



## LAITUE & BATAVIA

SOUS GRAND TUNNEL FROID ET EN PLEIN CHAMP

*Lactuca sativa* L.

ASTERACEES

(famille de la chicorée, du cardon, artichaut, salsifis, tournesol, pissenlit, estragon, etc...)

### **ORIGINE ET DESCRIPTION**

---

L'origine de la laitue cultivée est mal connue. Toutefois, l'est du bassin méditerranéen et son extension vers l'Asie mineure, l'Iran et le Turkestan, est très probablement le centre d'origine et de diversification de la laitue, qui dériverait d'espèces sauvages comme *Lactuca serriola* ou *L. indica*, cette dernière étant native de Chine.

La laitue est une plante annuelle de jours longs à cycle court, consommée (en Europe) à l'état jeune avant la montée en graines. Dans une première phase, elle forme une rosette foliaire étalée puis plus ou moins compacte (la « pomme »). Dans la plante, présence de latex blanc et, selon les cultivars, d'anthocyanes dont la synthèse est favorisée par des conditions culturales défavorables, les basses températures notamment. Après la formation de la pomme, la tige subit une élévation et l'apex évolue en hampe florale. Le système racinaire est pivotant.

### **EXIGENCES PEDOCLIMATIQUES**

---

#### **Données générales**

Souvent, une dormance de la semence est observée à la récolte ; elle sera levée par un traitement au froid à 4°C pendant 2-3 jours. Température optimale de germination : 15-22°C (induction d'une dormance au-dessus de 28-30°C).

La croissance végétative est d'autant plus rapide que les jours sont longs et la température élevée (optimum à 20°C) ; mais elle est également possible sous faible éclaircissement et basses températures selon les cultivars.

La pomaison dépend de l'équilibre énergie reçue – température ; si elle est normale à 20°C, jours longs (supérieurs à 12-14 heures) et fort éclaircissement, elle devient difficile sous faible éclaircissement à température élevée (20°C). Par contre, les basses températures favorisent la pomaison en jours courts chez les variétés ayant une croissance sous faible éclaircissement. D'où l'utilisation de cette caractéristique physiologique pour la culture sous serre.

La floraison de la laitue intervient en jours longs ; la plante restera au stade de pomme d'autant moins longtemps que les jours seront longs. L'adaptation à la culture estivale se traduit par une montaison lente à associer à une pomaison parfaite et lente à se réaliser. A l'inverse, si la pomaison est intervenue à basse température, la montaison se réalisera très tôt en présence de jours longs.

Sur le plan édaphique, la laitue s'avère sensible à l'acidité du sol (pH optimum : 6,8 à 7), à la salinité (résistivité > 1 000  $\sigma/cm/cm^2$ ), à la sécheresse et à l'asphyxie racinaire. Quelle que soit la saison de culture, l'irrigation est quasi obligatoire non seulement en raison de l'importante transpiration de la plante, mais également du fait que la technique de mise en place de la culture par plant en motte réduit considérablement le système racinaire.

## Nécroses marginales sur feuillage (*tip burn*)

Les brûlures des bords des feuilles sont fréquentes chez la laitue. Elles sont provoquées par de nombreux facteurs, le plus souvent liés à la conduite de la culture :

- déséquilibre hydrique suite à une modification du système racinaire (différence entre température de l'air et du sol, humidité du sol, salinité du sol),
- mauvaise absorption des éléments fertilisants en raison de déséquilibre K/N, N/P ou K/Mg,
- facteurs génétiques (mauvaise adaptation d'une variété à une époque de production particulière). Certaines variétés sont moins sensibles : laitue SYLVESTRA, batavia ANGIE, VANITY, CARMEN, feuille de chêne SMILE, romaine ALMADIN, REMUS.

### La nécrose sèche (*dry tip-burn*)

Elle se manifeste essentiellement sous forme de lésions sur feuilles extérieures à l'approche de la récolte. Ces lésions sont dues soit au manque d'enracinement en condition d'humidité déficiente, soit à un déséquilibre entre K et N (absorption insuffisante de K par temps sombre ou accumulation de N minéral par manque de photosynthèse) ou encore à une croissance excessive de la plante, souvent constatée après une désinfection du sol.

### La nécrose humide ou feuilles vitreuses (*normal tip-burn*)

Sur feuilles du centre de la plante, le bord du limbe prend un aspect huileux ou translucide par temps sombre et humide, indiquant une transpiration insuffisante de la plante (stagnation de l'eau dans les espaces intercellulaires). Souvent, le botrytis s'installe dans les parties nécrosées. Certaines variétés sont résistantes : laitue pommée COMINA

### La nécrose à latex

En culture tardive de printemps sous serre ou en plein champ, sur les plantes présentant une croissance végétative brutale (excès de nitrates), se forment des gouttelettes de latex avec oxydation sur la frange des jeunes feuilles suivies d'une nécrose du tissu foliaire. Il existe une sensibilité variétale.

Voir également le chapitre « Préparation de la culture : fumure organique et minérale ».

