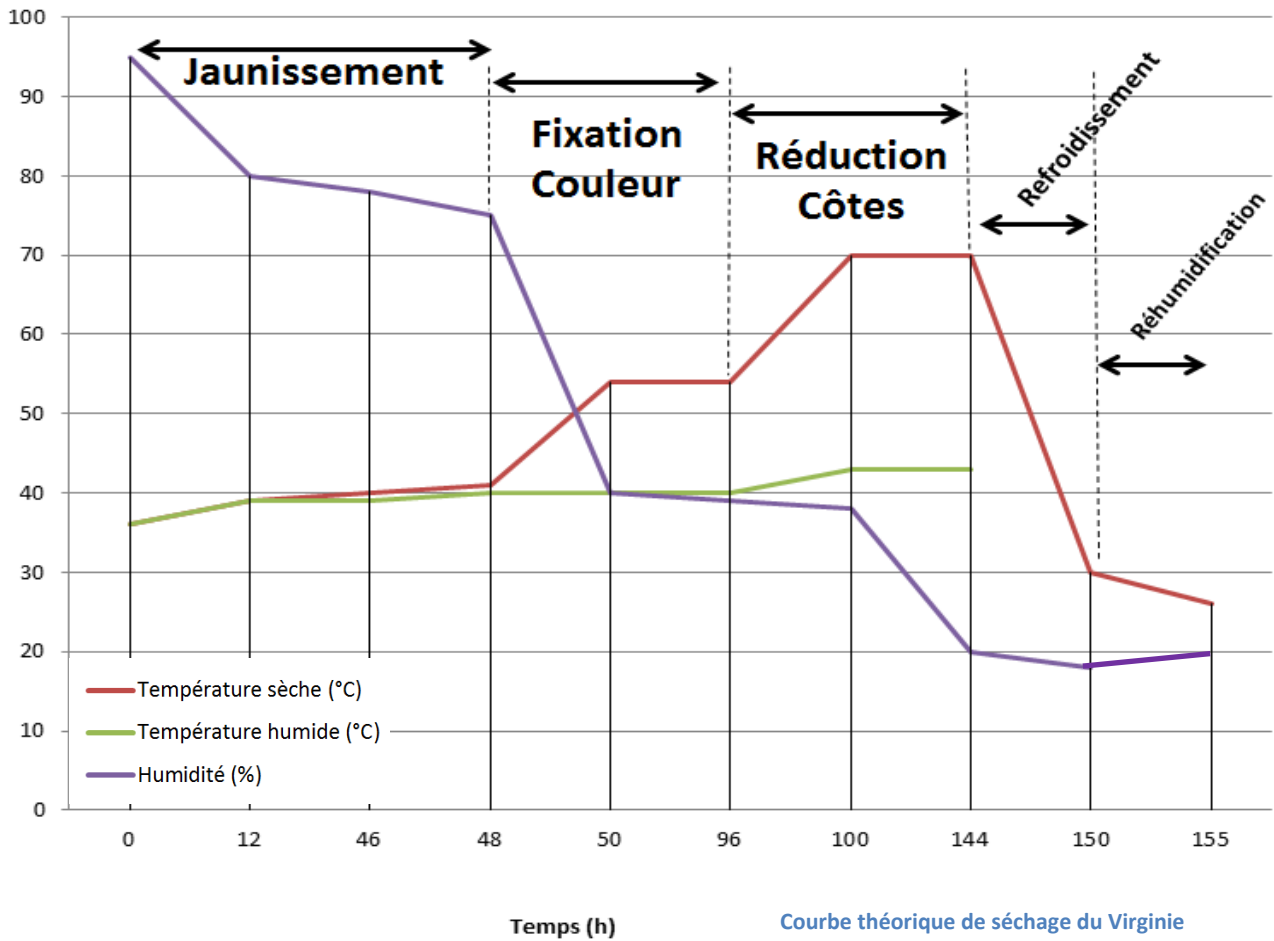


Figure 36 : Four (Virginie)

