

Réalisation :

Frédéric REY,
Chargé de mission Semences

Mise en page :
Laurence JACQUES

Biocivam de l'Aude

☎ 04 68 11 79 38
Fax 04 68 78 75 37
biocivam.11@orange.fr

Action de la FRAB-LR,
financée par le Ministère de
l'Agriculture et le FEOGA.



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ALIMENTATION
DE LA PÊCHE
ET DE LA RURALITÉ



Sommaire

Actualités Semences Biologiques

Commission Semences et Plants ITAB 2

Fiches Techniques

Produire des semences de betterave potagère	3
<i>Exigences de la culture</i>	3
<i>Mise en place de la culture</i>	4
<i>Conduite de la culture</i>	6
<i>Ravageurs et maladies</i>	7
<i>Récolte et normes d'agrèage</i>	7
Produire des semences de panais	9
<i>Présentation de la plante</i>	9
<i>Exigences de la culture</i>	9
<i>Mise en place de la culture</i>	10
<i>Conduite de la culture</i>	11
<i>Ravageurs et maladies</i>	12
<i>Sélection</i>	12
<i>Récolte</i>	12
<i>Normes d'agrèage</i>	13

Calendrier de semis des potagères porte-graine 14

Caractéristiques de semis des potagères porte-graine 15

Expérimentation

Evaluation de 28 variétés de tomates 16

Bilan du test multilocal 2006 18



Commission semences et Plants ITAB

27 octobre 2006, Paris

Après plusieurs années de dormance, la commission « Semences et Plants biologiques » de l'ITAB a été réactivée. Afin de dynamiser son fonctionnement, Marianne Hédont a été recrutée le 29 mai dernier.

Fonctionnement de la Commission « Semences et Plants »

Chaque commission technique de l'ITAB est animée par un bureau constitué de professionnels et de personnes ressources, pour moitié issus des réseaux spécifiques bio, pour l'autre moitié des réseaux à vocation générale.

Il est prévu d'associer au bureau de la commission d'autres personnes ressources compétentes dans le domaine des semences et des plants biologiques et qui seront sollicitées à titre d'expert ou de conseiller au sein de groupes de travail organisés par filière et/ou thématique..

Objectifs de la Commission « Semences et Plants »

La commission a pour fonction de coordonner les différents aspects techniques concernant les semences et plants biologiques et d'assurer la diffusion des informations techniques. Le travail de la commission porte à la fois sur les semences et plants potagers, les semences fourragères, les semences de grandes cultures, les plantes vivaces (arboriculture, viticulture). Dans un premier temps, il s'agit de dresser un état des lieux de la situation (partenaires, actions menées, problèmes techniques, besoins) pour ensuite définir les priorités d'action.

Après une première réunion, qui s'était tenue le 17 juillet 2006 à Paris, la commission plénière du 27 octobre dernier avait pour objectif de définir les différents groupes de travail et de préciser leurs orientations de travail.

Suite aux discussions, il a été proposé de constituer 4 groupes sur les thématiques suivantes :

- 1 **Criblage variétal, Evaluation des ressources génétiques et Méthodes de sélection**
- 2 **Qualité sanitaire des semences et Techniques culturales**
- 3 **Plantes fourragères**
- 4 **Pépinières et plants**

Pour préparer la mise en place effective de ces groupes, 3 ateliers ont été organisés ce jour. Faute d'un nombre suffisant de candidats, l'atelier « Pépinière et plants » n'a pu être maintenu pour cette réunion. Dans les autres ateliers, des actions prioritaires ont été proposées (voir ci-contre).

Enfin, il est attendu que soit fait le lien entre les aspects techniques et réglementaires pour chaque thématique traitée au sein de la commission.

D'un point de vue plus général les attentes vis-à-vis de l'ITAB sont :

- Un appui méthodologique au montage de projets.
- Un recensement des besoins et travaux.
- D'assurer le transfert de connaissances.

Toutes ces propositions devront être approfondies et validées par le bureau de la commission semences et plants.

Criblage variétal, Evaluation des ressources génétiques et Méthodes de sélection

Organisation d'une formation sur les techniques de sélection compatibles avec les règles de l'Agriculture Biologique
Information sur d'autres schémas d'organisation de la sélection

Rédaction d'un document de vulgarisation sur les techniques de sélection, à destination des professionnels de l'AB.
Ce document doit permettre de sensibiliser un plus grand nombre d'acteur et venir en complément de celui très technique et complet du FIBL (*Techniques de Sélection Végétale : Evaluation pour l'Agriculture biologique, 2001, ITAB/FIBL, 24 pages*).

Recherche :

Inclure un travail sur les variétés issues de la sélection participative dans le réseau de criblage variétal
Evaluation de ressources génétiques
Travail sur des critères de sélection spécifiques
Mise en place d'un groupe de travail sur plantes pérennes (arboriculture, viticulture, PPAM) et à multiplication végétative.

Qualité sanitaire des semences et Techniques culturales

Nécessité d'échanger entre les différents groupes régionaux notamment lors des réunions de la commission.

Expérimentation/Recherche : Thématiques à travailler

Traitements de semences compatibles avec le cahier des charges de l'Agrobiologie (recherche bibliographique, essais traitements).

Itinéraires techniques : propretés des parcelles, implantation des cultures (date, types, cultures associées), battage.

Diffusion

Organisation de journées techniques et de journée de démonstration (ex. matériel de désherbage...), en partenariat avec les structures déjà investies sur le sujet.

Diffusion des fiches techniques déjà réalisées.

Plantes fourragères

Travail axé sur les espèces des prairies (graminées, légumineuses, céréales).

Animation / coordination :

Communiquer et échanger sur les différentes actions en cours.

Prendre en compte le Besoin de formation des agriculteurs multiplicateurs ainsi que de retrouver les 'savoir-faire'.

Assurer un lien avec la commission élevage de l'ITAB.

Recherche : Thématiques à travailler

Recherche et variétés adaptées sur le Dactyle et le Sainfoin.
Recherche sur les pratiques culturales de multiplication (désherbage, récolte...). Recherche de variétés et d'espèces résistantes à la sécheresse.

- Fiche Technique Semences Biologiques -

Produire des semences de BETTERAVE POTAGERE

La betterave, *Beta vulgaris*, var. *conditiva*, appartient à la famille des chénopodiacées. C'est une plante originaire du bassin méditerranéen. Bisannuelle à vivace, elle est à fécondation croisée obligatoire. La pollinisation est assurée par le vent.

Elle est de la même espèce que la poirée (bette-carde ou blettes = *B. vulgaris*, var. *vulgaris*) avec laquelle elle se croise. Elle se croise aussi avec les deux autres types variétaux : la betterave sucrière et la betterave fourragère.

La première année, la plante développe une rosette de quelques feuilles et une racine qui n'est pas une vraie racine mais le résultat de la tubérisation de l'axe hypocotylé (portion de tige entre la racine et les cotylédons). C'est pourquoi le haut du légume porte des feuilles tandis que les radicules n'apparaissent que sur la moitié inférieure.

La montée à graine s'effectue la deuxième année, après une vernalisation.

Les tiges peuvent atteindre 1,80 m de haut, en particulier chez les betteraves fourragères et les poirées.

La fleur est uni-ovulée et protandre (Se dit d'une fleur hermaphrodite dont les organes mâles sont fonctionnels avant les organes femelles).

Le fruit (glomérule) est composé d'une enveloppe liégeuse qui contient généralement plusieurs graines (polyakène). Certaines variétés récentes sont dites monogermes génétiques (une graine par glomérule). Les autres sont multigermes (2 à 4 graines). En dehors des critères de sélection, la production de semences de poirée et de betterave fourragère est quasiment la même que celle de la betterave potagère.



Figure 1
Porte-graine de betterave potagère au stade montaison

Exigences de la culture

Le climat

Plante peu exigeante en température pour sa germination. La température optimale est de 15°C, mais elle peut se faire par 5 à 8°C. La betterave supporte cependant mal les basses températures quand elle est jeune (gèle au stade cotylédons). Le climat froid et humide en automne est propice au développement du mildiou. En hiver, elle supporte des températures de l'ordre de -5°C.

La betterave PG a besoin d'eau au stade grenaison : prévoir l'irrigation en zones sèches en juillet.

Un temps chaud et sec au moment de la formation des semences est favorable à leur récolte et limite les risques de montées à graines à la génération suivante (chez le maraîcher).

Zones de production,

Bett. Fourragère : Anjou, Sud-ouest et Ile de France.

Bett. Potagère : Provence et Sud-ouest.

Type de sol

De la pépinière

Sols souples permettant une implantation régulière et un arrachage facile. Terres irrigables. Attention aux sols très argileux où l'arrachage est difficile.

Pour les porte-graines : repiquage ou semis direct

Sols profonds et homogènes, riches en matières organiques (meilleure rétention en eau en période sèche). Sols

neutres : pH optimum de 7,2. Les sols limoneux ou argilo-calcaires conviennent bien. La betterave a besoin d'un sol suffisamment bien pourvu en bore.

Place dans la rotation

Pas de culture de chénopodiacée (betterave, épinard, poirée) pendant les 3 années précédentes. Pas de production de semences de betteraves ou poirée pendant les 5 années précédentes pour éviter les repousses qui sont fréquentes (et très gênantes s'il s'agit d'une autre variété que celle multipliée).

Isolement

- 2000 m, d'après la convention type GNIS, de toute variété d'un autre type variétal ; dans le cas des betteraves potagères, il s'agit des betteraves fourragères, sucrières et des poirées, ainsi que de potagères d'un autre type (betteraves longues par rapport aux rondes, jaunes par rapport aux rouges par exemple).
- 300 m d'une autre variété du même type : entre deux rouges rondes, ou entre deux rouges longues.

D'autre part, il faudra penser à éliminer, s'il y a lieu les repousses de tous types dans un rayon de 1 km.

Pas de multiplication en bordure de l'océan atlantique où se trouvent des betteraves sauvages (*Beta maritima*). On en trouve aussi le long des digues et des fossés de drainage dans le sud de la France.