## **TYPES VARIETAUX**

Le renouvellement des variétés est très rapide actuellement, partiellement en raison d'une recherche soutenue de génotypes résistants aux différentes (nouvelles) races de mildiou de la laitue (*Bremia lactucae*), au puceron *Nasonovia ribis-nigri*, etc....

Groupes variétaux	Caractéristiques	Quelques variétés
Laitue beurre pommée	Pomme basse à feuilles lisses ou légèrement cloquées	<ul style="list-style-type: none"><li>• « <u>Modernes</u> » : JUDY, REMCO, SANGRIA, ODYSEE, FIONA, SALOME, CAPRI, ORIANA, ERMOSA, PRINCESS, CARMEN, DAGAN, TOSCANE, NANCY, LOCNESS, SAMOURAÏ, GYPSY, DOMINO, ELVIRA, SUSY, REMY, MIRIAN, BOBBY, DIVINA, STEFY, CARLANE, LUTINE, CASARCA, VERALY, SENSĀI, TZIGANE, NALYS...</li><li>• « <u>Traditionnelles</u> » : de printemps (GOTTE A GRAINE NOIRE, REINE DE MAI, ATTRACTION), d'été et d'automne (GLOIRE DE NANTES, LILLOISE, KAGRANER D'ETE), d'hiver (TROCADERO A GRAINE NOIRE, D'HIVER DE VERRIERES, MERVEILLE D'HIVER, PASSION BLONDE)</li></ul>

Batavia	Feuilles assez craquantes, souvent ondulées, aux nervures assez marquées	
- Batavia européenne	Pomme non détachée de la « jupe », moins ferme que chez la laitue beurre	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Modernes » : ROSSIA, BERCIE, ASCONA, KRISTIA, MASAÏDA, BATNA, DOREMI, FLOREAL, CAMARO, ANGIE, CANASTA, MAGDA, WINNIE, MARSALA, SIERRA, ARGELES...</li> <li>« Traditionnelles » : DOREE DE PRINTEMPS, ROUGE GRENOBLOISE, GLOIRE DU DAUPHINE, BEAUJOLAISE</li> </ul>
- Batavia américaine (type Iceberg)	Pomme détachée de la « jupe », très compacte, feuille d'aspect glacé à limbe enveloppant, croquant et frangé d'une dentelure (idéal pour les mélanges de salades 4 <sup>ème</sup> gamme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Modernes » : SALADIN, CALONA, MALIKA, ROSETTE</li> <li>« Traditionnelles » : ICEBERG, GREAT LAKE</li> </ul>
Laitue romaine	Pomme oblongue non serrée et à feuilles épaisses	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Modernes » : RIVA, ROMANCE, PADOX, FERIA, REMUS</li> <li>« Traditionnelles » : GRISE MARAICHERE, BLONDE MARAICHERE</li> </ul>
Laitue grasse	Pomme réduite mais très serrée et ferme, feuille épaisse et verte foncée (résistance à la montée à graine et aux températures élevées)	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Modernes » : MALAGA, ROUGETTE DE MONTPELLIER</li> <li>« Traditionnelles » : TETUE DE NIMES, SUCRINE, CRAQUELETTE DU MIDI</li> </ul>
Laitue à couper et laitue frisée (feuilles de chêne)	Sans pomme véritable, feuille à limbe plus ou moins fin, subovale, à forme de feuille de chêne ou d'artichaut	<ul style="list-style-type: none"> <li>« Modernes » : RAISA, KRIZET, SESAM, MARION, MASERATI, VALDAÏ, BOLCHOÏ, LORETTA, KRISTINE</li> <li>« Traditionnelles » : FEUILLE DE CHENE ROUGE ET BLONDE, RADICHETTA, LOLO ROSSA</li> </ul>

En 2001, de nombreuses variétés sont disponible en bio :

- Laitues pommée de serre : ATALA, PASSOA, ENERGY (Vitalis), FLANDRIA, SENSAI (RZ), LARISSA, UNICO, ELOÏSE (Essem'bio), SENSAI, MILAN (Voltz)
- Laitues pommée de plein champ : GARUDA, CRUFIA, FATIMA, LUSTRADA, IGEA (Vitalis), NADINE (RZ), ATTRACTION, OVATION, ULTRA, MERVEILLE DES 4 SAISONS, SORENZA, ADRIANA, GARUDA, ENYA (Essem'bio), NADINE, COMINA, SYLVESTRA, FATIMA, SORENZA, ADRIANA, LUSTRADA, GARUDA (Voltz), REINE DE MAI, MERVEILLE DES 4 SAISONS, KAGRANER D'ETE, REINE DE JUILLET, D'HIVER DE VERRIERES, PASSION D'HIVER BRUNE, MERVEILLE D'HIVER, VAL D'ORGE (Germinance)
- Batavias de serre : TAIGA (Vitalis), ANGIE, SPARTA (RZ), NOEMIE, KELLY'S TREIB (Essem'bio)
- Batavias de plein champ : NOISETTE, VANITY, TAVERNA, GLAIVE (Vitalis), PANTHEON, SPARTA (RZ), CARMEN, VANOISE, GLADYS, MAGENTA, STORINA (Essem'bio), ANGIE, PANTHEON, VANITY (Voltz), NOISETTE, CARMEN, SPARTA (Voltz), DOREE DE PRINTEMPS, BOURGUIGNONNE, ROUGE GRENOBLOISE, PASQUIER, MERVEILLE DE VERANO (Germinance)
- Batavia Iceberg : EMBRACE, SET, MILUNA (Vitalis), ROXETTE (RZ), MILUNA, SALADIN, EMBRACE (Essem'bio), BARCELONA (Voltz)
- Laitues romaines : TERLANA, BACIO, XABADU, SUCRINE DELIGHT (Vitalis), REMUS (RZ), VALMAINE, BACIO (Essem'bio), ALMADIN, REMUS, XANADU (Voltz), BALLON, CHICON DES CHARENTES (Germinance)
- Laitues grasses : CARDINALE, ROSNY, FOCEA (Essem'bio), CARDINALE (Voltz), SUCRINE (Germinance)