	Virginie	Burley-Brun
Objectifs de la dessiccation	Faire évoluer des feuilles fraîches du vert au jaune en conservant texture et élasticité	Faire évoluer des feuilles fraîches du vert au marron Conserver l'arôme
Principe	Séchage en fours où température et hygrométrie sont contrôlées	Séchage à l'air naturel dans des séchoirs adaptés
Durée de l'opération	Remplissage du four : 2 à 4 heures Séchage : 5 à 7 jours	Remplissage d'un séchoir : 1 à 7 jours (en fonction de la taille du séchoir, des équipements de récolte etc.) Séchage : <i>dépente</i> au bout d'environ 60 jours.
Matériel nécessaire	<p><u>Four à générateur d'air chaud :</u> Le four est une cellule à air conditionné qui comprend normalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un groupe de thermo-ventilation (ventilateur, brûleur et échangeur de chaleur). • Une cellule de séchage qui reçoit le tabac en peignes ou containers. • Un équipement de mesure de la température et de l'hygrométrie (sondes). • Un équipement de ré-humidification du tabac en fin de cycle. • Un automate pour programmer le séchage. <p><u>Peignes ou conteneurs :</u> Des peignes spéciaux ou des conteneurs permettent de maintenir les feuilles qui sont rangées et embrochées. Ils sont remplis soit au champ, soit devant le four. Le peigne peut contenir 1 000 à 1 500 feuilles (soit environ 40 kg de tabac vert), ces chiffres variant selon l'étage foliaire et la taille des peignes. Le garnissage des peignes se fait dans un caisson adapté souvent appelé "table d'enrackage". Le conteneur peut contenir 250 à 700 kg.</p>	<p><u>Séchoir :</u> Bâtiment dont la surface d'ouverture est adaptée au climat local, il doit être installé sur un sol sain, dans un endroit aéré. Dans la mesure du possible, il doit être orienté nord-sud pour une répartition homogène de l'ensoleillement au cours de la journée sur les 2 longueurs du séchoir. La garde au sol doit être importante : 1 m à 1,50 m. L'ombrage des serres est obligatoire : le tabac doit être à l'abri du soleil (incidence sur la coloration et les taux de sucre).</p> <p><u>Système d'accroche :</u> Le mode de mise à la pente peut varier (fil de fer, lattes à pointes, lattes à pastilles)</p> <p><u>Moyens d'assainissement :</u> Indispensables dans la plupart des régions françaises, car le Burley reprend très facilement l'humidité. Les feux directs sont interdits sur Burley : ces tabacs ne doivent pas avoir d'odeur étrangère. Un assainisseur comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un ventilateur dont le débit doit être de 1,5 à 2,5 m³ par heure et par pied, • Un générateur d'air chaud (situé à l'extérieur du séchoir) : minimum 3 kcal par m³ d'air, • Une gaine de répartition d'air, placée à l'intérieur du séchoir.

	Virginie	Burley-Brun
Avant la dessiccation	Vérifier le bon état de fonctionnement du four (sondes, thermo-ventilateur, ré-humidificateur). Les échangeurs de chaleur doivent être testés pour éviter les fuites d'oxyde d'azote.	Vérifier le bon état de fonctionnement de l'assainisseur et l'étanchéité du séchoir.
Mise au four / Mise à la pente	<p>Pour une même fournée, veiller à garnir les peignes ou les conteneurs de façon la plus homogène possible afin d'éviter les passages d'air préférentiels.</p> <p>Si plusieurs variétés sont séchées en même temps dans le four (technique déconseillée car les variétés sèchent différemment), ne pas les mélanger et effectuer un repérage physique entre les lots (ficelle ...).</p> <p>Inscrire sur chaque four son contenu.</p>	<p>Garnir le séchoir le plus rapidement possible et régulièrement en évitant les passages d'air préférentiels afin d'assurer une bonne maîtrise de la dessiccation.</p> <p>Pour limiter les risques de <i>bassara</i>, laisser le séchoir fermé, même en cours de récolte.</p> <p>Si plusieurs variétés sont séchées en même temps dans le séchoir, ne pas les mélanger et effectuer un repérage physique entre les 2 lots (ficelle et jalons ou étiquettes ...).</p> <p>Les densités de mise à la pente sont à moduler en fonction du développement du tabac, de l'époque de mise à la pente, du climat local.</p> <p>Respecter les densités conseillées et ne pas surcharger les séchoirs (ne pas planter plus que l'on ne peut sécher).</p> <p>Densités de mise à la pente :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séchage en tiges (plusieurs étages de pente) : 12 à 15 pieds au m³ • Séchage en tiges (un étage de pente) : 30 pieds au m²