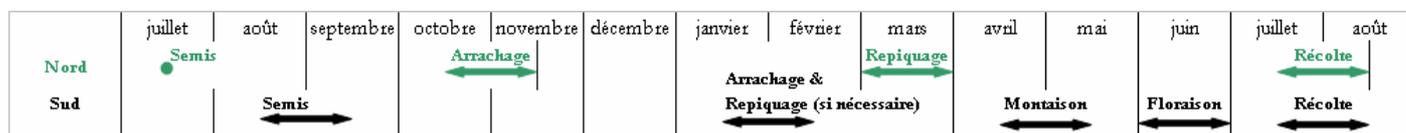


Figure 2 : calendrier culture betterave porte-graine

Calendrier de culture

Voir la Figure 2 ci-dessus.

Semis : vers la mi-juillet au nord de la Loire et de la mi-août à la mi-septembre dans le sud.

Moitié sud : semis direct et vernalisation en place sauf si besoin de sélection. Uniquement dans ce cas, arrachage du plant en janvier-février, triage-épurage, habillage du plant et repiquage immédiat.

Moitié nord : dans le cas de production en petites surfaces et s'il y a des mulots ou dans les zones où de fortes gelées sont à craindre : arrachage du plant de fin octobre à mi-novembre, triage-épurage et habillage puis hivernage en cave ou en silo et repiquage courant mars.

Récolte des semences en juillet-août selon les régions.

Mise en place de la culture

Une levée rapide et régulière (5 à 7 jours) conditionne la réussite de la culture et une montée à graine régulière. Pour cela, le semis sera réalisé de préférence avec un semoir (pneumatique) de précision sur un sol bien préparé et frais.

Préparation du sol

Un apport de compost ou de fumier bien décomposé sur la culture précédente est nécessaire.

Il faut obtenir un sol souple, affiné en surface, pour faciliter la germination des semences. Rappuyer le sol pour faire un faux semis. Un ou deux faux semis sont recommandés dans les semaines qui précèdent le semis.

Semer, rouler, arroser.

Contre les taupins : éviter les apports de matière organique fraîche ou le semis sur défriche de prairie.

La profondeur du semis

La profondeur de semis idéale est comprise entre 2 et 3 cm.

Arrosage

Semer dans un sol frais ; prévoir l'irrigation pour assurer une levée rapide et régulière (levée en 5-7 jours). Une levée tardive équivaut à un semis tardif et peut entraîner une montée à graine irrégulière. Germination épigée.

Culture en semis direct

Date de semis (semis en place)

Se réalise dans la moitié sud de la France entre la mi-août à la mi-septembre.

Au sein d'une même région, la date de semis peut varier selon le type de sol et la variété.

Densité de semis

Dose 13.5 à 16.8 kg /ha

En fonction de l'écartement du matériel utilisé (semoir et bineuse), l'interligne sera de 0,6 à 0,8 mètres.

L'objectif est d'obtenir une densité de 15 à 30 plantes/m² à la levée et de 3 à 8 plantes/m² en sortie d'hiver (3 à 5 plantes au mètre linéaire selon la largeur de l'inter-ligne).

Culture avec pépinière et repiquage

Les betteraves peuvent être élevées en pépinière, puis repiquées sur la parcelle de multiplication.

Cette technique facilite le contrôle des adventices au départ et permet de sélectionner sur la racine. Dans les zones où le risque de fortes gelées est à craindre, elle permet aussi d'hiverner les betteraves à l'abri.

Cependant, elle pénalise le développement du porte-graine et le rendement.

La pépinière

Il faut compter 8 à 10 ares de pépinière pour planter 1 ha de porte-graines soit 8-10m² pour implanter 100 m² de production.

Date du semis (pépinière)

Après les plus fortes infestations de pucerons : au nord de la Loire, jusqu'à mi-juillet.

Modalités

- Interligne : 30 à 40 cm ; prévoir le passage des roues du tracteur en particulier pour l'arrachage avec une souleuse.

- Densité : Pour une semence qui germe à au moins 80 % : 20 kg/ha ou, mieux, 40 à 50 glomérules/ml avec un semoir de précision pneumatique.

Désherbage de la pépinière

Le désherbage de la pépinière est nécessaire pour assurer un développement correct des plantes, limiter la concurrence par les adventices, notamment au stade jeune, maintenir une bonne aération des plantules et réduire les sources de contamination des jeunes plants par des parasites ou des ravageurs hébergés par ces adventices (mildiou, pucerons).

Ensuite, binage et sarclage entre les rangs ; éclaircissage et désherbage sur le rang.

Tableau des principaux ravageurs et maladies de la pépinière

Voir la Figure 3.

Symptômes	Identification	Gravité	Méthodes de lutte
Fonte de semis, pied noir	Pythium, Phoma	**	Traitement des semences
Racines rongées au collet, Disparition de plantules, traces de bave	Limaces	*	
Feuilles du cœur boursouflées, vert pâle, recouvertes d'un duvet violacée à la face inférieure	Mildiou <i>Peronospora farinosa</i>	**	Traitements préventifs à la levée puis 15 j et 1 mois après
Colonies de pucerons verts ou noirs (vecteurs de la jaunisse)	<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis fabae</i>	**	Tisane d'ortie et de consoude
Flétrissement des racines par taches. Développement du chevelu racinaire et déformation des plantules	Nématodes <i>Heterodera schachtii</i> et <i>Ditylenchus dipsaci</i>		Allonger les rotations entre 2 Beta v. Eviter de les placer derrière avoine, ail, oignon, pois, pomme de terre, trèfle souterrain contaminés.
Fonte de semis, brunissement des racines, dessèchement des plantes	Blaniule <i>Blaniulus guttulatus</i>	**	
Fonte de semis, sectionnement des radicelles, cavité dans les racines	Scutigérelles <i>Scut. immaculata</i>	**	
Fonte de semis, sectionnement des racines, apparition de pied noir. Présence de vers fil de fer	Taupin Agriotes	*	

Figure 3 : ravageurs et maladies de la pépinière

L'arrachage

Le plant doit avoir 5 à 10 feuilles au moins pour pouvoir être vernalisé et monter correctement à graine l'année suivante. Il doit, pour cela, subir une température inférieure à 5°C pendant un à deux mois.

Les grosses racines sont généralement plus sensibles au froid que les petites.

Dans la moitié nord de la France, les plants sont arrachés en novembre et mis en silo sous couverture de terre et/ou de paille. Attention aux rongeurs pendant l'hiver.

Dans la moitié sud, les plants sont arrachés si nécessaire en janvier-février juste avant la plantation.

Préparation des plants

A la récolte et, à nouveau, avant plantation s'il y a eu hivernage, éliminer :

- Les racines trop petites (sauf chez les variétés mono-germes),
- Les racines fendues ou éclatées,
- Les racines qui n'ont pas de nouvelles pousses après hivernage
- Les racines paraissant malades, en particulier celles qui sont recouvertes d'un feutrage blanc et celles dont le bourgeon central est altéré,
- Les racines non conformes au type (épuration, sélection conservatrice). En particulier – surtout en production de semence de base – éliminer les racines insuffisamment colorées ou présentant une zonation prononcée (alternance de cernes foncés et de cernes clairs). Pour observer cela, couper la racine tangentielle sur le côté à mi-hauteur sur 1 cm de profondeur. Eviter aussi de garder les racines rouge-noir mat qui ont généralement un goût fort. Préférer les racines dont le rouge intense est davantage transparent-lumineux et qui ont une meilleure saveur.
- Conserver de préférence les racines à collet étroit et à pivot fin. Veiller à avoir une bonne homogénéité du calibre et de la forme des racines.

- On peut sélectionner la résistance à la montée à graine en effectuant un semis tôt au printemps en région où le printemps est froid, et en éliminant toutes les plantes qui ont été vernalisées et qui montent à graine dès la première année.

En cas de repiquage immédiat : couper le feuillage à 3-4 cm du collet et la pointe du pivot.

Avant hivernage : couper le pivot à 0,5 cm sous la partie tubérisée (renflée) et les feuilles à 3-4 mm du collet.

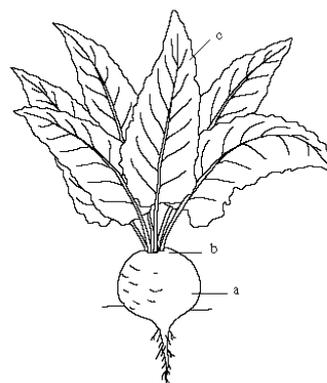
Remarque : Quelques jours avant la fin de l'hivernage, on peut praliner les racines (bouse de vache+argile+basalte, éventuellement additionnés d'un peu de guano dont l'odeur dissuade dans une certaine mesure les mulots).

Le repiquage

Préparation du sol

L'automne précédent, apport de fumier bien décomposé ou mieux de compost (30 T/ha) avant labour.

Labour d'automne ou d'hiver surtout en sol lourd, puis reprise précoce des terres avec tracteur à roues cages ou roues jumelées : travail en surface avec canadien puis herse. Au moins un faux semis. L'objectif est d'obtenir une terre souple pour faciliter la plantation mais rassise pour favoriser la reprise des PG.



Date de plantation

En zone sud : de décembre à février ; planter le plus tôt possible pour favoriser l'enracinement profond et bénéficier ultérieurement d'une meilleure résistance des plantes à la sécheresse.

En zone nord : du 1er au 15 mars, après les risques de fortes gelées.

Plantation

Rayonnage puis plantation manuelle en petites surfaces ou en sol humide : collet au ras du sol.

Utilisation d'une planteuse classique quand les plants ne sont pas trop gros. Sinon, utilisation d'une planteuse à pomme de terre plus ou moins aménagée puis roulage au cultipacker pour améliorer le contact entre les racines et le sol.

Diamètre du plant : 1,5 à 5 cm. Variable selon les variétés, les types variétaux et les dates de semis et de récolte des plants. En petite surface, on peut planter manuellement des racines plus développées (5-10 cm de diamètre) que l'on peut mieux sélectionner.

Densité de plantation

Interligne : 60 à 80 cm (soit 31 000 à 83 000 PG/ha).

Distance sur le rang : 20 à 40 cm.

