

Science, sexe et supermouches

Lothar Wedekind

Une retombée des sciences et techniques nucléaires a modifié la dynamique d'un complexe jeu d'accouplement.

Au passage, elle a semé, dans le monde entier, au cours du premier demi-siècle d'existence de l'AIEA, des succès – petits et grands.

La dernière en date, appelée *VIENNA 8 tsl*, est destinée à produire ce qu'un profane décrirait comme un agent macho des sciences et des techniques. Une véritable supermouche conçue pour l'accouplement... et le contrôle des naissances.

VIENNA 8 tsl est une souche génétiquement sexée de *Ceratitis capitata*, nom scientifique de la mouche méditerranéenne des fruits. *Tsl* signifie « thermosensible létale », ce qui, malgré la connotation, est une mutation souhaitée lorsqu'on veut élever en masse et stériliser des mouches méditerranéennes dans des centres de production. Cette propriété, associée à un marqueur génétique chromocodé, permet de ne produire que des mâles, ce qui en fait est une bonne chose.



Plus petite que votre petit doigt, la mouche méditerranéenne – *Ceratitis capitata* en jargon scientifique – n'a pas l'air d'un tueur en vadrouille. Elle est, cependant, l'un des ravageurs d'aliments les plus destructeurs. Une supermouche synonyme de ruine.

Photo : Ministère de l'agriculture des États-Unis

Dans environ 80 pays, la mouche méditerranéenne est l'un des insectes les plus redoutés des agriculteurs et des inspecteurs alimentaires. Sans contrôle, elle peut nicher dans plus de 300 fruits et légumes – de la Granny Smith à la Beurre d'Anjou – et les ravager.

VIENNA 8 tsl est conçue pour ne produire que des mouches mâles qui restent, après une stérilisation gamma, assez

robustes pour devenir de virils agents du planning familial de la mouche méditerranéenne. Une fois relâchés dans la nature, les mâles stériles ont pour mission de s'accoupler aux femelles sauvages. Cette union, bien entendu, est stérile et la population naturelle de mouches s'effondre lorsqu'on la vise systématiquement dans le temps. On peut parler de contrôle biologique des naissances.

La souche génétiquement sexée est le dernier avatar de la technique de l'insecte stérile (TIS). Cette technique a connu le succès dans des endroits improbables au cours des 50 ans d'existence de l'AIEA en tant qu'organisation de « l'atome au service de la paix ». Ce qui a débuté dans les années 50 et 60 à l'échelle d'un petit laboratoire s'est pacifiquement transformé en une activité de plusieurs millions de dollars qui continue à attirer de plus en plus d'acteurs.

VIENNA 8 tsl est l'un des produits de la coopération que l'AIEA a mise en place en 1964 avec la FAO. À tout moment, plus de quatre milliards d'insectes stériles – dont 3,5 milliards de mouches méditerranéennes produites au moyen de souches génétiquement sexées – sont élevés pour être utilisés chaque semaine dans 30 centres appliquant la TIS dans le monde. Parmi les derniers en date figurent les centres de Bahia (Brésil) et de Valence (Espagne).

Tous les centres qui appliquent la TIS proposent des programmes d'éradication, de réduction de populations et de prévention de divers insectes ravageurs. L'objectif commun : protéger la qualité des aliments et des produits agricoles, y compris le bétail, que les ravageurs peuvent attaquer et détruire.

Le succès a été au rendez-vous en Amérique, en Afrique, au Moyen-Orient, en Europe, en Asie et en Australie – contre la lucillie bouchère qui met en danger les troupeaux, la mouche tsé-tsé qui tue bétail et humains, les lépidoptères qui ruinent les cultures et les vergers, et les mouches des fruits qui menacent des récoltes entières. On visera, à l'avenir, les moustiques qui transmettent le paludisme et des maladies virales, l'AIEA et la FAO effectuant des recherches au Soudan et dans d'autres pays.

Dans les pays riches, les succès se mesurent en dizaines de milliards de dollars pour les exportateurs de fruits, les économies nationales et les autorités sanitaires. Dans les pays pauvres, le succès, c'est la vie pour les familles paysannes qui vivent de leur bétail et de leurs cultures.

« Les mouches des fruits vivent dans 178 pays et îles », dit Pablo Gómez Riera, expert à l'Institut national argentin d'agronomie. Parmi elles, 20 espèces, dont la mouche méditerranéenne, sont les plus nuisibles, entraînant l'application de mesures de quarantaine aux aliments et produits agricoles qui proviennent des zones infestées. « Cela limite considérablement leur commerce international », ajoute-t-il.