	Virginie	Burley-Brun
Etapas	<p>1) Jaunissement : Etape durant laquelle les feuilles doivent rester vivantes pour que puissent s'accomplir les transformations biologiques et chimiques (disparition de la couleur verte et transformation de l'amidon en sucres). Mort lente des tissus.</p> <p>Durée : 24 à 48 heures T° air soufflé : < 41°C Humidité relative : >75%</p>	<p>Durée : ≈ 10 jours T° air : de 16°C à 38°C (optimum 20-25 °C) Humidité relative : de 55% à 85% (optimum 80-85%).</p>
	<p>2) Fixation de la couleur : Durée : 40 à 60 heures Dès coloration jaune souhaitée obtenue, stopper l'évolution des tissus pour éviter le brunissement des feuilles et la dégradation des sucres. - Augmenter progressivement la température jusqu'à 54°C. - Diminuer l'hygrométrie jusqu'à 40 %.</p>	<p>2) Brunissement : Durée : de 20 à 25 jours pendant lesquels il faut favoriser une évaporation lente de l'eau. - La température n'influe pas sur le déroulement de cette phase (les tissus sont morts). - L'humidité relative dans la masse de tabac ne doit pas être supérieure à 80% pendant plus de 48 heures consécutives. Surveiller régulièrement et assainir le local si nécessaire afin d'éviter l'apparition de moisissures sur le tabac.</p>
	<p>3) Réduction des côtes : Elimination la plus rapide possible de l'eau résiduelle des côtes (nervures centrales)</p> <p>Durée : ≈ 48 heures - Augmenter la température jusqu'à 70°C. - Diminuer l'hygrométrie de l'air jusqu'à 20%.</p>	<p>Durée : 15 à 20 jours Favoriser une alternance journalière des conditions de séchage (hygrométrie faible et air circulant) et des conditions de ré-assouplissement du limbe (hygrométrie plus élevée et air statique) afin de faire migrer l'eau des côtes vers le limbe où elle s'évapore. Comme pendant la phase de brunissement, l'hygrométrie ne doit pas excéder 80% pendant plus de 48 heures consécutives.</p>
	<p>4) Ré-assouplissement : Le séchage est terminé mais le tabac n'est pas manipulable. On pratique alors une légère ré-humidification (4 à 6 heures) lorsque la température devient inférieure à 30°C pour obtenir un tabac à 13 % d'humidité et ainsi pouvoir le conserver.</p>	<p>4) Dépente : Dépendre dès la fin de la dessiccation : la qualité du tabac peut se détériorer si la dépente tarde trop. Dépendre un tabac sec (20 à 22% d'humidité) pour éviter toute dégradation de la matière au cours du stockage.</p>



II. Préparation des récoltes et conditionnement

L'objectif de la préparation des récoltes est de séparer les feuilles en fonction de leur qualité. 2 lots de qualité sont demandés pour chacun des 4 étages foliaires :

- Lot 1 : tabac de bonne nature ne présentant pas ou peu de défauts physiques,
- Lot 2 : tabac à défauts de tissu et/ou défauts de couleur mais encore marchand.

Pour le Virginia cette opération est réalisée directement étage foliaire par étage foliaire (car ces derniers sont déjà séparés à la récolte). Pour le Burley une étape d'*effeuillage* est nécessaire. Le tri entre les lots 1 et 2 est ensuite effectué. Parfois effeuillage et tri sont réalisés simultanément.

Le local de triage doit être adapté : les sources de lumière (fenêtres, portes...) ne doivent pas interférer avec l'éclairage de triage et l'environnement doit se rapprocher le plus possible de celui des salles d'achat (murs clairs).

L'éclairage doit être le plus similaire possible à celui des salles d'achats :

- 1 à 2 platines placées côte à côte. Chaque platine supporte 4 néons, idéalement 2 "lumière du jour" et 2 "blanc brillant".
- Une bonne hauteur : 1,50 m au-dessus du tabac.

Pour chacune des variétés, ne pas mélanger les étages foliaires, chacun ayant des caractéristiques physico-chimiques différentes et donc des utilisations industrielles différenciées.

La présentation finale de la récolte varie en fonction des exigences du client :

- Vrac,
- *Capsé* (aligné) pour être *écaboché* (suppression des parties ligneuses à la base des feuilles).