En petites surfaces, on peut aussi planter en rangs jumelés avec inter-rangs de 40 cm et séparés des autres rangs par une allée de 80 cm à 1 m pour faciliter la circulation laquelle peut être enherbée et tondue régulièrement. Ce qui permet de planter env. 570 plants à l'are.

Conduite de la culture

Épuration

En cours de culture, éliminer les plantes chétives, malades ou parasitées.

Les plantes à feuillage réduit sont généralement plus précoces. Il ne semble pas y avoir de corrélation directe entre la couleur du feuillage et la couleur de la racine : dans une population, les plantes à feuillage plus clair et les plantes à feuillage plus foncé peuvent toutes avoir des racines bien colorées.

Désherbage

La betterave couvrant bien le sol, le désherbage est moins problématique que celui de la carotte porte-graine. Des binages mécaniques bien positionnées à l'automne et au printemps permettent de contrôler les adventices (3 à 4 passages au total). Ils ne peuvent cependant s'effectuer que jusqu'en début de montaison (fin avril / début mai). A ce stade, le dernier sarclage peut s'accompagner d'un buttage qui détruira les plantules d'adventices sur le rang et améliorera la tenue au vent des porte-graines.

En petite surface, il est recommandé de pailler abondamment la parcelle en début de montaison pour limiter la levée ultérieure d'adventices et freiner le dessèchement du sol.

Pureté spécifique

Dans un lot de semences, certaines graines sont difficiles, voire impossibles à trier. Leur présence peut entraîner d'importants déchets supplémentaires (perte de bonnes semences), voire le refus du lot.

Graines difficiles à trier	Graines très difficiles à trier	Graines intriables
Renouée lizeron Lizeron Gaillet Tournesol Blé Orge (maïs) Lampourde Myagrume Renoncule des champs	Sainfoin Mauve (fruit) Morelle (fruit) R a v e n e l l e (silique)	Poirée (dans Betteraves) Betteraves (dans Poirée).

Figure 4 : Tableau des graines étrangères intriables ou difficiles à trier dans les lots de betteraves potagères ou de poirée.



Figure 5: Porte-graine de betterave écimé

Écimage

Lorsque la tige florale primaire mesure environ 70 cm, l'écimage consiste à la couper à environ 50 cm. Le but est de limiter la hauteur des PG et favoriser le départ des ramifications secondaires (voir figure 5), ce qui donnera aux plantes un port plus compact, permettra d'obtenir une maturation plus groupée des semences sur les hampes florales et donc une récolte plus homogène. Mais les réactions des plantes à l'écimage varient selon les variétés et cette technique n'apporte pas toujours un effet positif sur la qualité de la récolte et sur le rendement, en particulier chez les betteraves potagères dont le port est plus compact que celui des poirées ou des autres types de betteraves.

Quand on commence à multiplier une variété, le mieux est de faire des essais pour pouvoir être sûr qu'elle réagit positivement à l'écimage et dans des conditions agroclimatiques données.

Pollinisation

Fécondation des fleurs par le vent : pas d'intervention spécifique nécessaire.

Tuteurage

Le tuteurage est quasiment indispensable en région ventée et quand on multiplie des variétés potagères rondes repiquées au printemps. Il est facilement réalisable en petites surfaces : installer 1 piquet tous les 4 – 5 m et 2 fils de chaque côté de chaque rang à 30 et 50 cm de hauteur environ.

Il n'est pas nécessaire sur les parcelles implantées en semis direct.

Arrosage

La betterave PG ne doit pas manquer d'eau de la floraison à la fin de la maturation des graines. A partir du 15 juin environ, éviter de laisser le sol se dessécher.

Ravageurs et maladies

Symptômes	Identification	Gravité	Méthodes de lutte
A la plantation : plantes fanées ou affaiblies, racines dévorées	Larve de taupin, vers blanc ; mulot	*	
Feuilles recroquevillées, crispation du feuillage	Puceron noir : <i>Aphis fabae</i>	*	Tisane d'ortie et de consoude
Puceron vert vecteur de la jaunisse	<i>Myzus persicae</i>	*	Tisane d'ortie et de consoude
Œufs blancs sur feuilles, dessèchement des feuilles	Pégomie	*	
Feuilles boursofflées, vert pâle, recouvertes de duvet violacé, arrêt de la floraison	Mildiou <i>Per. farinosa</i>	*	
Taches foliaires rondes bordées de rouge, dessèchement des feuilles	Cercosporiose <i>Cervo. beticola</i>	*	
Pourriture du cœur	Carence en bore	**	
Grandes taches sur les feuilles	Ramularia, Phoma	*	
Galleries dans les tiges qui cassent	Lixus (Charençon)	**	
Virus : cf. Epinard			

Figure 6 : Tableau des principaux ravageurs et maladies en cours de culture



Figure 7 : Glomérules de betterave

Récolte et normes d'agrèage

Maturité

La maturité est atteinte lorsque l'amande des graines est farineuse (humidité des graines : 50 à 55 %). A ce stade, la végétation s'affaisse et l'extrémité des hampes florales brunît. Le poids de 1000 grains et la faculté germinative maximum sont alors atteints. La culture peut sans tarder être coupée et andainée.

Attention !! Par temps sec, les glomérules tombent très facilement des tiges et les pertes par égrenage peuvent être très importantes.

Récolte manuelle

En petites surfaces, couper de bon matin (la rosée limite l'égrenage) les tiges au dessus du sol (ne pas arracher les plantes pour éviter d'avoir à trier de la terre et du sable dans les semences), et les poser sur des toiles. Mettre le tout à sécher dans un bâtiment aéré. Au début, retourner une ou deux fois par jour les porte-graines pour éviter l'échauffement des parties encore humides. Le séchage n'a pas besoin d'être trop rapide, afin de permettre la maturation des graines les plus jeunes. On peut aussi suspendre les plantes à un réseau de fils tendus horizontalement au dessus d'une bâche. Attention ! Prendre si nécessaire des précautions contre les souris qui adorent les semences de betterave qu'elles extraient facilement des glomérules.

Battre en foulant au pied les hampes florales sur une bâche. Très important pour faciliter le nettoyage qui est parfois délicat du fait de brindilles restées accolées à des glomérules et donc difficiles à éliminer : fouler en deux temps : la première fois sans insister et ramasser la plus grosse partie de la récolte presque propre sous les tiges ; la 2^{ème} fois plus vigoureusement : semences et brindilles plus difficiles à nettoyer.

Prénettoyage avec des tamis à mailles carrées de 10 mm pour enlever les imbattus, puis tamis de 2,5 à 2,7 mm pour dépoussiérer et enlever les très petits glomérules. Ensuite séparer avec des tamis en 3 calibres : par exemple : petit = 2,7 mm à 3,4 mm, moyen = 3,4 à 5,8 mm et gros = sup. à 5,8 mm. Finir, si possible, le nettoyage par un passage des 3 lots à la colonne densimétrique pour enlever les brindilles et les glomérules trop légers.

Rendement : 25 à 30 g par pied en moyenne (jusqu'à 100 g) soit ≈ 14 kg/100m² (570 PG) pour les petites surfaces. Environ 700 à 900 kg/ha pour de grandes surfaces.

Remarque : Après grenaison, la betterave ne meurt pas comme le ferait une carotte ou un radis. La racine continue à croître au cours de la deuxième année. Après la récolte des semences, la racine, devenue trop fibreuse, n'est plus consommable. Mais elle peut fleurir la troisième année ou être coupée et bouturée.

Récolte mécanique

Fauchage et andainage : de bon matin, coupe manuelle (50 à 60 h/ha) ou mécanique (andaineuse Hesston à toile ; 2 h/ha avec une barre de coupe de 3 m). Laisser sécher la récolte à cheval sur les porte-graines coupés.

Reprise et battage :

nettoyer soigneusement la moissonneuse batteuse, installer le pick-up et la grille inférieure n° 12.

Régler la vitesse du batteur à 900 t/mn et la ventilation au minimum,

Durée : 2 h/ha.

Etaler la récolte et la remuer régulièrement jusqu'au pré-nettoyage qui devrait se faire dès la fin du battage ce qui permet de se passer du séchage.

Passer au tarare : pour les variétés multigerms : tamis du dessus à trous ronds de 10 mm et tamis du dessous à trous longs de 1,7 mm de large. Puis à la toile à betterave. Pour les variétés monogermes : tamis du dessus : trous ronds de 5 mm et tamis du dessous à trous ronds de 2,5 mm.

Etaler ensuite la semence et remuer quotidiennement pour parfaire le séchage. N'ensacher qu'avant la livraison (s'il n'y a pas de souris dans le local !).

Après récolte : brasser le sol superficiellement et effectuer plusieurs faux semis pour faire germer un maximum de graines tombées, afin d'éviter les repousses.

Pour plus de détails sur le réglage de la moissonneuse-batteuse, se reporter à la brochure de la FNAMS : La récolte mécanique des semences potagères. 1994. 40 p.

A savoir :

Poids de 1000 grains = 15 à 20 g. Soit : 50 à 66 grains/ g.

Durée de vie de la semence sans altération sensible de sa faculté germinative : 6 ans.



Figure 8 : Betttes à cardes rouges (Rhubarb Chard)



Figure 9 : Porte-graine de betterave potagère en sortie d'hiver (semis direct)

Normes réglementaires

Taux minimum légal de germination : 85 %

(betteraves potagères, fourragères et poirées),

Pureté spécifique : 97 % du poids minimum,

Graines étrangères : 0,5 % du poids maximum,

Test de germination : le liège des glomérules contient des substances phénoliques volatiles qui inhibent la germination des semences en milieu confiné. Pour tester la germination, laver d'abord les glomérules pendant 2 à 4 heures dans de l'eau courante à 25° pour éliminer les phénols puis les égoutter et les placer dans une boîte de Pétri sur buvard humide à température ambiante. Lecture du test au bout de 4 à 14 jours.

Les glomérules peuvent aussi être mis directement à germer dans une caissette de terreau.

La semence de betterave ne présente pas de dormance et peut donc germer dès qu'elle tombe à terre.

Variétés

16 variétés ont été inscrites au catalogue officiel français en 1952. En 1979, il n'y avait que 11 variétés inscrites parmi lesquelles 5 seulement avaient été inscrites en 1952. En 2002, outre une variété anglaise inscrite au catalogue 'amateur', il y avait 8 variétés inscrites dont 3 variétés hybrides F1. Des 16 populations inscrites en 1952, il n'en restait plus que 3, soit une perte de patrimoine de 80 %.