- Laitues à couper : feuille de chêne rouge (CERISE, ARUBA, CHIVANNE, AMORIX (VITALIS), PICARDE, RED SALAD BOWL, GAILLARDE (Essem'bio), Valdaï (Voltz)), lollo rossa (ESTAFET, NIKA (Vitalis), CONCORDE (RZ et Voltz)), feuille de chêne (VALDAI, KRISTINE (RZ), ARTEMIS, FEUILLE DE CHENE ITALIENNE (Essem'bio), SMILE (Voltz)), RADICHETTA, LATTUGHINO (Germi-nance)
- Divers : BARONET, BIJOU, AVESTA, MADISON, ROXY, KAMALIA, ROGER, LOBI, CROSBY (Vitalis), FRISEE D'AMERIQUE (Essem'bio), ROXY, LOCARNO (Voltz)

## **SYSTEMES DE CULTURE**

Système de production		Mise en place	Récolte	Principales variétés utilisées
Pleine terre		- Printemps : 10 mars au 15 avril	15 mai au 15 juin	BIX, DOMINO, ELSA, MÉPHISTOL, KRIZET, ORIANA, ERMOSA, LAREDO, STEFY, PRECY, CARLANE, SIBILA, FLEUR
		- Été : 1 <sup>er</sup> mai au 15 juillet	20 juin au 25 sept.	MANTILIA, NANCY AUDRAN, PRINCESS, MARBELIA, TITAN, ESMERALDA, LIDO, DIVINA, SOPRANE, FELICIA, CARMEN, NADINE
		- Automne : 25 juillet au 5 septembre	25 sept. au 10 nov.	ORNELLA, ORIANA, TROPICA
Sous abri	Bâche à plat	15 février au 20 mars	10 au 30 avril	Voir chapitre « Types variétaux »
	Petit tunnel	15 janvier au 10 février	1 <sup>er</sup> au 30 avril	Voir chapitre « Types variétaux »
	Grand tunnel froid	- Printemps : janvier à début février - Automne : 20 septembre	- Printemps : 1 <sup>ère</sup> quinzaine d'avril - Automne : novembre	Voir chapitre « Types variétaux »
	Serre ou grand tunnel chauffé	- Automne : 15 sept. Au 10 oct.	15 nov. au 15 janv.	ARIANE, CLARET, JORY, COLOMBUS
- Hiver : 1 <sup>er</sup> au 30 novembre		15 janv. à fin février	JORY, TOPAZE, OKTA, AMBIANCE, JUDY, REFLEX, BAHIA, GEISHA, RAMONA, MELINA, ISOLDE	
- Printemps : 1 <sup>er</sup> au 10 février 10 au 20 mars		20 avril 1 <sup>er</sup> au 10 mai	DONIA, AMBIANCE, REFLEX, JORY, MIRCA, ISOLDE, ARIANA, ANNICK, CENDRELLA	

Sous abri, les variétés de laitues d'automne ont un cycle de croissance et de développement très court (65 à 70 jours du semis à la récolte) ; les laitues d'hiver ont un cycle de croissance et de développement très long (100 à 110 jours selon la luminosité) et les laitues de printemps ont un cycle de croissance et de développement de moins en moins long au fur et à mesure que les jours s'allongent.

## ***PLACE DANS LA ROTATION***

---

Avant ou après toutes cultures maraîchères ou céréalière (engrais verts et/ou culture moissonnée). Il est important de noter que les meilleurs comportements sont toujours observés sur les parcelles où la laitue revient le moins souvent possible.

## ***PRODUCTION DU PLANT***

---

Le semis est réalisé directement en mottes pressées<sup>1</sup> avec des graines de préférence enrobées (semis plus facile et meilleure capacité germinative), après passage des semences au froid lorsqu'elles sont issues d'une récolte de l'année (cf. chapitre « Exigences pédoclimatiques : données générales »).