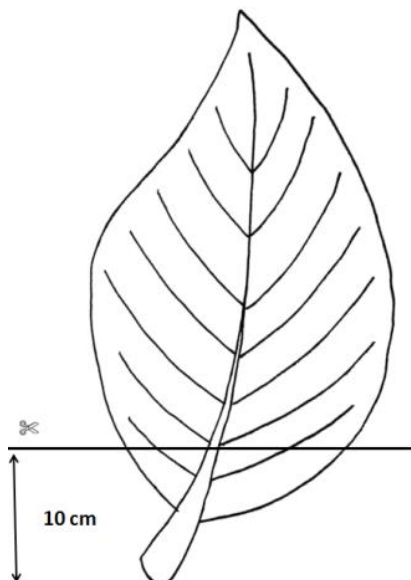


Figure 21 : Ecabochage



Figure 38 : Effeuillage du tabac Burley avec éclairage

III. Emballage et stockage

1) Emballage

Afin de maintenir la qualité de la matière première, n'emballer que du tabac sec (12 à 15 % d'humidité pour les Virginia et 18 à 22% pour les Burley et Brun).

Le mode d'emballage et la dimension des colis sont généralement indiqués par l'acheteur (premier transformateur). Respecter les poids imposés et les densités conseillées adaptés à chacun des types de colis : cartons, balles, caisses, palettes.

Chaque colis doit être identifié avec les étiquettes délivrées par la coopérative. Elles doivent porter au minimum les mentions suivantes : coopérative, nom du producteur, variété, étage foliaire, catégorie de présentation (lot 1 ou lot 2).

Utiliser les matériaux d'emballage référencés par la coopérative (feuillards, cartons...).



Figure 22 : Emballage du tabac

2) Stockage

La conservation des tabacs (en cartons) en attente chez le producteur doit être faite de manière à éviter toute ré-humidification et toute altération de la couleur. De ce fait, choisir un local sain, bien aéré, obscur.

Etendre un film plastique sur le sol (pour éviter les remontées d'humidité).

Recouvrir les colis de sac papier ou tissus mais surtout pas de plastique (risque de condensation sous la bâche et dégradation de la qualité du tabac).

Les cartons facilitent la manutention des tabacs, les protègent de la lumière et limitent les contaminations par des corps étrangers.

Glossaire

Adventice : Plante non désirée dans la culture et lui étant plus ou moins nocive (mauvaise herbe).

Alcaloïde : Composé organique azoté tiré d'un végétal (la nicotine et la morphine par exemple sont des alcaloïdes).

Allélopathie : Diffusion par une plante de substances chimiques ayant une influence sur les plantes voisines d'espèces différentes (influence positive ou négative). Dans le cadre de la lutte contre les adventices du tabac on recherche des plantes sécrétant des toxines.

Appétent : Attirant pour l'animal qui va le consommer.

Assolement : Répartition (notion spatiale) géographique des parcelles cultivées sur l'exploitation au cours d'une campagne agricole.

Auxiliaire (faune auxiliaire) : Animal (souvent insecte) contribuant à la bonne santé de la culture car ennemi de certains ravageurs.

Bassara : Phénomène physiologique, non parasitaire des feuilles séchées à l'air naturel. Apparition de taches vertes, confluentes par endroits (aussi appelées "green spot") et souvent localisées sur la partie basse de la feuille, le long des nervures, sur les zones de tissus les plus fins. Les symptômes peuvent apparaître dès 30 minutes après la récolte, mais plus généralement durant les 24 premières heures de la dessiccation. Ces taches résultent bien souvent de stress nutritionnels et hydriques survenus en cours de la culture.¹⁹



Figure 40 : Bassara

BBCH (Code) : Le Code BBCH est une échelle destinée à identifier les stades de développement phénologique d'une plante. Une série de code BBCH ont été mis au point pour une gamme de plantes cultivées.

Bioagresseurs : Ensemble des organismes vivants nuisibles à la culture.

Caboche : Partie inférieure de la feuille (pétiole + premiers centimètres du limbe).

Capser : Action d'aligner les feuilles triées sur le côté pétiole (ou caboche).

Chlorophylle : Pigment (vert) présent à l'intérieur des feuilles et permettant à celles-ci de réaliser la photosynthèse.

Culture dérobée : Culture qui se place entre deux cultures principales au cours de l'année.²⁰

Densité (de plantation) : Nombre de plants par hectare. Elle est fonction de l'écartement entre rangs et sur le rang.