Fiche rédigée par François DELMOND (Germinance) et Frédéric REY (Biocivam 11), avec la collaboration de François COLLIN (FNAMS).

Merci aux producteurs pour le partage de leur savoir-faire.

BIBLIOGRAPHIE

La betterave porte-graine, 1979, Fiche technique FNAMS.

Multiplicateurs, attention ! Graines étrangères, 1998, supplément à Bulletin Semences n°145.

La récolte des semences potagères, 1994, Brochure FNAMS, 40 pages.

Produire des semences de PANAIS

Le Panais (*Pastinaca sativa subsp. sativa*) est une Apiacées (ombellifère) à dominante allogame et entomophile.

En production de semences, elle est cultivée en cycle bisannuel.

Grande plante potagère et fourragère de 2 mètres de haut, elle est couverte de poils raides et droits. Ses feuilles sont pennées (9–11 lobes). Ses fleurs jaunes sont regroupées en ombelles comme la carotte.

Le panais présente une racine de structure identique à celle de la carotte, toujours blanche ou jaunâtre. Cette racine enterrée, très pivotante, ne craint pas le gel. Elle est aussi riche en amidon (contrairement à celle de la carotte), qui se transforme partiellement en sucre par temps froid. Une belle racine pèse en moyenne 375 g. Il a été récolté des racines jusqu'à 1,30 m de long et de 2,5 kg !

Le Panais est commun en France à l'état sauvage. Il était probablement déjà cultivé à l'époque gréco-latine et on retrouve de premiers dessins datant du moyen âge (1).



Figure 1 : Porte-graine de panais en phase début floraison

La partie aérienne peut occasionner, surtout en année sèche, de graves brûlures, quand on la manipule par fort ensoleillement, en particulier, s'il y a de la rosée. On ne sent rien ; les cloques n'apparaissent que le lendemain. Attention, en particulier la 2ème année, lors des désherbages et de la récolte de semences (la peau ne doit pas être en contact avec les feuilles ; porter des pantalons, des manches longues et des gants, attention au cou).

Présentation de la plante

Origine

Elle est probablement originaire du panais des bois, *Pastinaca sylvestris* (sous espèce de *P. sativa* selon certains), identique à *P. sativa* mais à poils doux et frisés. Souvent plus répandu que *P. sativa*, il a les mêmes habitats et distribution. Sa racine est amère.

Parmi les ombellifères, les panais sauvages en fleurs sont facilement reconnaissables : ils ont des fleurs jaunes et les ombelles n'ont ni involucre, ni involuclles (= petite feuilles). Il existe aussi le Panais à large feuille (*P. latifolia*) et le panais brûlant (*P. sativa subsp. urens*).

Milieu

Habitat : bord de route, prés rocailleux sur sol sec, calcaire, de préférence limoneux et riche en azote, au voisinage de la chicorée sauvage, du cirse, du mélilot et autres plantes rudérales.

Utilisation

Davantage produit et consommé dans les pays anglo-saxons (**Parsnip** en anglais et **Pastinake** en allemand). Les anglais sont, de loin, les principaux consommateurs européens.

La pomme de terre et la carotte ont pris la place du panais qui était autrefois très cultivé et très consommé. La racine est aromatique (huiles essentielles) et riche en pectine, elle contient plus de matières sèches que la carotte.

On le consomme surtout cuit (potage, légume d'accompagnement, dans le pot-au-feu, etc.). On peut le cuire à l'eau, à la vapeur, sauté ou frit. Cuit au four, il peut donner des plats trop sucrés. On peut aussi en faire des chips. Il est également très bon cru : râpé seul ou en mélange avec carotte ou betterave. Du fait de son arôme, il entre dans la composition de potages déshydratés et peut convenir à la confection de pâtés végétaux.

On en a fait en Thuringe une 'confiture' : morceaux de panais cuits longuement ; on épaissit ensuite le jus par réduction pendant 15 h jusqu'à consistance de méléasse.

Comme plante fourragère, le panais (cuit) convient aux porcs. Les bovins et chevaux l'aiment cru. Il favorise la lactation et le lait est plus crémeux, de belle couleur et de goût agréable. Il est particulièrement favorable au développement de jeunes animaux. On donnait autrefois, en automne avant la récolte des racines, aux ruminants le feuillage qui est abondant. On laissait aussi parfois les dernières racines monter à graines pour donner au printemps aux animaux les hampes florales.

Exigences de la culture

Le climat

Le panais aime une ambiance océanique (hygrométrie de l'air, embruns salés) et des températures douces : sa température minimale de croissance est de 5°C d'où sa croissance en hiver par temps doux. Sa température optimale se situe entre 15 et 18°C. C'est pourquoi il réussit très bien à proximité de la mer (Iles Anglo-normandes, Finistère, Léon).

Le sol

Eviter les sols trop lourds. Le panais aime les sols riches en potasse.

Place dans la rotation

Il est préférable de pratiquer une rotation longue de 2 à 3 ans entre deux cultures d'ombellifères.

Isolement

Prévoir au moins 500 m entre deux parcelles de multiplication de panais, y compris par rapport aux cultures de panais légume où il y a parfois des montées à fleur la 1ère année. Si l'on veut multiplier 2 variétés de panais, on peut aussi multiplier chacune un an sur deux. Attention, prendre aussi en compte dans l'isolement la présence de panais sauvages dans les environs...

Calendrier de culture

Semis direct en pleine terre quand il s'agit d'une simple multiplication à partir d'une bonne semence de base. Il peut se faire plus tardivement que pour le légume car il n'y a pas nécessité d'obtenir de très grosses racines. Semis en septembre au sud de la Loire.

Semis avec repiquage quand on veut contrôler et sélectionner les racines. Il peut se faire en avril ou mai pour avoir des racines suffisamment développées à l'automne. Itinéraire à choisir s'il y a des campagnols - qui adorent cette plante - ou en sol hydromorphe en hiver.

Récolte des semences en juillet-août de l'année N+1, selon les régions.

Mise en place de la culture

En conditions optimales (15 – 20°C), la levée s'effectue en 8 à 15 jours. On peut utiliser un semoir de précision.

Culture en semis direct

Préparation du sol

Le sol doit être travaillé en profondeur pour favoriser l'enracinement du pivot et par suite la résistance de la plante à la sécheresse, et pour obtenir des racines régulières.

Date de semis (semis en place)

Se réalise dans la moitié sud de la France au mois de septembre.

Au sein d'une même région, la date de semis peut varier selon le type de sol et la variété.

Profondeur de semis : 1 à 2 cm

Densité de semis

En fonction de l'écartement du matériel utilisé, notamment pour le désherbage, l'interligne sera de 0,6 et 0,8 mètres.

Il faut 2 à 2,5 kg de semence/ha soit 20 à 25 g/are ou 0,2 g/ml de rang.

L'objectif est d'avoir sur le rang une plante tous les 15-20 cm selon la largeur de l'inter-rang et une plante tous les 30-35 cm en sortie d'hiver.

On peut ajouter des graines de radis qui, une fois levés, permettront d'effectuer un 1er binage avant la levée du panais.

En petite surface, on peut aussi semer en poquet : 2-3 graines tous les 15 cm puis éclaircissage. Il est bon d'ajouter de la cendre de bois dans le sillon (potasse).

Arrosage

Le panais demande à ne pas manquer d'eau pour se développer régulièrement.

Culture avec pépinière et repiquage

Date du semis (pépinière)

Il peut se faire en avril ou mai pour avoir des racines suffisamment développées à l'automne.

Modalités du semis

Idem que pour un semis direct mais l'interligne pourra être plus réduit.

L'arrachage

La récolte des racines s'effectue fin octobre – début novembre, en évitant les périodes trop humides.

Préparation et sélection des plants

Triage des racines : éliminer les racines malades, fourchues, à collet foisonnant (nombreux rejets), collet surélevé (beaucoup de cœur), collet en creux (difficile à laver), les racines trop minces ou trop trapues.

Praliner les racines habillées (bouse de vache, argile verte, et, s'il y a des mulots, ajouter du guano du Pérou).

Stockage si possible à 1°C et 98 % d'humidité relative : conservation 2 à 6 mois. Le panais flétrit plus vite que la carotte si l'air n'est pas assez humide. Vers 6°C, l'amidon se transforme rapidement en sucre et les racines deviennent spongieuses.

En cave fraîche et humide (sans excès), les racines de porte graines se conservent sans trop se dessécher de fin octobre à fin février, couchées dans des cagettes empilées sous des toiles (pas de plastique).

Date de repiquage

S'il n'y a pas de mulot et si l'état du sol le permet, les racines sélectionnées peuvent être replantées aussitôt ou dans les jours qui suivent dans la même parcelle ou dans une autre ; les racines auront ainsi beaucoup plus de temps pour se ré-enraciner que si elles sont plantées au printemps ; ceci assurera une montaison plus vigoureuse. Sinon, le repiquage au printemps s'effectue au plus tôt, dès que le sol est ressuyé.

Plantation

Planter à 30 – 35 cm d'écartement sur le rang et 50 à 80 cm d'écartement entre rangs selon les outils qui seront utilisés ultérieurement.

On peut aussi planter en rangs jumelés 50 – 80 cm ce qui permet de circuler facilement entre les rangs pour les soins et la récolte. L'inter rang de 80 cm peut être laissé enherbé et tondu. Planter les racines à fleur de terre ou très légèrement en creux, sans recouvrir le collet de terre.

Conduite de la culture

La 1^{ère} année, la culture est la même que pour le panais légume et que pour la carotte.

La 2^{ème} année, la croissance est très vigoureuse au cours de la montée à fleur fin avril – début mai : la plante passe en quelques semaines d'une rosette de feuille de 30 – 40 cm de haut à une plante fleurie de près de 2 m. Pendant ce temps de nombreuses racinelles colonisent le sol jusqu'à proximité de la surface. La tige est creuse mais assez solide à la base.