La température optimale de germination se situe à 15-20°C (stockage pendant 48 h dans une enceinte climatisée puis passage en serre). La durée de pépinière est fonction de la période à laquelle les plants sont fabriqués :

- 18 à 20 jours pour les semis de fin de printemps et d'été,
- 40 à 50 jours pour ceux de plein hiver (novembre à janvier).

Dans le cas d'une production de plants réalisée par le maraîcher lui-même, en période estivale, afin d'éviter une dormance de la semence induite par les températures élevées, il faut protéger le semis jusqu'à l'émergence de la radicule, soit en ombrant la pépinière, soit en recouvrant les mottes d'une plaque de polystyrène et en pratiquant des bassinages répétés.

Contre les escargots et les limaces, disposer du métaldéhyde en appâts ; contre les noctuelles, *Bacillus thurengiensis* en préventif tous les 7 jours (2 traitements) ; contre la fonte des semis et le botrytis, et pour durcir les plants, bouillie bordelaise à 150 g/hl après le stade 2 feuilles.

## ***PREPARATION DE LA CULTURE***

---

### **Fumure organique et minérale**

Les exportations de la laitue sont résumées dans le tableau suivant :

	<b>N</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>	<b>MgO</b>
<b>Pleine terre</b>	60 à 80	50 à 60	200 à 280	25 à 30
<b>Sous abris</b>	80 à 100	100	350 à 400	80

Les laitues romaines ont des exportations plus importantes : 215 unités N, 140 unités P, 700 unités K et 150 unités Ca. Les rendements sont également plus importants. Pour la fumure, on suivra donc les indications suivantes, mais en majorant les apports.

### **Fumure azotée**

La détermination des besoins reposera sur une analyse préalable du sol ou sur la réalisation d'un test azote pour la gestion de la fumure azotée (cf. grille ZENIT / SERAIL). Il faut être particulièrement vigilant après une solarisation, car la température assez importante atteinte durant le processus de désinfection peut provoquer une accélération de la minéralisation et donc une libération massive d'azote nitrique.

---

<sup>1</sup> La réglementation précise que le terreau utilisé doit être certifié biologique.

- En pleine terre, les apports seront de 0 à 100 unités d'azote/ha (à diminuer en tenant compte des précédents et de la saison).
- Sous abri, on pourra apporter également 0 à 100 unités ; on veillera à respecter un équilibre entre apport azoté et fumure potassique afin de limiter les risques de *tip-burn* : rapport K/N = 4 en hiver et rapport K/N = 3 en jours croissants.

En agriculture conventionnelle, les apports d'azote sont fractionnés pour limiter les risques d'excès de salinité ; en agriculture biologique, les engrais les plus solubles (guano, farine de plume) nécessitent au moins 2 à 3 semaines pour minéraliser une partie de l'azote, ce qui est beaucoup trop long par rapport au cycle de la laitue. La fumure azotée est donc généralement apportée en une seule fois, sous forme d'azote rapide, à la plantation.

En automne, la faible intensité lumineuse entraîne l'accumulation des nitrates dans la plante : à cette période la minéralisation de l'azote organique étant forte, il est nécessaire de diminuer, voire supprimer les apports azotés, en particulier les formes rapidement assimilables (guano, farine de plume).

Un mois après la plantation, contrôler les nitrates avec un test rapide : il doit être de l'ordre de 50 à 60 kg/ha d'azote sous forme nitrates) ; il ne faut jamais dépasser les 100 kg, car on risque des problèmes phytosanitaires, un déséquilibre alimentaire N/K, ou encore des teneurs élevées en nitrates dans les salades.

#### Phosphore, potasse et autres éléments fertilisants

La fumure minérale sera également apportée en une seule fois à la plantation, en fonction des teneurs du sol :

- en plein champ, les apports correspondront aux exportations : 0 à 50-60 unités de phosphore et 0 à 150 unités de potasse.
- Sous abri, 0 à 50-60 unités de phosphore et 0 à 150 unités de potasse. Voir ci-dessus concernant l'équilibre K/N.

#### Fumure organique

Il est souhaitable d'avoir un taux de matière organique élevé (4 à 5 % en pleine terre ou sous châssis froid et 5 à 8 % sous serre), d'une part afin d'obtenir une bonne structure favorisant l'accroissement des racines, et d'autre part parce que plus le taux de matière organique d'un sol est élevé, plus les plantes peuvent supporter une salinité élevée. Néanmoins, l'apport de matière organique peu dégradée avant plantation est déconseillé (attention en particulier au fumier peu ou pas décomposé et aux engrais verts en précédent direct), car une forte minéralisation peut accroître brutalement la salinité et la libération azotée.

Les excès de fumure azotée se caractérisent par une grande sensibilité aux maladies (botrytis en particulier) et aux attaques de pucerons, l'absence de pomaison, un port plat allant jusqu'à la forme d'une assiette, des feuilles petites et de couleur vert foncé, elles sont gaufrées avec des brunissures. Les carences provoquent l'absence de pomaison, un port relevé, des feuilles petites et de couleur vert jaunâtre avec des reflets rouges marginaux ; les feuilles âgées jaunissent et meurent.

