



# **P1202-24 VARIÉTÉS ET CULTURE CAROTTES**

## **RAPPORT FINAL**

### **1. INTRODUCTION**

La culture de carottes a connu d'importants bouleversements en Valais dès le milieu des années 90 : réduction drastique des surfaces et déplacement du Valais central vers le Chablais. Ces changements ont nécessité des adaptations des techniques culturales, des mesures de protection des plantes et de l'assortiment variétal.

En outre, dans le domaine des cultures maraîchères, la création de nouvelles variétés est rapide. Leurs performances dépendant du micro-climat, du sol et des conditions de l'année, la mise à jour d'un assortiment variétal spécifique à la région est un travail permanent.

Les producteurs font souvent leurs propres expériences, mais celles-ci sont souvent insuffisamment mises en valeur, d'où l'idée de créer un réseau de producteurs prêts à échanger leurs informations et à participer à la mise en place de tests variétaux ou autres sur leurs parcelles.

Après un essai préalable en 1999, ce réseau a débuté en 2000. Outre les tests variétaux, il a permis les relevés de piégeage de la mouche de la carotte et divers essais phytosanitaires.

Dès 2005-2006, il est prévu de modifier la façon de conduire ces tests, afin de les rendre plus représentatifs, d'en diminuer la charge pour l'office d'arboriculture et de les intégrer dans la procédure générale d'établissement des recommandations variétales des légumes.

#### **Dispositif des tests variétaux en réseau :**

Dès 2000, la mise en place des tests variétaux se déroule de la façon suivante :

- Recherche de nouvelles variétés : une dizaine sont retenues chaque année.
- Distribution des semences à 3-4 producteurs, qui les sèment à côté de leurs propres variétés, à raison d'une ligne par variété. Ils conduisent les divers travaux de culture selon leur habitude.
- Les offices cantonaux procèdent à différentes observations en cours de culture (levée, feuillage, Alternaria) et au prélèvement manuel d'échantillons (4\*1.0 ml + une caisse G1) par variété et par parcelle peu avant la récolte par le producteur.
- Toutes les racines récoltées sont conservées en cellule frigorifique (centre ACW, Fougères). En janvier-février, les échantillons sont sortis du frigo, lavés, triés et pesés. Le rendement et les différentes caractéristiques des variétés sont relevés. La caisse G1 est gardée jusqu'en avril-mai afin de juger de leur aptitude à la conservation
- La répétition sur 3-4 parcelles est prévue afin de tenir compte de l'effet parcelle. Lorsqu'une variété semble intéressante, elle est reprise en test pendant 1-2 années supplémentaires.

### **2. OBSERVATIONS GÉNÉRALES DE 1999 À 2007**

Les résultats détaillés des différentes parcelles et variétés sont donnés dans les rapports annuels.

#### **1999 (essai préliminaire sur 2 parcelles)**

Sur une parcelle, les conditions sont bonnes, les carottes se conservent bien. Sur la 2<sup>ème</sup> parcelle, les variétés de la zone essai, proche de l'orée d'un bois, se conservent mal. La technique sur buttes se développe, deux distances inter-buttes sont utilisées : 75cm et 50cm. Les atteintes d'Alternaria du feuillage sont nettement plus faibles pour l'écartement de 75 cm.

## **2000**

Dès l'automne 2000, une caisse supplémentaire est gardée jusqu'à fin avril-mai pour observer la conservation longue durée. La pression due à l'*Alternaria* est faible. Les racines de certaines variétés sont trop petites : toutes les variétés sont récoltées en même temps, ce qui est suboptimal pour certaines et influence la grosseur de la racine, sa maturité et son aptitude à la conservation.

En moyenne, la conservation est bonne sur toutes les parcelles. Il est difficile d'attribuer à une cause précise les maladies de conservation observées (petites taches noires sur l'épiderme, dépressions noirâtres en profondeur et pourritures diverses). Une caisse de carottes des principales variétés cultivées dans la région, provenant d'autres parcelles, est également mise en conservation. L'influence prépondérante de la parcelle sur la qualité des racines est mise en évidence.

## **2001**

La levée est généralement régulière et la conservation bonne. La plupart des maladies observées (analyse) sont des maladies de faiblesse. Lors de la conservation longue, l'épiderme se dégrade, puis se marque de taches entre le jour du lavage et celui de la notation des racines, de manière plus ou moins marquée selon les variétés.

Des échantillons sont envoyés à Wädenswil (projet FAW sur la qualité gustative des carottes). Leurs teneurs en sucres (%Brix) et en Isocumarine sont analysés. Certaines variétés ont des teneurs en sucres légèrement plus élevées que les autres. Toutefois, les résultats montrent que la présence d'Isocumarine couvre la saveur sucrée et qu'une forte teneur de cette substance rend les carottes amères. La teneur en Isocumarine dépend beaucoup plus de la parcelle que de la variété.