Figure 2 : Porte-graine de panais en phase début floraison (fin mai 06)

Épuration

L'automne de la première année, contrôler l'état du feuillage et éliminer les plantes qui présentent des symptômes de maladies cryptogamiques. Plus tard, le feuillage dépérit puis disparaît de la surface du sol jusqu'au printemps.

Désherbage

La levée du panais étant assez longue, il est intéressant, si possible, de réaliser un désherbage thermique en plein juste avant la levée, dans les 8 jours après le semis. Cette opération permet d'obtenir un décalage entre le développement de la culture et celui des adventices.

L'entretien du sol doit être fait tôt, surtout dans le cas de semis en place ou de repiquage à l'automne car les feuilles couvrent rapidement le sol. A partir de la montaison qui a lieu en avril, on ne peut plus intervenir avec des outils mécaniques.

Pour les plantes repiquées au printemps et surtout pour les variétés à racines courtes, il est souhaitable de les butter en début de montaison, avant qu'elles ne soient trop hautes. Ceci renforcera l'ancrage des plantes qui offrent en fin de montaison – floraison une grosse prise au vent.

Fertilisation

Bien que pouvant subsister sur des sols médiocres, le panais est une plante assez vorace, qui demande un sol suffisamment riche pour lui assurer une bonne croissance au printemps de la 2^{ème} année. Il n'apprécie pas les fumures fraîches.

Une fumure aux engrais marins (goémon, merl) lui plait bien.

Floraison

La floraison a lieu fin mai – début juin ; elle est protandre : les organes mâles fleurissent avant les organes femelles ce qui limite les autofécondations.

Comme chez la carotte, il y a une inflorescence primaire dans le prolongement de la tige principale, des inflorescences secondaires (6 à 12 par plante) et tertiaires au bout des ramifications de 1^{er} et de 2nd ordre.

Pollinisation

La pollinisation est assurée par les insectes, en particulier par des mouches, des abeilles, de petits bourdons, des punaises rayées longitudinalement de noir et de rouge (*Graphosoma italicum*) qui peuvent aussi sucer la sève des jeunes graines. Les abeilles récoltent sur le panais un nectar qui donne un miel foncé et de très bonne qualité.

Maturation

Les fruits mûrissent en juillet.

Irrigation

En 2^{ème} année, le panais ne doit pas manquer d'eau : au début du printemps quand il émet de nouvelles feuilles qui vont nourrir la tige florale, pendant la montaison, pendant toute la période de floraison (éviter d'arroser quand il y a beaucoup de pollinisateurs) et pendant toute la phase de grossissement du grain.

Arrêter les arrosages lorsque le grain mûrit et que la plante brunit.

Tuteurage

En petites surfaces et en production de semence de base, il vaut mieux tuteurer la culture à partir de la montaison.

En années grises, le panais monte très haut par manque de lumière.

En bio, le seul moyen de limiter un peu la hauteur est de pulvériser sur le feuillage la silice de corne dynamisée (préparation biodynamique) 3 fois, en jour fruit si possible. Cette préparation augmente l'assimilation de la lumière par la plante. Il peut être bon aussi de pulvériser de temps en temps de la tisane d'ortie, en particulier au printemps ou par temps sec ou en cas d'attaque de puceron noir qui est assez fréquent sur panais la 2^{ème} année, en particulier sur inflorescences.

Ravageurs et maladies



Voir ceux des ombellifères potagères et en particulier ceux de la carotte (cf. fiche FNAMS/ITAB produire des semences de carottes dans un itinéraire agrobiologique).

Une seule maladie cryptogamique spécifique du panais : le chancre du panais (*Itersobilia pastinacae*), responsable de fissures et tâches noires au sommet des racines qui peuvent pourrir, surtout sur semis précoce.

Sélection

Sélection conservatrice

Dans l'idéal, pour produire de la semence de base, les plus belles racines des plantes les plus saines seront repiquées à part à une distance d'au moins 300 m de la parcelle de production de semences commerciales.

Si on multiplie la même variété de panais chaque année, il suffit de produire de la semence de base tous les 2 ans, voire moins souvent si on conserve cette semence au congélateur.

Nombre minimum de porte graines pour éviter les risques de consanguinité et garder toute la variabilité d'une population : **50 à 100** au moment de la floraison et à la récolte (soit 120 à 150 PG à planter).

En début de sélection-multiplication d'une variété, il est recommandé, si c'est possible, de cultiver côte à côte plusieurs souches de différentes provenances et de ne garder que la meilleure. Ne surtout pas garder les meilleurs sujets des différentes souches surtout si certaines sont médiocres.

Si l'on a qu'une souche et qu'elle est médiocre, surtout si elle est très hétérogène, ça ira plus vite de la jeter et de chercher une meilleure souche. Il n'y a que dans le cas de variété très rare où une seule souche est disponible, que ça peut valoir le coup de conserver une souche médiocre mais il faudra des années pour l'améliorer : 5 à 10 générations soit 10 à 20 ans !

Sélection amélioratrice

Cette sélection vise à améliorer la variété sur un ou deux caractères, comme par exemple, la saveur. Dans ce cas, il est nécessaire de goûter un grand nombre de racines pour pouvoir en sélectionner, au minimum, une cinquantaine de bonne saveur. Dans l'idéal, il faudrait cuire un morceau de chaque racine numéroté pour les goûter et conserver les racines sucrées, parfumées et de texture fine. La sélection sur le goût doit s'accompagner d'une sélection globale sur la plante entière (amélioration de la rusticité, de la résistance au froid, de la conservation des racines, etc.).

Récolte

La semence est un fruit sec (akène) ; chaque fleur donne 2 graines. La graine a la forme d'une feuille car les côtes longitudinales forment des excroissances latérales, au lieu de porter des aiguillons comme chez la carotte. Elle a une odeur douce, agréable et pénétrante due à une huile essentielle (1,5 à 2,5 % du poids ; éther d'acide butyrique) qui est aussi présente dans la racine.

Récolte manuelle

Elle s'opère environ 50 jours après la floraison, vers la 2^{ème} quinzaine de juillet. Récolte ombelle par ombelle, au fur et à mesure de la maturité et 2 fois par semaine (ou plus fréquemment si beau temps ou vent fort qui entraîne l'égrenage). Pas de récolte des ombelles dont les fruits sont encore verts et charnus : attendre que les 2 graines de chaque fleur se séparent l'une de l'autre. Risque d'égrenage donc récolter de bonne heure (rosée) et en douceur.

Séchage

A l'ombre dans un grenier ventilé, sur toile.

Battage, nettoyage

On bat les ombelles en les piétinant sur la toile, si possible dès que les graines sont sèches et avant que les tiges soient trop sèches pour éviter d'avoir beaucoup de brindilles qui ne sont pas toujours faciles à trier. Battre une 1^{ère} fois doucement pour avoir peu de déchets puis battre une 2^{ème} fois ce qui donnera des graines plus difficiles à battre et moins belles.

Prénettoyage sur tamis à grille de 6 à 8 mm pour enlever les grosses brindilles puis re-frotter éventuellement les graines sur tamis de 2,5 mm de vide de maille (n° 8) pour bien les séparer les unes des autres et des brindilles et tamiser les petits déchets et la poussière. Vanner sur tamis de 2,5 à 2,8 mm ou en versant les graines d'un seau dans un autre, dehors, par vent léger et régulier.

Les graines de bonne qualité sont lourdes. Au triage, les graines vides ou mal remplies s'envolent à la ventilation. Pour vérifier si les graines sont bien triées, le moyen le plus fiable est d'en mordre quelques unes : si la graine est bonne, on sent très nettement l'amande qui s'écrase sous la dent.

Éventuellement calibrer les graines :

- gros calibre : > tamis n° 4 (5,8 mm)
- Tamis n° 7 (3,4 mm) < moyen < tamis n° 4
- Tamis n° 8 (2,8 mm) < petit calibre < tamis n° 7.

Les petites et les grosses semences ont à peu près la même taille d'embryon et ont donc à peu près la même vigueur à la levée. En fait, l'embryon est très petit (5 % de la graine) (Wien, 1999, p. 559).

Normes d'agrégage

Normes réglementaires

La semence ne présente pas de dormance.

La faculté germinative est de 2 ans pour les belles semences. Bien triées, elles peuvent encore germer à 95% en 13 jours en boîte de Pétri au bout de 2 ans et demi.

Taux minimum légal de germination = 65 %.

Normes de germination (règles de l'ISTA) : test sur buvard ou entre deux buvards à 20 – 30°C et comptages entre le 6ème et le 28ème jour.

A savoir :

Poids de 1000 grains = 4,5 g environ

1 g = 220-230 graines.

Rendement : 10 à 25 g / PG soit 30 à 75 g / ml de rang.

1 litre = 250 à 300 g quand la semence est belle et qu'elle est bien triée.

Et non 200 g (c'est un minimum) comme il est indiqué dans la littérature (graines insuffisamment triées, ce qui explique la réputation de germination faible, irrégulière et capricieuse attribuée au panais).

Variétés

Il n'y a **pas de catalogue officiel pour le panais**. Il y a donc liberté pour la dénomination variétale et **il n'y a pas besoin d'inscrire une nouvelle variété pour pouvoir la commercialiser**.

Les variétés traditionnelles, peu nombreuses, sont des populations. Il n'y a pas une grande variabilité. Les racines sont toutes blanches, plus ou moins crème. En gros, il y a trois types de variétés qui existent depuis au moins 2 siècles : long (racine de 40 cm) ; demi long (20–25 cm) ; rond. Pour une même longueur, les racines peuvent être plus ou moins fuselées ou épaisses.

Du Bois (1825) cite 4 variétés : long ; de Siam (à chair jaunâtre) ; de Hollande "gros et moelleux" ; rond.

Vilmorin (1904) cite aussi 4 variétés : 2 variétés longues dont une à couronne creuse, le demi long de Guernesey ; le rond, qui est en fait aplati (8-10 cm de long sur 12–15 cm de diamètre) = p. de Siam, p. de Metz.

Le panais rond hâtif est le plus précoce et recommandé pour primeur mais disparu des catalogues.

La variété non hybride la plus connue et la plus utilisée en France est celle de Guernesey.

Une autre population bien connue en Grande Bretagne est Tender and True.