Remarque : les batavias américaines (« Iceberg ») sont assez sensibles à certaines maladies physiologiques (nécrose marginale en particulier) ; il est donc important de les cultiver dans les conditions suivantes

- PH optimal entre 6,5 et 6,8.
- Sol, si possible, riche en matière organique, mais en évitant les apports de fumier frais, au profit du compost ; le sol doit être bien drainé.
- Ces laitues sont sensibles aux carences en bore, magnésium et cuivre ; de plus, il faut éviter les excès de potasse.
- Éviter autant que possible les irrégularités d'arrosage.

On notera que le calcium accroît la résistance de la laitue au botrytis et à la nécrose marginale (*tip-burn*). De plus, la laitue est sensible aux carences en bore, molybdène, zinc et cuivre ; les apports de fumier composté permettent de pallier ces carences, mais en cas de nécessité, on pourra utiliser des engrais foliaires (mais toujours raisonner les apports après analyse de sol, car les excès d'oligo-éléments sont plus dangereux que les carences).

<b>Carences de la laitue en oligo-éléments et solutions</b>			
<b>Eléments de carence</b>	<b>Symptômes</b>	<b>Cause</b>	<b>Solutions</b>
Bore	Feuille dure et cassante ; système racinaire très peu développé	Surchaulage ou sol trop calcaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engrais acidifiant : soufre (50 à 150 kg/ha), patentkali, kiésérite ou autre engrais apportant du soufre (forme sulfate).</li> <li>- Engrais foliaire contenant du bore (type Cosynol ou Solubor C)</li> </ul>
Molybdène	Nécroses marginales et terminales, surtout des vieilles feuilles ; le bord de la feuille est souvent relevé	Sol acide	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaulage</li> <li>- Engrais vert à base de légumineuses (qui utilisent le molybdène pour fixer l'azote atmosphérique, et donc l'accumulent dans leurs tissus)</li> </ul>
Cuivre	Chlorose internervaire surtout sur les jeunes feuilles ; nécroses marginales et terminales sur les vieilles feuilles ; les parties nécrosées sont relevées et de couleur brun blanchâtre	Surchaulage ou sol trop calcaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engrais acidifiant : soufre (50 à 150 kg/ha), patentkali, kiésérite ou autre engrais apportant du soufre (forme sulfate).</li> <li>- L'utilisation de sulfate de cuivre en AB limite sensiblement l'apparition de ce type de carence</li> </ul>

### Exemple de fumure sur laitue en AB

Sous abri, avec un apport annuel de 40 à 50 tonnes/ha (20 à 40 t/ha en plein champ<sup>2</sup>) de compost de fumier de bovin (5 à 6 % d'azote en théorie, mais seulement 1 à 1,5 % libérés la première année, 5-6 de phosphore, 11-15 % de potasse), on pourra apporter 700 kg à 1 tonne d'engrais complet type 6-3-13 à base d'azote rapide (guano, farine de plume) et, éventuellement, 200 à 300 kg de patentkali (30 % de potasse et 8 % de magnésium sous forme sulfate), le tout à la plantation.

Les apports azotés seront faibles à nuls en automne – quand le sol est chaud et la minéralisation forte – et plus importante au printemps lorsque le sol est froid. Ne pas oublier la libération d'azote provenant des apports de compost de l'année précédente.

### Travail du sol

Le travail du sol va influencer l'homogénéité et le poids moyen des laitues ; pour assurer un bon enracinement, on recherche, sur une profondeur minimale de 40 cm, une texture légèrement motteuse, aérée en profondeur mais suffisamment fine et tassée en surface pour être en contact étroit avec le plant.

- Travail profond (0 à 22-25 cm) : le décompactage préalable avec une sous-soleuse à 40-50 cm de profondeur est souvent nécessaire (sol sec). Ensuite, travailler le sol à l'aide d'une rotobèche.

<sup>2</sup> Les apports de matière organique sont plus important sous abri, car il faut compenser un fonctionnement quasi permanent du sol (minéralisation) lié à l'effet climatique, et la présence continue de cultures, donc d'exportations, contrairement au plein champ où le sol est en repos pendant l'hiver.

- Travail superficiel (0-15 cm) : il faut obtenir une structure grumeleuse en surface ; les planches sont habituellement réalisées au cultirateur.
- Tassement du sol, au rouleau, pour éviter les phénomènes d'effondrement lors des premières aspersions.

Remarque : une nouvelle méthode est actuellement expérimentée en Rhône-Alpes : la planche haute permanente, avec travail du sol superficiel à l'aide d'outils à dents (méthode WENZ).

## ***INSTALLATION DE LA CULTURE***

---

La plantation est souvent réalisée en planches de 1,2 m de large, semi-manuellement (utilisation d'un rouleau marqueur) ou mécaniquement (utilisation de planteuses de type SUPER-PREFER, REGERO, FERRARI). La plantation sur paillage plastique est très pratiquée, pour maîtriser l'enherbement et limiter les problèmes phytosanitaires. Le stade de développement du plant à la mise en place se situe à la 4<sup>ème</sup> feuille naissante.