La quarantaine n'est levée que lorsque les produits sont certifiés avoir été cultivés et expédiés de zones non infestées. « Les nouvelles normes de sécurité sanitaire des aliments et phytosanitaires exigent que soit constatée une faible prévalence ou l'absence totale de mouches des fruits », explique-t-il.

La mouche méditerranéenne a été éradiquée de l'intérieur des États-Unis, du Mexique et du Chili et l'on a réduit sa population dans plusieurs autres pays grâce à la TIS associée à d'autres mesures appliquées à l'échelon d'une région.



Pupes de mouche méditerranéenne mâle, élevées au laboratoire AIEA/FAO de Seibersdorf (Autriche).

Photo : Calma/AIEA

En Afrique du Sud, par exemple, on vise à réduire sa population dans la vallée de la Hex River. Les progrès sont impressionnants. « En une saison, le nombre de cartons rejetés à l'exportation en raison de dommages causés par la mouche est passé de 8 à 4%, chiffre le plus bas jamais atteint », dit Brian Barnes, chercheur qui coordonne les activités.

Des souches génétiquement sexées telles que *VIENNA 8 tsl* semblent être l'avenir de la lutte biologique ciblée contre les ravageurs. Selon les experts, d'autres souches sont à l'étude, destinées à combattre diverses espèces de mouches des fruits et d'insectes. Dans les centres qui élèvent des mouches aux fins de la TIS, la production exclusive de mâles économise un temps et un argent considérables.

« La dernière souche génétique offre de nouvelles perspectives à la TIS. On peut l'utiliser dans le cadre d'une réduction

systématique des populations de mouche méditerranéenne au lieu de la réserver à de grands programmes d'éradication ou de prévention », explique Jorge Hendrichs, qui dirige le sous-programme FAO/AIEA de lutte contre les insectes ravageurs. « Finis, donc, les lourdes quarantaines et les épandages massifs d'insecticides ».

La recherche génétique prête parfois à controverse, mais cela n'a pas été, jusqu'à présent, le cas de la TIS. « Les insectes étant stériles, il ne peuvent s'établir dans les écosystèmes et ne peuvent donc nuire à l'environnement », dit Walther Enkerlin, entomologiste de l'équipe de M. Hendrichs. « La TIS est généralement considérée comme un outil « propre et vert » de lutte contre les ravageurs ».

Malgré ces évolutions bienvenues, il reste, selon les entomologistes, beaucoup à faire. L'avenir dépendra encore plus étroitement de la recherche génétique et des progrès d'autres sciences et techniques.

« Les mâles stérilisés ne sont, sexuellement, pas encore aussi performants que leurs concurrents sauvages », dit M. Hendrichs, spécialiste reconnu du comportement sexuel des mouches méditerranéennes. « Pour vaincre dans la nature, par conséquent, il faut produire et relâcher tant de mâles stériles qu'ils l'emportent par le nombre ». L'an dernier, la FAO et l'AIEA ont lancé un programme multinational de recherche pour mieux comprendre l'interaction qui existe entre l'élevage de masse, la stérilisation par les rayonnements et la performance des mouches des fruits mâles.

Parallèlement à la TIS, on met en œuvre d'autres techniques.

Aux États-Unis, où les insectes invasifs représentent une menace transfrontalière, on relâche des mouches méditerranéennes mâles stériles dans les zones à risques pour empêcher que les ravageurs ne s'y établissent. Les chercheurs déterminent l'origine des nouvelles venues par leur code génétique. À cette fin, des échantillons d'ADN ont été prélevés sur des mouches capturées dans le monde entier par Bruce McPheron et des équipes de l'Université de Penn (États-Unis).

L'une des dernières fois que les États-Unis ont détecté une infestation de mouche méditerranéenne dans des fruits importés, M. McPheron et son équipe sont intervenus. Le registre de données génétiques leur a indiqué exactement l'origine des ravageurs. Les inspecteurs phytosanitaires ont ainsi pu bloquer rapidement les ventes de fruits et stopper les importations à partir du pays incriminé.

Histoires de Lothar Wedekind (L.Wedekind@iaea.org), chef de la Section de l'information à la Division de l'information de l'AIEA.

*Pour tout renseignement, consulter le site web de l'AIEA : www.iaea.org. Voir également *The Sterile Insect Technique, Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management, ouvrage de référence sur la TIS* publié par Arnold Dyck, Jorge Hendrichs et Alan Robinson, experts de la FAO et de l'AIEA*

Le Chili, pays de pointe

Le premier exportateur de fruits d'Amérique du Sud montre la voie.