Fiche rédigée par François DELMOND (Germinance) et Frédéric REY (Biocivam 11).

BIBLIOGRAPHIE

Pitrat et Foury. **Histoire des Légumes**. INRA. 2003. 410 pages.

Udelgard Körber – Grohne. **Nutzpflanzen in Deutschland**. Theiss. 1987. p. 232 - 236.

Wien. **The Physiology of Vegetable Crops**. CABI publishing. UK – USA. 1999. 2^{de} édition.

Vilmorin-Andrieux. **Les Plantes potagères**. Ed° Vilmorin-Andrieux. 4^{ème} édition. 1904. p. 482 - 484. Dessin de 4 variétés.

Roger Phillips et Martin Rix. **Légumes. La Maison Rustique**. 1994. p. 114 - 115. Photo de 5 variétés.

E. Tronickova. **Plantes potagères**. Gründ. 2^o éd° 1988. 223 p. p. 48 – 49 + ill°.

H. Leclerc. **Les Légumes de France, histoire, usages alimentaires, vertus thérapeutiques**. Ed° A. Legrand et J. Bertrand. Paris. S. d. vers 1950. 318 p. p. 186 - 191.

G. Heuzé. **Les Plantes fourragères ; Tome 1 : les plantes à racines et à tubercules**. Libr. Agric. de la Maison rustique. 5^o éd° 1887. 323 p. p. 90 – 99.

Carol Deppe. **Breed your own Vegetable Varieties**. Chelsea Green publishing. U.S.A. 2000. 2^{ème} édition. p. .

Jean-Yves Peron. **Productions légumières**. Synthèse Agricole. 1999. p. 431 - 434.

H. Zuang. **Mémento nouvelles espèces légumières**. CTIFL. 1991. 360 p. p. 78 - 79.

Robert Laumonier. **Cultures maraîchères**. Baillères et Fils. 1963. Tome . p. 237 - 239.

R.A.T. George. **Vegetable Seed Production**. CABI publishing. Londres. 1999. 2^{ème} édition. p. 250 - 254.

S. Ashworth. **Seed to Seed. Seed Saver's Exchange**. U.S.A. 2002. 2^{ème} édition. p. 183 - 184. RAS.

Rémi Champion. **Identifier les Champignons transmis par les Semences**. INRA. 1997.

G. Marlé. **Culture des Porte Graines**. J. B. Baillière. 1931.

A. Balakovskiy et L. Mesnil. **Les Insectes nuisibles aux Plantes cultivées**. Tome 2. L. Méry éd°. 1936.

L. Bonnemaïson. **Les Ennemis animaux des Plantes cultivées et des Forêts**. Ed° Gep. 1961-62.

J P Fresnay. 1992. **Le Panais**. Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique.

Gray, D. et Steckel, J.R.A. (1985). **Parsnip seed production : effects of seed crop plant density, seed position on mother plant, harvest date and method, and seed grading on embryo and seed size and seedling performance**. *Annals of Applied Biology*. 107. p. 559 – 570.

Calendrier de semis des potagères porte-graine

Attention, les périodes proposées sont indicatives et peuvent varier d'une région à l'autre.

Légende :

Semis direct

Pépinière

Pépinière ou semis direct

Repiquage

Légume	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Remarque
Arroche													
Artichaut													
Asperge													
Aubergine													
Betterave													
Cardon													Se croise avec les artichauts
Carotte													Si pépinière, semis entre juillet et mi-août
Céleri à côtes													Semis avril si sous couvert de tournesol
Céleri rave													
Chicorée Frisée et scarole													Croisements entre frisées et scaroles
Chicorée sauvage et Witloof													
Chou brocoli													pépinière au 14 juillet pour plantation début septembre
Choux 'autres'													
Chou de chine													Se croise avec les navets
Ciboule													Semis en mars si sous couvert de céréale
Courges & potirons													Sol à 18°C pour semis direct, vers le 15 mai
Concombre, cornichon													
Courgette													Sol à 18°C pour semis direct, vers le 15 mai
Epinard													plant dioïque
Fenouil bulbeux													attention aux sauvages
Fèves													
Haricot													
Laitue													à ouvrir si semis fin mars en zone sud
Mâche													
Maïs doux													
Melon													
Navet													attention raves, choux chine
Oignon													
Oseille													L'oseille vierge est dioïque.
Panais													
Persil													Semis avril si sous couvert de tournesol
Piment, poivron													
Poireau													Semis avril si sous couvert de tournesol
Poirée													Se croise avec betteraves
Pois													
Radi													Eliminer les ravenelles
Radi d'hiver													
Roquette													
Salsifi													attention aux sauvages
Tétragone													
Tomates													

Caractéristiques de semis des potagères porte-graine

Légume	Profondeur de semis	Largeur des Inter-rangs (en cm)	Ecartement des graines sur le rang au semis	Ecartement des porte-graine sur rang (objectif)	Levée approx.	Cycle	Reproduction	Pollinisation
Arroche	1 cm	40-50	5-10 cm	25-30 cm	7-10 j	anuelle	Allogame	vent
Artichaut	1 cm	80-100		100 cm	7-10 j	bisannuelle	Allogame	
Asperge	1 cm			10 cm	10-15 j	perenne	Allogame	
Aubergine	1 cm	80-120		50-100 cm	7-10 j	anuelle	Allogame (10%)	insectes
Betterave	2-3 cm	60-80	5-10 cm	20-30 cm	5-10 j	bisannuelle	Allogame	vent
Cardon	1 cm	110-130			5-10 j	vivace	Allogame	insectes
Carotte	0,5-2 cm	60-80	3-10 cm	15-25 cm	8-10 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Céleri à côtes	0,5-1 cm	50-60	5-10 cm	20-30 cm	10-15 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Céleri rave	0,5-1 cm	50-60	5-10 cm	20-30 cm	10-20 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Chicorée Frisée et scarole	0,5-1 cm	50-60	6-8 cm	25 cm	6-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Chicorée sauvage et Witloof	0,5-1 cm				6-10 j	vivace	Allogame	
Chou brocoli	1-1,5 cm	50-60	10 cm	25-30 cm	7-10 j	dépend des variétés	Allogame	insectes
Choux 'autres'	1-1,5 cm	50-70	10 cm	25-30 cm	4-6 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Chou de chine	1 cm	50-60	10 cm	25-30 cm	6-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Ciboule	1 cm	50-70			10-15 j	bisannuelle	Allogame	vent
Courges & potirons	3 cm	200	25-30 cm	50-70 cm	6-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Concombre, cornichon	3 cm	100-150	25 cm	40-60 cm	6-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Courgette	1,5-2 cm	80-120	25 cm	40-60 cm	6-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Epinard	2-3 cm	60-80	5-10 cm	20-30 cm	6-10 j	annuelle et bisa. (var. hiver)	Allogame	vent
Fenouil bulbeux	1 cm	50-70		15-20 cm	8-10 j	Plante bisa cultivée comme annuelle	Allogame	insectes
Fèves	4-8 cm	40-50	8-15 cm	15-30 cm	8-10 j	annuelle	Allogame	insectes
Haricot	2-3 cm	50-70	4-6 cm	10-20 cm	5-10 j	annuelle	autogame	insectes
Laitue	1-2 mm	50-60	6-8 cm	15-25 cm	4-6 j	annuelle	autogame	insectes
Mâche	0,5 - 1 cm	15-30	4-6 cm	10-20 cm	1-3 sem	bisannuelle	parfois autogame	insectes
Mais doux	2 cm	70-100	10-15 cm	20-25 cm	4-7 j	annuelle	Allogame	vent
Melon	1,5 cm	100-200	25 cm	40-60 cm	4-8 j	annuelle	Allogame	insectes
Navet	1 cm	50-70	3-10 cm	15-25 cm	4-7 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Oignon	1-1,5 cm	50-70	3-5 cm	6-20 cm	6-12 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Oseille	1 cm	30-50		15-20 cm	6-10 j	vivace	Allogame	vent
Panais	1-2 cm	50-80	6-15 cm	25-35 cm	15 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Persil	1 cm	50-70	3-10	10-20 cm	10-20 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Piment, poivron	0,5 cm	70-100		40-50 cm	8-20 j	annuelle	Allogame (10%)	insectes
Poireau	0,5 cm	50-70	3-10 cm	10-20 cm	10-15 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Poirée	2-3 cm	60-80	5-10 cm	20-30 cm	8-12 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Pois	1-2 cm	50-70	2-5 cm		10-20 j	annuelle	non	insectes
Radi	1-2 cm	50-70	5-10 cm	15-25 cm	5-6 j	annuelle	Allogame	insectes
Radi d'hiver	1-2 cm	50-70	5-10 cm	15-25 cm	5-6 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Roquette	0,5 cm				4-6 j		Allogame	insectes
Salsifi	1-2 cm				8-10 j	bisannuelle	Allogame	insectes
Tétragone	1 cm				10-20 j	annuelle	Allogame	insectes
Tomates	0,5 cm	80-120		40-50 cm	6-10 j	annuelle	parfois autogame	insectes

- Expérimentation -

Evaluation de 28 variétés de tomates pour les besoins de l'Agriculture Biologique

Sont présentés ici les principaux résultats de l'évaluation de **28 variétés de tomates** effectuée par le Biocivam 11 en 2006 chez Jean-Luc BRAULT (Aude).

Ces variétés proviennent de la collection nationale de l'Inra. Bien qu'ayant potentiellement un intérêt, notamment en Agriculture Biologique, la plupart de ces variétés ne sont plus diffusées aujourd'hui.

Lors de cette première phase de test, qui consiste à évaluer ces variétés d'un point de vue **agronomique et gustatif**.

Ces résultats présentent une description des fruits et des indications de précocité, de vigueur et de rendement. Ces variétés ont aussi fait l'objet de **tests de dégustation** auprès de 300 consommateurs, permettant de connaître les variétés les plus appréciées. Enfin, une **analyse sensorielle** a été réalisée afin de décrire gustativement ces variétés.

Cette première évaluation n'a été réalisée que chez un producteur : ces résultats ne peuvent être généralisés et un test multilocal complémentaire (du même type que celui présenté dans les pages 20-22) reste nécessaire.