Fréquence de plantation : environ toutes les semaines pour étaler la production.

Densité de plantation :

- en pleine terre, objectif de 6 à 12 plants/m<sup>2</sup>, soit un écartement entre rangs de 30 cm et une distance sur le rang de 25 à 30 cm.
- Sous abri, objectif de 10 à 14 plants/m<sup>2</sup> - selon l'époque de récolte et la région.

Enterrer les plants à mi-hauteur de la motte sans bornage excessif, ou à pleine hauteur en période sèche.

## ***CONDUITE DE LA CULTURE***

---

### **Contrôle du climat sous abri**

Un minimum de 2 à 3°C peut suffire sous serre et le maximum sera de 25°C. La température de l'abri est à établir en fonction de l'éclairement (étiolement) et du stade de croissance de la plante :

	<b>Temp. nuit</b>	<b>Temp. Jour</b>	<b>Temp. aération</b>
<b>Jusqu'au recouvrement du sol par la rosette :</b>	6 à 10°C	12 à 15°C	18 à 20°C
<b>Du début de pomaison à la récolte :</b>	2 à 6°C	10 à 12°C	12 à 15°C

(Indications pour une laitue pommée)

### **Irrigation**

L'irrigation est à moduler en fonction du stade de la plante par rapport à la récolte ; il faut être particulièrement vigilant aux deux périodes critiques suivantes :

- de la 10 ou 12<sup>ème</sup> feuille à la formation de la pomme, au cours de laquelle les apports seront de 10 mm d'eau par semaine (aspersion) – en fonction de l'ensoleillement.
- de la pomaison à la récolte, les apports seront réduits à des bassinages de 3 à 4 mm/jour en prévention des nécroses marginales des feuilles.

Arroser le matin de préférence, pour éviter que l'eau ne reste trop longtemps sur le feuillage ; contrôler l'humidité du sol au moyen d'une tarière ou de tensiomètres et moduler les doses pour éviter les excès d'eau et les flaques qui entraînent une asphyxie des racines et sensibilisent les plantes aux maladies.

## **DESHERBAGE**

---

Le désherbage est un point clé du maraîchage biologique, car il nécessite des investissements importants en main d'œuvre et/ou en matériel.

### **Techniques préparatoires**

La technique du faux semis<sup>3</sup> permet d'éliminer une grande partie des adventices prête à germer.

La solarisation et la désinfection à la vapeur, également utilisées contre les maladies du sol, sont des méthodes thermiques qui peuvent détruire une partie des graines présentes dans le sol : la plupart des annuelles et des vivaces à faible enracinement sont affectées ; le liseron, le pourpier et l'amarante peuvent résister au traitement.

Après le traitement, quelle que soit la technique utilisée, il faut absolument éviter de trop travailler le sol car cela favoriserait la germination d'adventices.

### **Techniques curatives**

#### Les paillages

Le paillage plastique noir est très utilisé sous serre et grands tunnels ; en plein champ, les résultats sont aléatoires l'été en raison des difficultés d'alimentation en eau de la culture – il faut donc amener le sol à saturation hydrique avant de poser le plastique. De plus, ces paillages posent des problèmes de recyclage.

Les toiles hors sol (paillage tressé type Mypex ou Reviron) présente une excellente perméabilité à l'eau, ce qui évite les problèmes d'alimentation hydrique sur plastique. De plus, ils peuvent être réutilisés plusieurs fois. Leur inconvénient est leur prix élevé à l'achat (environ 3 F/m<sup>2</sup>) et les problèmes de recyclage identiques à ceux posés par le plastique.

Les paillages papier, type « Sequana » (Société Ahlstrom), sont assez bien adaptés aux cultures à cycle court comme la laitue : leur durée de vie est d'environ 5 semaines en été et 8 semaines en automne et au printemps. Ils sont biodégradables et parfaitement perméables à l'eau. Il reste néanmoins certains problèmes à résoudre (pose, encombrement des bobines, prix).

#### Les binages

Les inter-rangs pourront être nettoyés par binages (bineuse à socs en pattes d'oie) ; sous abri, les passe-pieds pourront être désherbés par des outils à dos (fraise ou prototype de bineuse à brosse, montés sur débroussailluse à moteur). Sur le rang, le binage manuel ne pourra pas être évité, même avec un paillage plastique, mais il sera néanmoins considérablement diminué<sup>4</sup>.

Il est important d'éviter la montée à graine des adventices situées sur les abords des parcelles (fossés, bordures, haies etc...), afin de limiter leur dissémination, mais il ne faut pas les supprimer complètement car elles hébergent et nourrissent des auxiliaires.