Dépente : Etape consistant à enlever les pieds de Burley ou Brun secs des cadres à la fin de la dessiccation.

Dicotylédone : Angiosperme (plante à fleurs dont la graine est portée par un fruit) dotée de 2 cotylédons (premières feuilles constitutives de la graine).

Ecabocher : Action de supprimer les parties les plus ligneuses de la feuilles séchée (nervures essentiellement).

Ecimage : Opération (manuelle ou mécanique) consistant à couper la partie haute de la plante afin de supprimer le bouquet floral.

¹⁹ Définition INRAE

²⁰ Définition Universalis

Ecophyto II + : Plan national ayant pour objectif la diminution du recours aux produits phytosanitaires de 50% selon une trajectoire en deux temps :

- une réduction de 25% d'ici à 2020 reposant sur l'optimisation des systèmes de production,
- une réduction de 25% supplémentaires à l'horizon 2025 qui sera atteinte grâce à des mutations plus profondes.

Ce guide s'inscrit dans cette trajectoire.

Effeuilaison : Action de détacher les feuilles de la tige des tabacs Burley ou Brun pour pouvoir séparer les différents étages foliaires.

Eutrophisation : Forme singulière de pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues et que celles-ci prolifèrent. Les principaux nutriments à l'origine de ce phénomène sont le phosphore (contenu dans les phosphates) et l'azote (contenu dans l'ammonium, les nitrates et les nitrites).²¹

EvapoTranspiration maximale (ETM) : Valeur maximale de l'évapotranspiration d'une culture donnée, à un stade végétatif et dans des conditions climatiques données, prise en compte par l'EvapoTranspiration Potentielle. Il s'agit donc de la quantité d'eau perdue par évapotranspiration par une culture donnée, dans des conditions hydriques non limitantes.

Exportations : Ce qui sort de la parcelle.

Faucillage : Action de couper le bout des feuilles des jeunes plants afin d'obtenir des tabacs plus homogènes et d'augmenter le taux de plants utilisables.

Faux semis : Opération de travail superficiel du sol consistant à simuler un semis, l'objectif étant de faire germer un maximum des graines d'adventices présentes dans le sol pour pouvoir ensuite les détruire. Cette opération répétée permet une diminution durable du stock de graines dans le sol.

Fertigation : Injection de nutriments dans l'eau d'irrigation d'un système goutte à goutte pour réaliser en même temps irrigation et fertilisation.

Inhibition : Opération visant à brûler les bourgeons axillaires afin qu'ils ne se développent pas. Les bourgeons sont brûlés par traitement chimique.

Inoculum : Forme permettant à une maladie de se conserver durant l'hiver provoquant ainsi les premières contaminations de l'année suivante.

Lessivage : Transport des constituants du sol par les eaux de surface conduisant à son appauvrissement et engendrant parfois la pollution des cours d'eau.

Maladies fongiques : Maladies dues au développement d'un ou plusieurs champignon(s) pathogène(s).

Métabolisme : Ensemble des réactions chimiques qui se déroulent au sein d'un être vivant pour lui permettre notamment de se maintenir en vie, de se reproduire, de se développer et de répondre aux stimuli de son environnement.

Monoculture : Succession sur plusieurs années d'une même culture sur une même parcelle.

Nicotine : Alcaloïde majoritaire du tabac dont la formule est présentée ci-contre :

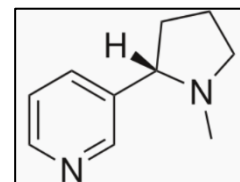


Figure 41 : Nicotine

Nitrosamines : Famille chimique de composée formés par une réaction de nitrosation entre des nitrites ou des nitrates et des amines ou des amides.

²¹ Définition CNRS

Photosynthèse : Réaction chimique (ci-dessous) réalisée par une plante et au cours de laquelle l'énergie lumineuse est transformée en énergie chimique utilisable par le végétal (et nécessaire à son métabolisme) :

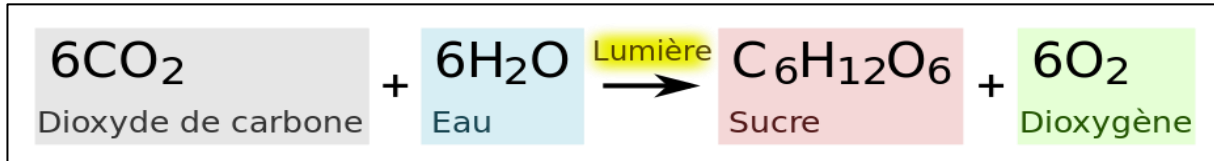


Figure 42 : Photosynthèse

Phytoplasme : Bactérie sans paroi ni forme spécifique à l'origine de nombreuses maladies bactériennes chez les plantes.

