



Création de variétés résistantes aux maladies en Guadeloupe

Éléments indispensables de diversification agricole

Georges Ano*, Guy Anaïs*, Alain Chidiac**

Les travaux de création de variétés résistantes à certaines maladies associent souvent, dans des équipes pluridisciplinaires, des pathologistes à des spécialistes de l'amélioration des plantes.

La connaissance du pathogène et de ses mécanismes de contamination permet de mettre au point des tests d'identification et d'évaluation des résistances dans des espèces locales ou exotiques.

La connaissance du déterminisme génétique qui les gouverne associée à des techniques classiques d'hybridation et de sélection permettent aux sélectionneurs de transférer ces résistances dans des variétés correspondant aux besoins des agriculteurs de la région concernée.

A partir d'exemples, nous présentons quelques-uns des travaux réalisés par l'INRA et l'IRAT (P. Daly) aux Antilles françaises en matière de création de variétés résistantes aux maladies.

En Guadeloupe au début des années 60, la diversification des cultures à base de productions maraichères et vivrières a largement fait appel aux variétés résistantes. Puis dans les années 80, un programme d'amélioration de l'anthurium pour la résistance aux bactérioses a été lancé suite à l'introduction de *Xanthomonas axonopodis pv dieffenbachiae*. Aujourd'hui, l'apparition de nouvelles maladies ou souches de pathogène a fait reprendre les programmes de création variétale sur tomate et igname.

Résistance au flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum*

Lors des années 60, un programme de diversification agricole à partir du développement des cultures maraichères a été entrepris notamment dans la région de la Côte sous le vent en Basse-Terre ; très vite des maladies furent identifiées comme des facteurs limitants incontournables.

Le flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum* est sans doute le plus important ; il interdisait la culture des Solanées maraichères dans cette région ; il a donc fallu rechercher des sources de résistances à cette maladie pour les tomates, poivrons et aubergines.

Chez la tomate

Chez la tomate, la référence CRA 66 fut rapidement identifiée par Digat et Derieux comme un très bon géniteur de résistance. Elle fut utilisée par Kaan pour construire la résistance de Carette puis par Anaïs pour créer la variété Caraïbo devenue une référence mondiale de résistance à

ce pathogène et toujours diffusée. Sa résistance vis-à-vis de la Race 1 du pathogène n'a jamais été contournée. Elle est utilisée comme parent de très nombreux hybrides F1 commercialisés en région tropicale dont Caracoli et Calinago. Caraïbo associe à son très haut niveau de résistance de remarquables qualités d'adaptation aux conditions des régions tropicales humides.

Par la suite d'autres sources de résistance décrites par l'Université d'Hawaï (H 7996, H 7997 et H7998) furent également utilisées. Associées ou non à la résistance de CRA 66, elles sont à l'origine des variétés résistantes issues de nos nouveaux programmes et en cours de diffusion.

Côté poivron et aubergine

Pour le poivron, une résistance au flétrissement bactérien fut observée dans une population espagnole, Largo valenciano. La variété Narval proposée à l'époque reste d'actualité. Puis Anaïs a recherché d'autres sources de résistances. À partir d'haploïdes doublés réalisés à l'INRA d'Avignon, il a sélectionné trois lignées parentes d'hybrides parfaitement résistantes à la bactérie.

L'aubergine a été elle aussi gravement fragilisée par *R. solanacearum*. Dans un premier temps Daly a résolu ce problème en créant la variété Madinina (L17) à partir d'une sélection dans la descendance de l'hybride Florida Market x Ceylan (celle-ci identifiée comme résistante).

Au début des années 80, des problèmes de fatigue des sols liés à un usage intensif des parcelles de production ont fragilisé la résistance issue de Madinina ; la recherche de nouvelles sources de résistance fut entreprise dans des

espèces d'aubergines d'origine africaine. L'utilisation de *Solanum aethiopicum* par Ano et Hébert a permis de renforcer cette résistance. Les descendances de ce second programme sont à la disposition de la collectivité.

Résistance à l'anthracnose causée par *Colletotrichum gloeosporioides*

L'anthracnose causée par *C. gloeosporioides*, très répandue sous les tropiques, cause des dégâts importants sur diverses espèces.

Pour l'aubergine

Madinina, première variété d'aubergine résistante à *R. solanacearum* créée par Daly, a très rapidement rencontré de graves problèmes de pourriture du fruit. L'agent responsable fut identifié par Fournet comme *Colletotrichum gloeosporioides*. Kaan et Messiaen ont utilisé une variété originaire de Trinidad, Arangué, comme source de résistance ; c'est à l'origine de la création de l'hybride F1 Kalenda qui associe bonne résistance à l'anthracnose du fruit et résistance partielle à *R. solanacearum*.