## **2002**

Une des variétés est semée sous forme de graines enrobées ; elle lève très mal, contrairement aux autres variétés. Une des parcelles est très atteinte par l'*Alternaria*, ce qui permet d'observer la différence de sensibilité variétale.

La conservation est généralement bonne. Sur une parcelle, on observe des dégâts élevés dus à des micro-fissures/pourritures sèches sur racines, ceux-ci sont limités à une répétition, située dans une cuvette du terrain

## **2003**

La levée est influencée négativement par les fortes chaleurs de fin mai - début juin. Brûlées par les fortes chaleurs, d'autres plantules dépérissent encore après levée. Une des parcelles est ressemée. La densité est faible et irrégulière. S'y ajoute des dégâts importants dus à la grêle du 27-28 juillet dans le Chablais.

La conservation jusqu'en janvier est bonne. En avril, on constate une dégradation physiologique de l'épiderme, avec un fort brunissement de l'épiderme. En sols légers, les maladies observées sur racines sont surtout dues au streptomyces, en sols limoneux, à des pourritures.

## **2004**

La levée est bonne dans le Chablais, très faible et irrégulière à Conthey. Les attaques d'*Alternaria* sont plus ou moins marquées selon les parcelles. Vu la diversité de provenance des graines, les différences de sensibilité variétale doivent être confirmées sur plusieurs années, car elles peuvent être liées à l'état sanitaire des semences.

Les différences de conservation sont très marquées entre parcelles, avec une forte augmentation des pourritures entre janvier et début mai. Les résultats entre variétés sont contradictoires.

## **2005**

Vu le travail considérable demandé par la récolte manuelle et le tri de 4 échantillons, une nouvelle manière de faire est mise en place : 2 caisses G1/variété sont prélevées sur la machine à récolter, la première est sortie du frigo en janvier, l'autre fin avril 06. Le rendement quantitatif est estimé par décomptage du nombre de pallox/ligne.

La levée est bonne, sauf à Conthey suite à un temps chaud et sec. L'attaque d'*Alternaria* est faible à très faible sur les zones d'essai. Une zone proche de l'essai permet de voir les différences d'attaque sur une même variété sur deux zones de la même parcelle.

Entre les 2 caisses d'une même variété, les taux de racines commercialisables, déformées, petites et grosses sont variables. La moyenne des 2 caisses permet une meilleure estimation de ces taux. Par contre, si la différence des dégâts de conservation entre janvier et avril est importante, il n'est pas possible de distinguer entre augmentation réelle des maladies et variabilité sur la parcelle.

## 2006

En 2006, 4 caisses G2/variété sont prélevées lors de la récolte, 2 sont conservées à 0°C, les 2 autres à 3°C (vieillesse artificiel simulant une conservation longue). Tous les échantillons sont lavés, pesés et triés en février 2007. D'autre part, un pallox/variété d'une des parcelles est gardé chez l'entrepositaire et observé à la sortie du frigo directement sur la chaîne de lavage.

La levée est irrégulière sur toutes les parcelles. La pression *Alternaria* est assez forte à très forte selon les parcelles.

Les dégâts de conservation sont faibles et augmentent peu entre 0 °C et 3 °C. Par contre, à 3°C, l'aspect de l'épiderme se dégrade quelques jours après la sortie du frigo, plus ou moins selon les variétés. Les maladies de conservation sont principalement des pourritures humides et sèches. Sur une parcelle, on constate aussi une attaque de galle.

Le pallox conservé chez l'entrepositaire permet de compléter ces données. L'observation du tri d'un pallox entier est très intéressante, malgré le manque de résultats quantitatifs : elle permet une meilleure vue générale, une bonne estimation de la valeur commerciale des variétés, tout en allégeant notablement le nombre d'heures nécessaires aux essais.

## 2007

La manière de procéder testée en 2006, soit notations lors de la récolte, garde d'un pallox par variété chez l'entrepositaire, estimation globale lors de la sortie du frigo, est généralisée. Le rendement est estimé par décomptage du nombre de pallox par ligne.

La levée est régulière, sauf pour la variété en semences enrobées, très irrégulière. Les attaques d'*Alternaria* sont faibles à modérées, sauf sur une parcelle très atteinte.

Lors de la récolte, seules 2 parcelles sont récoltées selon le protocole prévu, une seule peut être observée après conservation (mélange de pallox lors du triage).

Les problèmes de conservation constatés sont la présence importante de taches noires (surface noire charbon, avec tissus secs et spongieux en profondeur, d'origine non parasitaire) et de pointes de racines pourries. Ces dégâts sont sans doute la conséquence de l'inondation temporaire de la parcelle en été 2007. S'y ajoutent des pourritures (*Sclerotinia*) et du cavity spot (pythium).