Piège jaune : Bande collante dont la couleur attire les insectes qui viennent s'y engluer. Elle peut être quadrillée et permet ainsi d'évaluer le nombre potentiel de ravageurs sous la serre ou au champ pour pouvoir agir en conséquence si le risque est élevé.

Plantes pièges : Autre plante que le tabac permettant le développement du parasite. Elle sera détruite en même temps que celui-ci.

Produits phytopharmaceutiques : Préparation destinée à protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action, exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, assurer la conservation des produits végétaux, détruire les végétaux indésirables, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux par une action chimique ou biologique.

Prophylaxie : Ensemble de mesures préventives permettant d'éviter au maximum les dégâts causés par une maladie ou un ravageur.

Protection intégrée : Ensemble des mesures visant à protéger au maximum le végétal des agressions en vue d'une agriculture moins consommatrice de produits phytosanitaires et d'intrants. La protection intégrée regroupe une multitude d'outils organisés à adopter et adapter à chaque situation.

Ravageur : Organisme nuisible qui vit directement aux dépens de plantes ou de denrées en provoquant des dommages.

Ressuyé : Se dit d'un sol débarrassé d'eau stagnante en surface et pourvu du volume maximum d'eau qu'il peut contenir.

Rotation : Succession (notion temporelle), des différentes cultures sur une parcelle. Notion très importante et clé de réussite d'une culture.

Solanacées : Famille de plantes dicotylédones (la tomate, la pomme de terre et le poivron par exemple sont comme le tabac des Solanacées).

Vecteur : Transporteur de la maladie (bactérie, virus). Il la transmet en provoquant des lésions des tissus des plantes lorsqu'il s'en nourrit.

Viroses : Maladie virale causée par un virus se propageant dans la plante.

Annexe 1 : Stades repères du tabac, code BBCH ²²

A - Pépinière

Germination	BBCH 0090
2 cotylédons complètement déployés	BBCH 1000
Stade Croix	BBCH 1002
Stade 4 feuilles vraies	BBCH 1004
Stade 8 feuilles – 1er faucillage	BBCH 1008
Plant prêt à être planté	BBCH 1060

B - Champ

Plantation	BBCH 1100
Reprise (plantation + 15 j)	BBCH 1105
Choux (juste avant montaison)	BBCH 2900
Début montaison	BBCH 3000
Montaison	BBCH 5010
Dégagement du bouton floral	BBCH 5500
1ere fleur ouverte	BBCH 6000
50% Fleurs ouvertes	BBCH 6050
Tabac BURLEY : Maturité, récolte	BBCH 8090
Tabac VIRGINIE : Début Récolte (20%)	BBCH 9002
Tabac VIRGINIE : Mi-Récolte (50%)	BBCH 9005
Tabac VIRGINIE : Fin Récolte (80%)	BBCH 9008

²² *Références issues du full text CORESTA Guide N° 7 - February 2009 - A Scale for Coding Growth Stages - In Tobacco Crops - Task Force Growth Stages and Identification Keys for Tobacco*

Annexe 2 : Calendrier des périodes à risque :

1) Au semis

	Stades tabac			
	Croix (BBCH 1002)	4 feuilles vraies (BBCH 1004)	8 feuilles: 1er faucillage (BBCH 1008)	Plant prêt à planter (BBCH 1060)
Sclerotinia				
Botrytis				
Mildiou				
Pucerons				
Limaces				

2) Au champ

	Stades tabac					
	Avant plantation	Plantation (BBCH 1100)	Développement des 1ères feuilles (BBCH 1005)	Elongation de la tige (BBCH 5010)	Floraison (BBCH 6000)	Récolte (BBCH 8090/BBCH 9002)
Limaces						
Nématodes						
Taupins						
Vers gris (noctuelles terricoles)						
Désherbage anti-graminées						
Désherbage anti-dicotylédones						
Aleurodes						
Cicadelles						
Noctuelles défoliatrices						
Pucerons						
Punaises						
Thrips						
Mildiou						
Sclérotinia						
Oïdium						
Virus PVY						
Orobanche rameuse						
Inhibition des bourgeons						