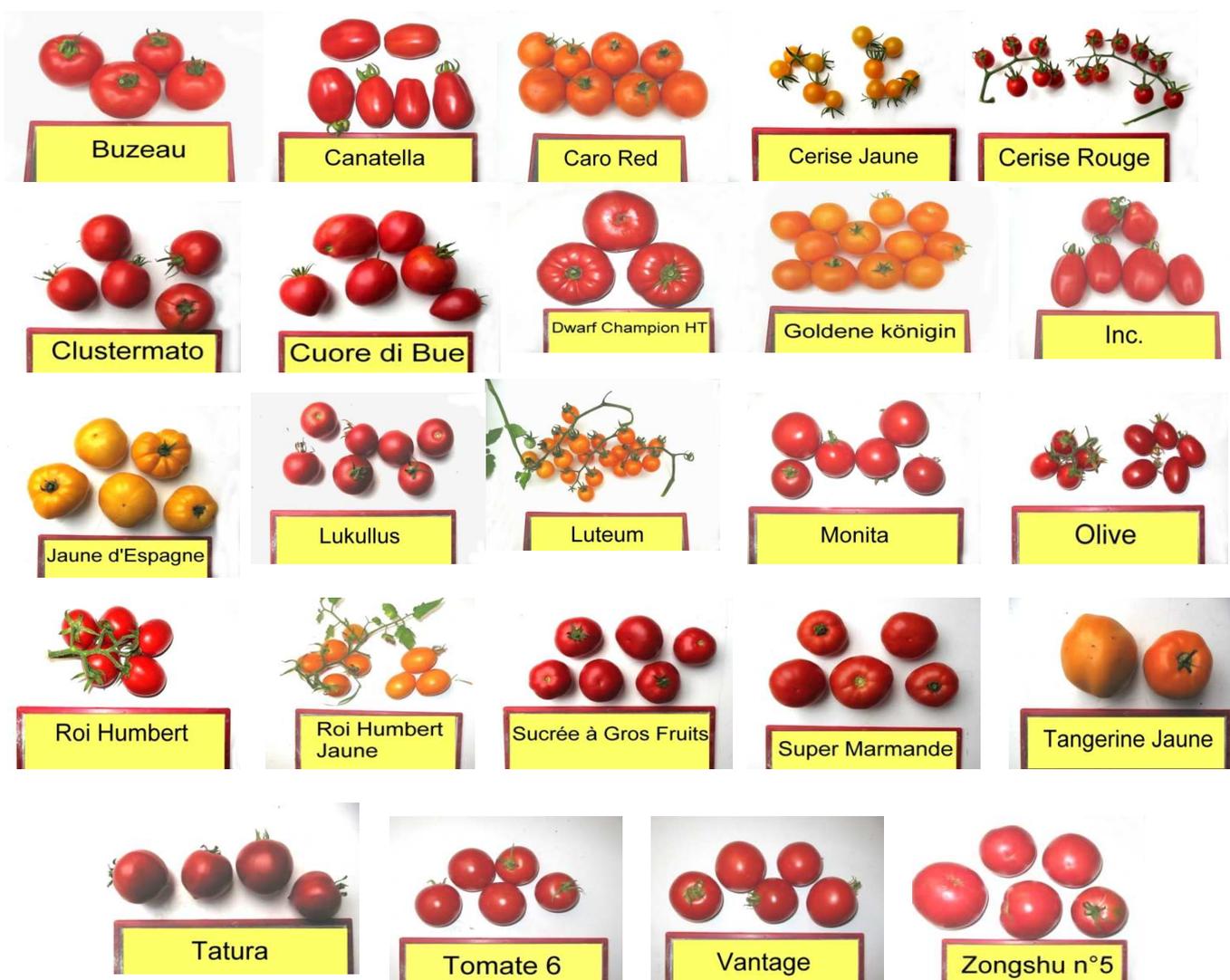
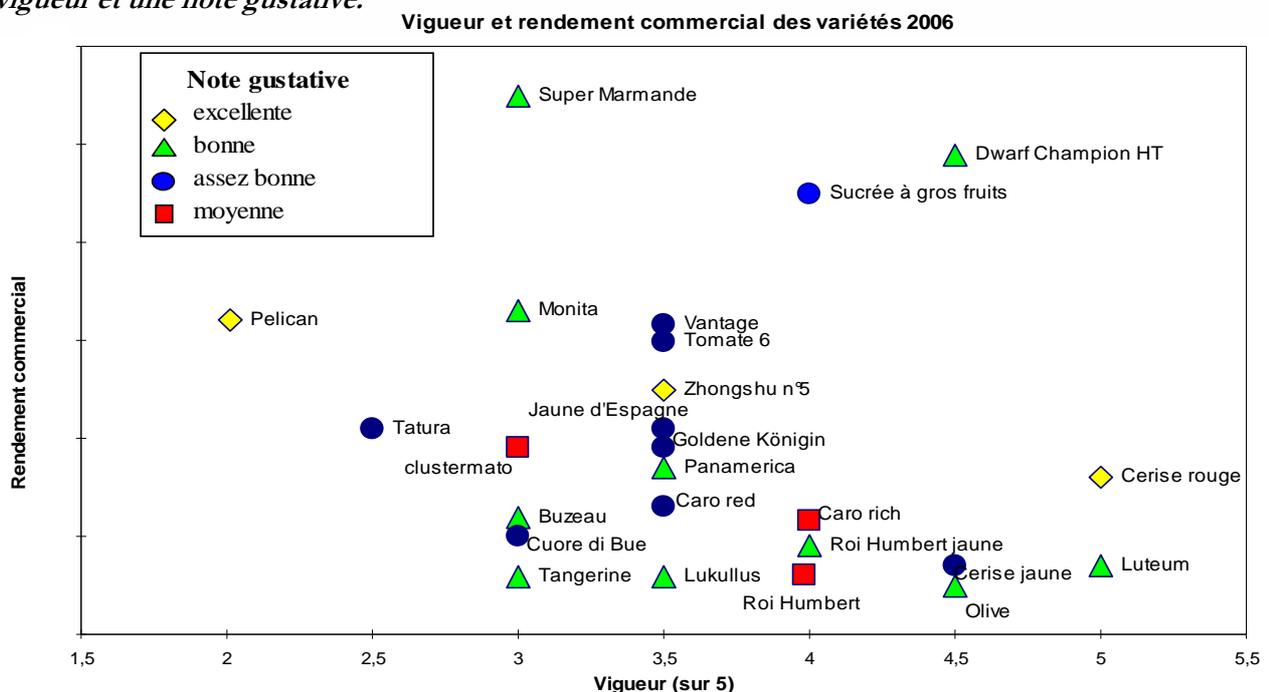


Figure 1 : Tableau de description des variétés testées en 2006.

Variétés préférées	Note d'aspect	Analyse sensorielle	Calibre	Type	Précocité	Photo
Pelican	***	Charnue, très aromatique, sucrée	Moyen 160g	Normal	75	
Cerise rouge	*	Fondante, très sucrée	Très petit 5g	Grappe	84	
Zhongshu n° 5	***	Fondante, très aromatique, fruité	Moyen 150 g	Normal	75	
Tangerine jaune	**	Fondante, douce	Moyen 180g	Normal	75	
Pan America	**	Charnue, sucrée, rafraîchissante	Moyen 120g	Normal	93	
Luteum	*	Confite, sucrée	Très petit 10g	Grappe	91	
Roi Humbert jaune	***	Juteuse, sucrée, peu acide	Petit 30g	Grappe	88	
Supermarmande	**	Fondante, sucrée, salée	Moyen 100g	Normal	67	
Goldene Königin	**	Juteuse, acide	Petit 60 g	Grappe	85	
Dwarf Champion HT	**	Charnue, juteuse, équilibré	Gros 250g	Normal	91	

Figure 2 : Comparaison des variétés de tomates testées en 2006 suivant le rendement commercial moyen, la vigueur et une note gustative.



La **vigueur des plantes** est liée au développement végétatif : taille des feuilles, diamètre de la tige, hauteur des plantes. Le **rendement commercial** représente la production en fruits commercialisables par plante. Les déchets ne sont pas comptabilisés.

La **note gustative** provient des tests de dégustation auprès de 300 consommateurs.

Michael TUSSING et Frédéric REY

- Expérimentation -

TOMATES

Bilan du test multilocal 2006 (suite des essais 05)

Cette expérimentation a été mise en place pour compléter la première évaluation des variétés réalisée en 2005 par le Biocivam 11 (*Guide pratique 2005 : présentation de 55 variétés de tomates. Bilan d'une première phase d'évaluation chez un producteur*). Parmi les 55 variétés de tomates testées en 2005, 23 variétés ont été choisies par plusieurs maraîchers de l'Aude, de l'Hérault et de Bretagne puis testées dans leurs conditions de production. Chaque producteur a cultivé ces variétés selon ses propres pratiques. Un nombre minimum de plant par variété a cependant été imposé pour rendre possible l'analyse statistique des résultats.

Le dispositif comprenait au total 9 sites d'évaluation : P. Ruiz, B. Bonnin, E. Pautou, B. Chevallier, C. Pubill, C. Campant, M Urban [serre+plein champ] et le Mezec.

Par ce test, on cherche à déterminer les interactions « **génotype x environnement x pratiques** » ou plus simplement « **variété x producteur** ».

Les producteurs ont principalement orienté leur choix vers des variétés riches en goût et vers une recherche de diversité, d'originalité (couleur, forme et calibres divers) et présentant une vigueur et un rendement satisfaisants. Chaque producteur a néanmoins implanté une variété d'aspect classique en forme et en calibre. Les maraîchers ont aussi privilégié des variétés précoces.

Les variétés choisies par le plus grand nombre de producteurs sont : Platence, Pinguan 7, Beef Tanninge, Montplaisir, Mitchourine, variété Russe, Bargemont, Fenhong Tianrou, Manalucie et Tomate Jaune (voir photos ci-dessous).

Pour caractériser **l'environnement et les pratiques des producteurs**, plusieurs paramètres ont été observés.

Pour l'environnement a été pris en compte : le type de climat, l'altitude, la texture du sol et sa profondeur ainsi que le % de cailloux.