Dans l'essai mené à terme, le nouveau dispositif d'essai donne une bonne vue générale de chaque variété, en particulier lors de la sortie du frigo. Cette étape permet un échange de vues très enrichissant sur les nouvelles variétés entre producteurs, entrepositaire-expéditeur, office cantonal et représentants des obtenteurs. Sa réalisation pratique doit être améliorée.

## 3. RÉCAPITULATIF DES VARIÉTÉS TESTÉES DE 1999 À 2007 (TAB.1)

Parmi les différentes variétés testées, certaines se sont révélées suffisamment intéressantes pour être testées 3 années au moins. La plupart ont ensuite été inscrites dans le « Manuel des légumes » et recommandées au niveau suisse. Il s'agit des variétés suivantes :

**Maestro** : cette variété, inscrite dans le Manuel des légumes dès 2001, est un standard. Elle est actuellement en régression. Feuillage très vigoureux, érigé, tolérant à l'*Alternaria*. Rendements élevés, collet bien épaulé, racines légèrement coniques et pointues, épiderme très lisse, de belle coloration, bonne aptitude à la conservation.

**Senator** : inscrite dans le Manuel de 2002 à 2005. Rendements moyens à élevés, racines très jolies, bien cylindriques, mais tendance à être très fines et longues. Epiderme lisse, bien coloré, se dégrade parfois en conservation (effet année ?). Légère tendance à former des collets verts.

**Dordogne** : inscrite dans le Manuel dès 2004. Rendements moyens à élevés, feuillage vigoureux, assez peu sensible à l'Alternaria. Racines très cylindriques, bien boutées, homogènes, collet bien épaulé, épiderme très lisse, bien coloré. Fragilité au lavage. Aptitude à la conservation moyenne.

**Cérès** : inscrite dans le Manuel dès 2004. Rendements moyens à élevés, racines généralement jolies, cylindriques, parfois peu homogènes et légèrement annelées, avec des lenticelles assez marquées. On note une certaine sensibilité à l'Alternaria selon les années.

**Natalja** : inscrite dans le Manuel dès 2005. Rendements moyens à bons, racines plutôt (trop) fines, très cylindriques, bien boutées, longueur assez irrégulière. Epiderme lisse, jolie coloration.

**Siroco** : inscrite dans le Manuel dès 2005. Rendements moyens à bons. Racines jolies, bien boutées, fines et longues, mais irrégulières (longueur et diamètre). Très bel aspect de l'épiderme, collet bien épaulé. Bonne aptitude à la conservation.

**Osiris** : inscrite dans le Manuel dès 2006. Rendements moyens à bons, feuillage vigoureux, un peu sensible à l'Alternaria. Racines jolies, cylindriques, régulières, assez longues, un peu fragiles au lavage. Epiderme lisse, se dégrade parfois après lavage (effet année ?).

**Nirim** : pas encore inscrite dans le Manuel, mais répandue dans Chablais. Feuillage moyennement vigoureux, légèrement sensible à l'Alternaria. Rendements moyens à bons, racines cylindriques, plutôt courtes, très régulières, un peu trapues si la densité est faible. Epiderme très lisse.

**TABLEAU 1 : RÉCAPITULATIF DES VARIÉTÉS TESTÉES**

Année	Nombre parcelles	Variétés en test (obteneur)	Variétés producteurs
1999	2 semées et récoltées	Maestro (Vil), Riga (RZ), Adour, Adige (SG)	Nevis, Valor, Balin, Puma
2000	4 semées, 3 récoltées	Maestro (Vil); Nun6717, Sefora (Nunhems); Senator, Léonor, Agenor (CL); Be 1832, Bristol, Nerac (Be); Windsor, Aston (RZ); Tagus (Novartis)	Nevis, Anglia, Boléro
2001	4 semées et récoltées	Maestro, Boléro (Vil) ; Sefora (=Nun 6710); Nun8872 (Nunhems); Senator, Léonor, Milor, CLX3181 (CL), Dordogne, Natalja (SG)	Nevis, Puma et Anglia, Valor
2002	4 semées, 3 récoltées	Maestro, Boléro, Soprano, Siroco (Vil) ; Senator, Téodor, Cérès (CL) ; Dordogne, Natalja (SG) ; Nebula et Nebula pills, Ravero (RS)	Anglia, Nevis, Puma
2003	4 semées, 3 récoltées	Maestro, Boléro, Siroco (Vil), Artémis, Ulysse (CL), Natalja (SG), Caradec, Joshi (RZ) ; Teldino (Seminis)	Cérès, Anglia, Noveno, Valor, Dordogne, Nevis
2004	4 semées, 3 récoltées	Boléro, Siroco (Vil), Artémis, Ulysse, Osiris, Cérès (CL), Noveno, Negovia, Necoras, Yellow Mellow (Be), Frodo (Seminis), Joshi (RZ)	Maestro, Dordogne et Nevis.
2005	4 semées, 3 récoltées	Siroco, Texto (Vil), Joshi (RZ), Nirim, Norwich (Be), Nun3010, Sirkana (Nun), Osiris, CLX3166, CLX3185, CLX3186 (CL), Alessia, Anastasia (SG)	Maestro, Nevis, Cérès, Dordogne, Negovia, Noveno, Natalja, Nanda
2006	3 semées et récoltées	Artémis, Osiris (CL), Grivola (RZ), Texto (Vil), Anastasia, Alessia (SG), RX-0440231 (Sem), Norwich, Nervi, Nirim, Namdal (Be), Elegance (Nun)	
2007	4 semées et récoltées	Elegance, Romance (Nun), Nervi, Namdal (Be), Anastasia (SG), RX044 0231 (Sem), CLX3168, Osiris enrobées (CL)	Maestro, Dordogne et Nirim