---

<sup>3</sup> Faux semis : commencer 20 jours au moins avant le semis : préparation du lit de semences, arrosage s'il ne pleut pas, voire couverture avec un film de forçage au printemps pour favoriser au maximum la levée des graines de mauvaises herbes, puis 10-15 jours plus tard destruction de la levée d'adventices à la herse (herse-étrille de préférence) ou, mieux, au désherbeur thermique ; en commençant tôt, il est possible d'effectuer plusieurs faux semis successifs.

<sup>4</sup> Signalons l'apparition de deux appareils désherbant sur le rang, dont l'intérêt est à confirmer, l'un détectant les plants à l'aide d'une cellule électrique commandant le positionnement d'un couteau bineur (fabriqué par Radis Mécanisation à Apt (Vaucluse)), l'autre travaillant avec des brosses (société Bailly à St Benoît/Loire (Loiret)).

## PROTECTION PHYTOSANITAIRE

### Ravageurs

Pour intervenir le plus rapidement possible contre les insectes volants, il est recommandé de poser des panneaux jaunes englués au champ et sous abri, et d'apprendre à identifier les ravageurs et les auxiliaires. Il est également important d'accorder le plus de temps possible à la surveillance et à l'observation des cultures.

Aleurodes des serres		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer des traitements insecticides répétés (savon noir) afin d'éliminer les adultes et les larves ; ne pas traiter si la lutte biologique est déjà en place.</li> <li>- Protection biologique intégrée par lâchers de <i>Macrolophus caliginosus</i>, <i>Encarsia formosa</i>, <i>Eretmocerus eremicus</i> dès le repérage du ravageur, ou en préventif à l'aide de plantes-banques.</li> </ul>
Limaces et escarots***		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métaldéhyde en piègeage (demi-bouteille, tuile...)</li> <li>- Produits biologique à base de nématodes auxiliaires (<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>), mais encore peu de recul sur l'efficacité de ces produits.</li> <li>- Au champ, les résidus de matière organique mal enfouie et mal dégradée (restes de culture, paille) favorisent les limaces</li> </ul>
Nématodes ( <i>Meloidogyne sp.</i> )	Gales sur racines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégrer des engrais verts dans la rotation (seigle, phacélie, crucifères nématicides, tagètes) ; aérer le sol en profondeur</li> <li>- Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur avant plantation</li> <li>- Vérifier la qualité des plants</li> <li>- Protection biologique intégrée par champignons nématicides : encore à l'étude</li> </ul>
Noctuelles terricoles*** (vers gris)	Cisaillement du collet de la plante par les chenilles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A titre préventif, effectuer des binages fréquents afin de détruire mécaniquement les larves; observer régulièrement les cultures afin d'intervenir dès l'apparition des premiers dégâts.</li> <li>- En agissant très vite, le <i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) est efficace : 2 traitements à 7 jours en cas de forte infestation).</li> <li>- En traitement curatif, utiliser un appât au son (pour 1 hectare : 20 kg de son, 2 kg de sucre, 10 litres d'eau et 2 litres de pyrèthrine). Distribuer l'appât le soir, à proximité immédiate des cultures à protéger. Pour prolonger la durée d'efficacité, enfouir l'appât très superficiellement.</li> </ul>
Pucerons du feuillage*** ( <i>Pemphigus bursarius</i> , <i>Myzus persicae</i> ...)	Sur feuilles du centre, piqûres avec pourriture secondaire ; transmission de virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certaines variétés sont tolérantes à certaines espèces : SMILE, BARCELONA, COMINA et SYLVESTRA pour <i>Nasonovia ribisnigri</i>. Malheureusement, leur qualité gustative peut en être affectée.</li> <li>- Sous abri, protection biologique intégrée par lâchers d'<i>Aphidoletes aphidimyza</i>, <i>Aphidius sp.</i>, <i>Aphelinus abdominalis</i> : attention à la spécificité de l'auxiliaire vis-à-vis des espèces de pucerons. Egalement, utilisation de plantes-banques.</li> <li>- Eviter d'utiliser des insecticides (roténone, pyrèthre) sauf très tôt, en pleine terre ou en cas de nécessité.</li> </ul>

Les \* indiquent le degré de gravité du ravageur.

Remarque : l'introduction de bandes fleuries sur 10 % de la surface cultivée, dans le but de nourrir et héberger les auxiliaires, est en cours d'expérimentation en Rhône-Alpes.