L'igname *Dioscorea alata*

Les crises provoquées par l'anthracnose au début des années 70 ont obligé l'INRA à rechercher dans les collections de l'Université de Puerto Rico puis à la Barbade et en Nouvelle-Calédonie des variétés de *D. alata* résistantes à la maladie.

* INRA Centre des Antilles et de la Guyane.
** SPV Guadeloupe.



À gauche, *Xanthomonas* sur anthurium. À droite, melon de la variété May, très résistante aux maladies. (ph. Anaïs)

La variété Plimbite, d'origine haïtienne, a été largement diffusée et cultivée du début des années 80 jusqu'au début des années 90. En 1989, apparaissent des souches de *C. gloeosporioides* surmontant la résistance de Plimbite.

Face à cette évolution, l'INRA a fait le point à partir de 1996 sur les variétés de *D. alata* résistantes aux nouvelles souches communes de *Colletotrichum*. Trois variétés, Belep, Oriental et Kinabayo, ont manifesté une bonne résistance à la maladie durant quatre ans d'expérimentation en Grande-Terre et en Basse-Terre ; leur culture y est donc recommandée.

La nécessité d'élargir la gamme des variétés résistantes à l'antracnose et la perspective de construire des résistances durables à cette maladie, vu les difficultés rencontrées dans la lutte chimique par Toribio puis Bayart, ont conduit l'INRA à mettre en place un programme de création variétale dans l'espèce *D. alata*.

Mais la quasi absence de production de graines en conditions naturelles chez *D. alata* pose problème. Une étude de la reproduction sexuée de cette espèce a été entreprise à partir des variétés de la collection INRA. La plupart ne fleurissent pas ou le font de façon erratique ; parmi celles qui fleurissent les variétés de type Tahiti peuvent donner des inflorescences femelles mais elles restent stériles. L'étude a montré que les ignames *D. alata* florifères fleurissent en jours courts (novembre et décembre) et qu'il est possible d'identifier des variétés à floraison précoce et tardive ; elles ont pu être classées selon leur sexe.

Ces phénomènes de stérilité ont été expliqués après l'évaluation des niveaux de ploïdie. Trois classes ont été identifiées : 4X, 6X, 8X. La classe 6X est stérile et ne peut être utilisée comme parent d'hybride ; on y trouve la variété mâle Belep et l'ensemble des femelles de type Tahiti. Parmi les autres variétés résistantes à l'antracnose, Kinabayo dont la floraison est particulièrement erratique ne peut être retenue comme parent d'hybrides. En revanche deux femelles résistantes, AIA 445 et Oriental, sont utilisables comme parents. La variété Pyramide a été généralement retenue comme parent mâle.

Une fois identifiés les géniteurs potentiels on a procédé aux hybridations et évalué les descendances pour la résistance à l'antracnose en conditions naturelles et pour la qualité du tubercule. Plus de 2000 plantules issues de graines hybrides ont été évaluées au champ de 1996 à 2001 par Gamierte puis Azo : la variété Boutou a été retenue. Elle possède une très bonne résistance à l'antracnose, une production supérieure à Belep et des qualités culinaires jugées excellentes. Elle est en cours de diffusion, sous contrôle, en Guadeloupe. D'autres variétés issues de ce programme sont en cours de validation pour leur résistance à l'antracnose.

Résistance de la tomate au PYMV

L'apparition en 1993 en Guadeloupe de la maladie à Begomovirus (signalée par Hostachy) due au PYMV (identifié par Polston) a relancé les programmes de création variétale sur tomate.

Afin de bénéficier des travaux accomplis sur le TYLCV, le matériel résistant à ce virus fut évalué en Guadeloupe à partir de 1995, notamment les familles constituées par Laterrot à partir d'introgression d'espèces sauvages : *L. chilense*, *L. pimpinellifolium*, *L. peruvianum*, *L. cheesmanii*, *L. hirsutum* dans *Lycopersicon esculentum*. Seules des résistances partielles ont été observées, les plus fortes dans certaines familles Chiltylc associant des résistances provenant de *L. chilense* et de *L. peruvianum*.

Un programme de création variétale utilisant les familles Chiltylc a permis de réaliser du matériel à bon niveau de résistance partielle au PYMV et adapté aux conditions climatiques de la culture en région tropicale.