Pour les pratiques ont été observés : plein champ/abri (froid ou chauffé), le type de plantation et de palissage, le système d'irrigation, la densité de plantation, le type de fumure, la longueur des rotations et la pratique ou non de l'ébourgeonnage.

Les résultats ont été analysés par l'utilisation de tableaux croisés dynamiques et des analyses de variance (logiciels statbox et SAS). Ce travail a été mis en place, suivi et analysé par Michael Tussing, stagiaire ingénieur 6 mois au Biocivam 11.



Bargemont



Fenhong Tianrou



Manalucie



Mitchourine



Montplaisir



Pinguan



Platence



Tomate jaune



Beef Tanninge



Russe

Merci aux producteurs ayant participé à ces essais, ainsi qu'à Elodie Bernard et Héloïse Angros (CivamBio34) Isabelle Goldringer, Véronique Chable et René Damidaux (INRA), Claire Bertrand (Gab29) et Jean-Luc Brault pour leur aide à la réalisation de ce projet.

Résultats généraux

Tableau 1 : Lien entre facteurs environnementaux et culturels et les variables rendement et de comportement

	Variété (var.)	Producteur (pr.)	Ebourgeonnage	Palissage	Texture du sol	Profondeur du sol	Interaction « pr x var »
Vigueur							
Rendement brut							
Rendement commercial							
% de pertes							
Homogénéité du calibre							
Poids du fruit							

Légende : En Orange = facteurs très liés En Vert = facteurs liés

Le **tableau 1** montrent que toutes les variables dépendent de la **variété et du producteur**.

Cependant, les **variables de rendement** sont plus liées **au producteur** (environnement et/ou pratiques) tandis que les variables de comportement (vigueur) et les **variables descriptives** » (homogénéité du calibre et poids du fruit) sont des données variétales.

Les **variables de rendement** s'avèrent très liées aux pratiques de **l'ébourgeonnage et du palissage**. Ceci est cohérent avec le fait que les variétés du test sont toutes des variétés indéterminées. Le sol semble aussi avoir une influence sur le rendement mais il est difficile de savoir dans quelle mesure, les producteurs obtenant des rendements élevés présentant des sols différents. La culture sous serre permet des rendements plus importants avec moins de défauts et des poids de fruit supérieurs.

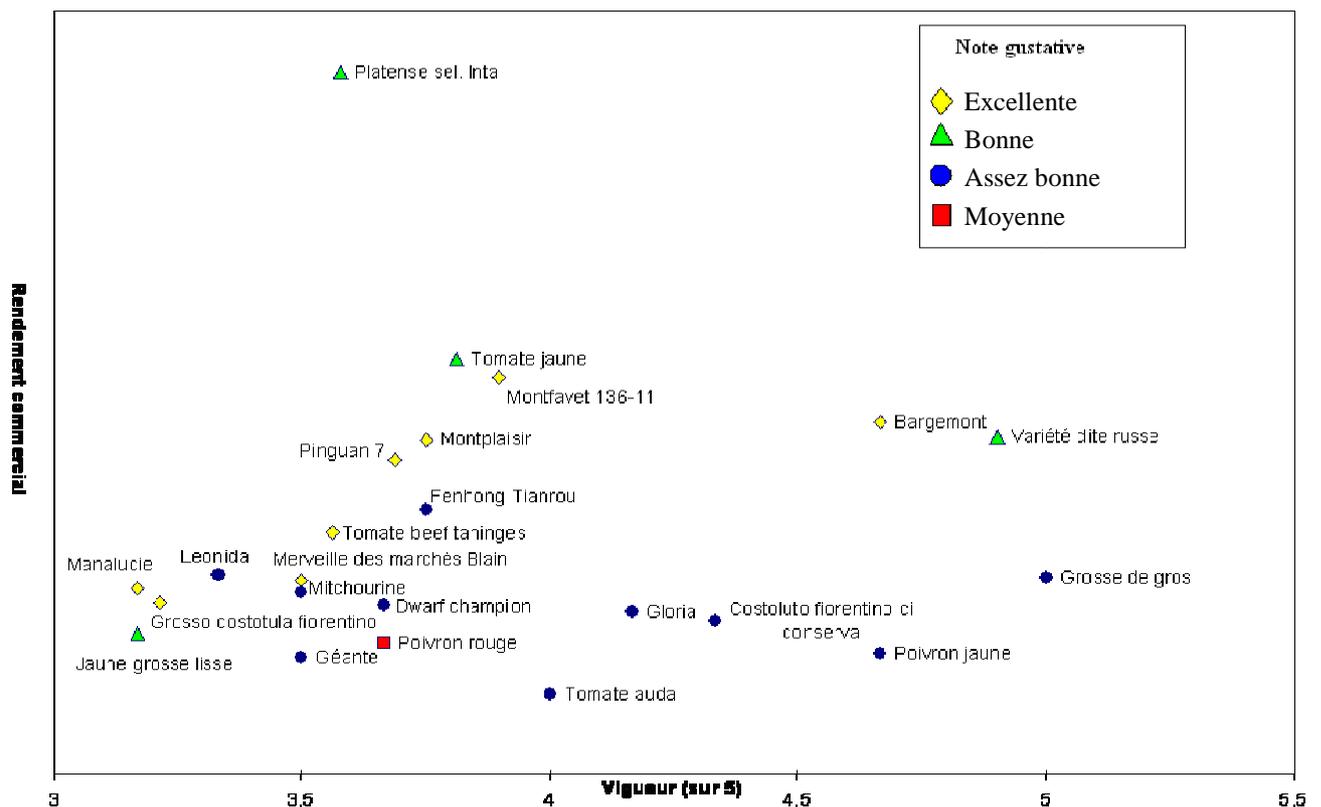
Enfin, les analyses ont aussi mis en évidence des **interactions « producteur x variété »** pour 3 variables. Certaines variétés n'ont donc pas le même potentiel de rendement et de vigueur selon les sites de culture.

Potentiel de rendement des variétés testées :

Plein champ : 2,5 kg/plant

Serre : 4,5 kg/plant

Vigueur et rendement commercial des variétés



Conclusions

Variétés très intéressantes Agronomiquement	Variétés intéressantes Agronomiquement	Variétés peu intéressantes Agronomiquement
Grosse de gros	Bargemont	Poivron jaune
Merveille des marchés sél. Blain	Montfavet 136-11	Poivron rouge
Pinguan 7	Tomate jaune	Tomate Auda
Platense	Fenhong tianrou	Jaune grosse lisse
Montplaisir	Mitchourine	Manalucie
Variété dite russe	Leonida	Costoluto Fiorentino di conserva
Dwarf champion	Géante	
Gloria	Grosso costoluta fiorentino	

Variété à haut potentiel d'adaptation	Variétés très dépendantes de l'environnement et des pratiques
Platense	Manalucie
Pinguan 7	Montplaisir
Variété dite russe	Tomate beef tanninges
Fenhong tianrou	Mitchourine
Tomate jaune	

Variétés précoces	Variétés tardives
Platense	Géante
Pinguan 7	Grosse de gros
Tomate beef tanninges	Variété dite russe
	Poivron rouge
	Poivron jaune
	Manalucie

Légende :

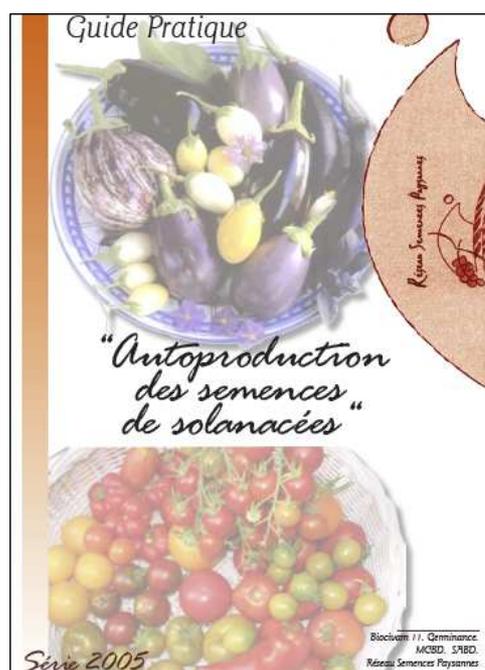


Variétés avec de très bonnes qualités gustatives

Bilan du test multilocal

- Conformément aux objectifs, ce travail a permis d'affiner l'étude de 2005 sur 23 variétés de tomates issues de la collection INRA. Quelques variétés présentent à la fois de bonnes capacités gustatives, d'adaptation et de production.
- La réalisation de ces essais sur 9 sites très différents ont permis de déterminer l'influence des facteurs environnementaux et culturels sur la vigueur, le rendement et les pertes. Ils ont permis une bonne évaluation du potentiel des variétés.
- Les perspectives du projet en 2007 : test de nouvelles variétés (indéterminées et déterminées), poursuite des essais multilocaux (élargis) et début de la phase de sélection participative.

Michael TUSSING et Frédéric REY



Vient de paraître : guide pratique sur

« L'AUTOPRODUCTION DE SEMENCES DE SOLANACÉES »

La famille des Solanacées regroupe les légumes-fruits tels les tomates, aubergines, piments, poivrons, mais aussi les physalis.

Ce guide pratique s'adresse aux jardiniers et maraîchers curieux et soucieux de la préservation de la biodiversité. Ils y apprendront à produire les semences de leurs variétés préférées et à préserver voire améliorer cette fabuleuse biodiversité.

La première partie de l'ouvrage vous propose d'observer ces espèces avec le regard de la botanique goethéenne. Des fiches pratiques présentent ensuite les techniques de production de semences de chaque espèce. Enfin une dernière partie traite des maladies et recommande quelques pratiques agronomiques qui permettent de les gérer. En guise de conclusion, les auteurs vous proposent quelques réflexions et conseils sur la sélection conservatrice et amélioratrice des solanacées.

Réalisé par Biocivam 11, Germinance, MCB, SABD et RSP.

Format A4 ; 54 pages. Prix de vente public : 8 € (+ 2 € frais de port).

COMMANDE :
BIOCIVAM 11

Chambre d'Agriculture - ZA de Sautès à Trèbes - 11878 Carcassonne Cédex 9