*Boléro, et dès 2001, Maestro sont mises comme référence ; certaines variétés étaient encore sous N° quand elles ont été testées, elles sont indiquées sous leur nom définitif dans ce tableau.*

Certaines variétés, testées plusieurs années, n'ont finalement pas été retenues, telles que Joshi (trop longues), Artémis (faux goût, attache très grossière), Anastasia (mauvaise conservation).

D'autres sont encore en cours d'examen, il s'agit de **Namdal** et de **Romance**.

**Namdal** : encore en test une année : racines à bel épiderme, régulières, fines, mais un peu longues et cassent assez facilement au lavage. Feuillage un peu sensible à l'Alternaria.

**Romance** : variété prometteuse, très bien notée à la récolte, très cylindrique, régulière, épiderme lisse. A la sortie du frigo, présentait des taches noires, de la pourriture au collet, suite à l'inondation temporaire de la parcelle.

#### **4. CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS**

Le dispositif mis en place dès 2000 a permis de tester et mettre à la disposition des maraîchers une série de variétés qui sont devenues des références.

Il a mis en évidence l'influence prépondérante de la parcelle et de l'année : l'effet «année» ou «parcelle» dépasse souvent les différences variétales, d'où l'intérêt d'un réseau de test des variétés. En particulier, la tolérance à l'Alternaria et l'aptitude à la conservation ne peuvent être correctement appréciées qu'après avoir été cultivées plusieurs années et sur plusieurs parcelles.

Le dispositif employé les premières années (prélèvement et tri de 4 répétitions sur une ligne) permettait un décomptage précis des différentes catégories de racines et du rendement. Toutefois, les différences entre deux répétitions peuvent être importantes, car certains dégâts ou attaques phytosanitaires peuvent être très localisés. Le travail de récolte manuel et de tri est très élevé.

Le nouveau dispositif mis en place (conservation d'un pallox par ligne, sans pesage ni triage précis d'échantillons) permet de juger d'une variété sur une plus grande quantité de racines. Les critères de la qualité de la racine (couleur, forme, régularité, qualité de l'épiderme, facilité de récolte, aptitude à la conservation) ressortent bien. Le rendement précis n'est plus déterminé, mais l'estimation de la productivité de la variété est suffisante.

Les autres avantages de ce dispositif sont les échanges et la collaboration entre producteurs, entrepositaire, office cantonal et représentants des obtenteurs, ainsi que la forte diminution du travail pour l'office d'arboriculture.

Certaines difficultés restent inhérentes à ce type d'essais : les dates de semis, de récolte, la conduite de la culture ne peuvent pas être différenciées et adaptées à chaque variété. La qualité des semences peut varier (calibre, vitalité, état sanitaire par rapport à l'Alternaria).

Les variétés sont plus ou moins adaptées au sol, au micro-climat et aux techniques de production, un choix variétal large est donc important et réduit les risques liés à l'emploi d'une seule variété. La mise à jour régulière de l'assortiment variétal reste nécessaire. Le réseau doit être maintenu avec la collaboration des producteurs intéressés.

Cette tâche peut être désormais effectuée dans le cadre de la procédure mise en place pour la mise à jour de l'assortiment variétal pour l'ensemble des légumes.

#### **REMERCIEMENTS**

Nous remercions de leur précieuse collaboration les producteurs du réseau carottes et en particulier à ceux qui participé aux tests variétaux, les obtenteurs qui nous ont fourni les semences, la maison Steffen-Ris et les collègues d'Agroscope (centre des Fougères).

SERVICE DE L'AGRICULTURE DU CANTON DU VALAIS  
Pour l'Office d'arboriculture et cultures maraîchères et l'Office de la protection des plantes

A. Mercier