## Maladies

« Anthracnose » de la laitue* ( <i>Marssovina panattoniana</i> )	Notamment sur laitue romaine, taches jaunes puis brunes sur feuilles âgées qui présentent des perforations en fin d'attaque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semences saines et désinfectées (mélanger à sec les graines à de l'hydroxyde de cuivre : 200 g de poudre par quintal de semences)</li> <li>- Eliminer les débris végétaux, aérer et/ou chauffer les abris ; travailler sur des plantes sèches ; rotation de plus d'un an ; raisonner l'irrigation</li> </ul>
Mildiou des Astéracées*** ( <i>Bremia lactucae</i> )	Jaunissement des feuilles externes avec feutrage blanc à la face inférieure des feuilles puis nécrose totale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de variétés résistantes aux différentes souches connues (BL 16 à 22, et au-delà : SENSAI, MILAN, NADINE, COMINA etc...); malheureusement, la souche de mildiou présente sur l'exploitation à un moment donné n'entre pas toujours dans la gamme de résistance des variétés en place.</li> <li>- Rotation d'au moins 3 ans ; aérer et/ou chauffer les abris ; éviter les trop fortes densités et les excès d'azote ; éliminer les débris végétaux ; raisonner l'irrigation</li> </ul>
Oïdium des chicorées et du pissenlit ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> )	Dégâts visibles sur laitue batavia américaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soufre mouillable à 4-6 kg/ha, du stade 10 feuilles à 18 feuilles<sup>5</sup>.</li> <li>- A titre préventif, modérer la fertilisation azotée et bien aérer les serres</li> </ul>
Fonte des semis** et pourriture du collet ou de la base des feuilles*** ( <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> )	Pourriture de la pomme et du collet avec apparition de sclérotés noirs et parfois liquéfaction du limbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paillage plastique du sol</li> <li>- Désinfecter le sol par solarisation ou par la vapeur (ainsi que le terreau)</li> <li>- Produits cupriques ou silicate de soude</li> <li>- Désinfecter les semences (mélanger à sec les graines à de l'hydroxyde de cuivre : 200 g de poudre par quintal de semences)</li> <li>- Rotation longue ; éliminer les déchets de récolte ; utilisation de matière organique bien décomposée ; éviter les excès d'humidité (irrigation localisée, ne pas mouiller le feuillage) ; gérer la densité pour permettre une bonne aération de la culture ; modérer la fertilisation azotée (<i>Botrytis</i>)</li> </ul>
Bactérioses de la laitue** ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vitians</i> )	Lésions en V à partir du bord du limbe qui gagne rapidement le cœur de la plante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits à base de cuivre</li> <li>- Eliminer les déchets de récolte ; modérer la fertilisation azotée ; éviter les excès d'humidité (irrigation localisée, ne pas mouiller le feuillage)</li> </ul>
Virus de la mosaïque de la laitue***	Mosaïque de couleur claire sur feuille avec nanisme de la plante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semences saines</li> <li>- Variétés tolérantes (MILAN, NADINE, COMINA, SYLVESTRA, SORENZA, PANTHEON etc...)</li> <li>- Protéger contre les pucerons (filets anti-insectes) et arracher les plants atteints.</li> </ul>
Virus des taches orangées et grosses nervures ( <i>big vein</i> )	Virus transmis par le champignon du sol <i>Olpidium brassicae</i> et les nématodes	Désinfection du sol par la vapeur ou par solarisation ou, sous abri, éviter de laisser le sol sans culture durant l'été

Les \* indiquent le degré de gravité de la maladie.

Remarque : certains maraîchers bio-dynamistes utilisent avec succès, en protection complémentaire de leurs cultures, des tisanes (prêle, prêle+ortie, achillée+ortie) ou des décoctions (ail+oignon) contre pucerons, botrytis, mildiou, etc...

<sup>5</sup> Attention : le soufre présente des risques importants de phytotoxicité en cas de fortes chaleurs (T > à 28°C) et surtout une luminosité intense ; les soufres mouillables sont plus phytotoxiques que les soufres poudre ; traiter à bas volume pour réduire les risques (mélange 2/3 de soufre mouillable + 1/3 bentonite, ou 2/3 soufre poudre + 1/3 lithotamne). Traiter sur feuillage sec de préférence.

## **RECOLTE ET RENDEMENT**

---

Récolte manuelle – parfois assistée par tapis convoyeur – au stade de pomme ferme (pour les laitues beurre et batavia), après 50 jours de culture au minimum avec, dans la quasi-totalité des cas, conditionnement direct au champ en caisses bois ou carton.

A noter qu'une pomme trop dense se conserve mal.

Le poids moyen de la plante récoltée est fonction des types cultivés, du lieu de production ainsi que des périodes de récolte :

- laitue beurre : 300 à 600 g/« tête »,
- laitues batavia et romaine : 400 à 1 000 g,
- laitue grasse : 200 à 400 g

Le rendement moyen se situe entre 40 000 (batavia type américain) et 100 000 « têtes »/ha maximum.

## **SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

- PERRON J-Y., Productions légumières, éditions Synthèse Agricole, 575 pages, 1999.
- ODET J., Mémento fertilisation des cultures légumières, éditions CTIFL, 400 pages, 1989.
- CHALAYER P., GOUZE M., LIZOT J-F., « Les salades d'automne-hiver sous abri froid : conduite en agriculture biologique », fiche technique GRAB, 1998, 4 pages.

Fiche technique réalisée par J-François VEROLET (A.D.A.B.) en collaboration avec Roger RAFFIN (Chambre d'Agriculture du Rhône), Ludovic JAGU (Chambre d'Agriculture de l'Isère), Dominique BERRY (SERAIL) et les adhérents maraîchers de l'ADAB.