= Périodes où les traitements peuvent se pratiquer selon les risques évalués (Consulter le BSV)

Annexe 3 : Quelques fertilisants préconisés

Nom commercial	Composition	N	P2O5	K2O	MgO	Unité de mesure
Ammonitrate 27	NH ₄ NO ₃	27	0	0	0	kg / ha
Ammonitrate 33,5	NH ₄ NO ₃	33,5	0	0	0	kg / ha
Nitrate de calcium	Ca(NO ₃) ₂	15,5	0	0	0	kg / ha
Urée	CO(NH ₂) ₂	46	0	0	0	kg / ha
Super 18	Ca(H ₂ PO ₄) + CaSO ₄	0	18	0	0	kg / ha
Super 25	Ca(H ₂ PO ₄) + CaSO ₄	0	25	0	0	kg / ha
Super 45	Ca(H ₂ PO ₄) + CaSO ₄	0	45	0	0	kg / ha
Sulfate de potasse	K ₂ SO ₄	0	0	50	0	kg / ha
Patentkali	K ₂ SO ₄ 2Mg SO ₄	0	0	28	8	kg / ha
Magnésie liquide	MgO	0	0	0	60	l / ha
Sulfate de Mg	Mg SO ₄	0	0	0	27	kg / ha
Kieserite	Mg SO ₄	0	0	0	27	kg / ha
Granumag	Mg SO ₄	0	0	0	48	kg / ha
Magnédol	CaCo ₃ MgCO ₃	0	0	0	25	kg / ha
Dolomie	CaCo ₃ MgCO ₃	0	0	0	21	kg / ha
Phosphate d'ammoniac	(NH ₄) ₂ HPO ₄	18	46	0	0	kg / ha
Nitrate de potasse	K NO ₃	13,4	0	44	0	kg / ha
Engrais ternaire		15	5	20	0	kg / ha
Engrais ternaire		6	15	30	0	kg / ha
Hydromag 500					500g/l	l / ha
MagPhosK			410g/l	74g/l	410g/l	l / ha

Annexe 4 : Fiches bio-agresseurs

Les fiches sont présentées dans l'ordre alphabétique

Aleurodes
Alternariose
Botrytis
Cicadelles
Limaces
Mildiou
Nématodes
Noctuelles terricoles : Vers gris
Oïdium
Olpidium
Pourriture du collet
Pucerons verts
Punaises
Sclérotiniose
Stolbur
Taupins
Thrips
Viroses

Annexe 5 : Mesures prophylactiques et mesures curatives

MP Mesures Prophylactiques	MC Mesures Curatives
<p>MP1 : Réfléchir la rotation et l'assolement</p> <p>MP2 : Choisir une variété tolérante ou résistante et des plants sains</p> <p>MP3 : Maîtriser les conditions de production en pépinière</p> <p>MP4.1 : Travailler spécifiquement le sol : sarcler, biner</p> <p>MP4.2 : Travailler spécifiquement le sol : labourer, butter</p> <p>MP5 : Raisonner la fertilisation</p> <p>MP 6 : Réduire la densité de la plantation pour favoriser l'aération des plantes</p> <p>MP7 : Nettoyer les outils pour éviter les contagions, intervenir en premier sur les parcelles les plus saines</p> <p>MP8 : Maîtriser l'irrigation</p> <p>MP9 : Soigner l'écimage et l'ébourgeonnage</p> <p>MP10 : Maîtriser les exportations</p> <p>MP11 : Maîtriser les résidus</p> <p>MP12 : Surveiller le développement des adventices</p>	<p>MC1 : Supprimer à la main les adultes, les larves et les pontes en culture.</p> <p>MC2 : Eliminer les plants présentant des viroses</p> <p>MC3 : Eliminer les plants fortement contaminés sur lesquels le champignon sporule abondamment</p> <p>MC4 : Gérer le risque : appliquer un traitement adapté au ravageur/pathogène en fonction des prescriptions de l'année des coopératives</p> <div data-bbox="831 1032 1050 1193" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="940 1263 1347 1395" data-label="Image"> </div>