Une collaboration avec le centre Volcani (Israël) et l'Université de Floride nous permet d'envisager à très court terme la construction d'une résistance forte au Begomovirus PYMV et son transfert rapide dans des variétés commerciales. Un réseau international est en cours de construction pour évaluer le comportement de ces niveaux de résistance au PYMV vis-à-vis des autres Begomovirus de la zone intertropicale.

Une étape importante sera franchie dès qu'on pourra associer résistance à *R. solanacearum* et résistance au Begomovirus. Pour ce faire il est impératif de casser sur le chromosome 6 de la tomate la liaison entre le QTL Rs (influence majeure sur la résistance à *Ralstonia*) et le QTL Ty-1 (influence majeure dans la résistance au Begomovirus). Dès que ces deux QTL pourront être associés, les variétés obtenues pourront être largement diffusées en régions intertropicales.

Résistances multiples chez le melon

Les principales maladies du melon aux Antilles sont l'oïdium causé par *Erysiphe cichoracearum*, le mildiou par *Pseudoperonospora cubensis*, le chancre gommeux de la tige par *Mycosphaerella citrulina*, la tache angulaire par *Pseudomonas lacrymans* et le virus de la mosaïque de la pastèque.

La sélection pour la résistance a permis d'obtenir plusieurs hybrides combinant la résistance à plusieurs des maladies citées. Le plus intéressant, l'hybride F1 MAY, combine les résistances à l'oïdium, au mildiou et au chancre gommeux ; il possède en outre une excellente aptitude à la conservation et au transport.

Du côté de l'anthurium

L'anthurium fut à la base du développement des productions ornementales aux Antilles françaises dans les années 1970. Cette fleur coupée occupait la première place dans les exportations de produits de l'horticulture jusqu'en 1983 où l'introduction accidentelle du *Xanthomonas* a pratiquement fait disparaître la production.

À partir d'un géniteur de résistance identifié par P. Prior en 1985, nous avons mis en évidence le caractère dominant de la résistance, et G. Anaïs a obtenu plusieurs hybrides résistants, actuellement multipliés en culture *in vitro* avant d'être diffusés.

Conclusion

Les travaux réalisés dans les régions concernées et prenant en compte les contraintes environnementales particulières ont en général conduit à la création de variétés dont les résistances sont restées stables quand les pratiques agronomiques raisonnables ont été respectées. Seule la résistance de Kalenda à *Ralstonia* a été surmontée dans des conditions de non respect des rotations sur des parcelles usées après plusieurs années de monoculture de l'aubergine.

La plupart des variétés issues de ces travaux peuvent être cultivées sans problèmes majeurs dans l'ensemble des régions tropicales. Elles peuvent être considérées comme des composantes privilégiées de programmes de lutte raisonnée. ■

Summary

CREATION AND USE OF DISEASE-RESISTANT VARIETIES IN GUADELOUPE

Essential elements for agricultural diversification

In Guadeloupe, vegetable and flower crops used within a programme of agricultural diversification are facing attacks from diseases which are difficult to control, owing to the climatic conditions prevalent on the island. As a result, it would be interesting to develop resistant varieties.

The article gives details of work carried out in order to encourage selection against :

- bacterial wilting caused by *Ralstonia solanacearum* on tomato, pepper and aubergine ;
- anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on aubergine and yam ;
- viral disease caused by PYMV on tomato ;
- diverse fungal, bacterial and viral diseases on melon ;
- *Xanthomonas* bacterial diseases on anthurium.

Key words : Guadeloupe, varietal selection, tomato, pepper, aubergine, yam *Dioscorea alata*, melon, anthurium, *Ralstonia solanacearum*, anthracnose *Colletotrichum gloeosporioides*, PYMV, *Xanthomonas axonopodis* pv *diffenbachiae*.

Résumé

En Guadeloupe les cultures légumières et florales mises en œuvre dans le cadre de la diversification agricole sont en butte à des maladies difficiles à maîtriser vu le climat de l'île. Aussi la création de variétés résistantes est-elle intéressante.

L'article relate les travaux de sélection contre :

- le flétrissement bactérien dû à *Ralstonia solanacearum* sur tomate, poivron et aubergine ;
- l'antracnose due à *Colletotrichum gloeosporioides* sur aubergine et igname ;
- la virose causée par le PYMV sur tomate ;
- diverses maladies fongiques, bactériennes et virales sur melon ;
- la bactériose à *Xanthomonas* sur anthurium.

Mots-clés : Guadeloupe, sélection variétale, tomate, poivron, aubergine, igname, melon, anthurium.

Pour en savoir plus

La bibliographie de cet article est disponible auprès des auteurs ou à *Phytoma-LdV*.