Arica (Chili) — Dans cette célèbre ville de « l'éternel printemps », le soleil brille longtemps et la pluie est rare. Avec, en moyenne, moins d'un millimètre par an, les précipitations se comptent en gouttes par décennies. En un endroit, il n'a pas plu depuis 14 ans.

Jouxtant le Pérou à la frontière pacifique nord du Chili, Arica compte 250 000 habitants, qui vivent le long de larges plages de sable et des fines bandes de terre verte des vallées de Lluta et d'Azapa. On y cultive des olives, des légumes et divers fruits qu'on arrose d'eau pompée loin dans le sol.

Deux fois par semaine, chaque semaine, Paula Troncoso-Kirsten supervise une campagne aérienne qui vise à protéger les oasis contre des ennemis venus d'ailleurs. Des centaines de sacs marqués, remplis chacun de 8 000 pupes de mouche méditerranéenne mâle stérile, sont lâchées sur certains vergers, champs et jardins.

Ces mouches, agents biologiques élevés en usine, sont envoyées, dans le cadre du programme local de prévention des ravageurs, s'accoupler avec des femelles sauvages. Elles sont presque toujours déçues. Même lorsqu'elles trouvent une partenaire, l'accouplement est immanquablement stérile.

« La mouche méditerranéenne n'existe pas naturellement dans ce milieu aride ni ailleurs au Chili », explique Mme Troncoso-Kirsten, qui dirige le Centre opérationnel d'Arica du Service chilien d'agriculture et d'élevage (SAG), ainsi que le programme régional de prévention de la mouche méditerranéenne. Tout spécimen présent dans les parages est un intrus que les touristes ou les voyageurs apportent avec eux.

Mme Troncoso-Kirsten dirige des équipes qui collaborent avec les autorités du sud du Pérou, où l'on sait qu'existent des poches de l'insecte, pour contenir ses mouvements. Le Pérou met en œuvre son propre programme de lutte contre la mouche et utilise, comme le Chili, une méthode dite technique de l'insecte stérile (TIS), conçue avec l'appui de l'AIEA et de la FAO.

Les mouches lâchées dans le ciel d'Arica sont élevées dans le centre voisin de production d'insectes stériles, seul au Chili à appliquer la TIS, dans la vallée de Lluta. Ce centre, d'un coût de 2 millions de dollars, a ouvert en 1993 avec l'appui technique et financier de l'AIEA, du PNUD et de la Banque interaméricaine de développement.

Dans ce centre, des spécialistes élèvent chaque semaine quelque 35 millions de mouches méditerranéennes, appliquant les méthodes les plus récentes. Ils produisent une souche génétiquement sexée qui permet de n'élever que des mouches mâles. Le centre approvisionne les campagnes aériennes menées chaque semaine sur Arica et sur la région péruvienne de Tacna, de l'autre côté de la frontière.

Ces dernières décennies, des projets de coopération technique appuyés par l'AIEA ont introduit la TIS au Pérou, au Chili et dans d'autres pays. Aujourd'hui, l'AIEA continue de dispenser une formation spécialisée dans ses laboratoires de Seibersdorf (Autriche).



Ayant vaincu la mouche méditerranéenne, le Chili peut poursuivre sa lucrative activité d'exportation. À Valparaiso, des fruits sont expédiés vers les États-Unis. Photo : Wedekind/AIEA

« Nous appliquons les techniques les plus récentes dans un programme qui est très important pour notre développement national », dit Carlos Sarabia, le directeur du centre. « Nos travaux ont grandement bénéficié de l'appui spécialisé de l'AIEA et de la FAO ».

Le Chili est l'un des premiers producteurs et exportateurs de fruits au monde. Aucun pays d'Amérique du Sud ne vend davantage de fruits et de légumes frais à l'étranger, exportations qui lui rapportent chaque année plus de 2 milliards de dollars.

« Le succès que nous avons remporté contre la mouche des fruits explique la vitalité de notre production de fruits et de légumes. Il montre l'intérêt d'une coopération internationale et de l'action que nous menons avec le Pérou, l'Argentine et d'autres voisins », dit Jaime Gonzalez, agronome et entomologiste. Basé à Santiago, il dirige, au SAG, le programme national de prévention de la mouche méditerranéenne.

Le pays combat la mouche méditerranéenne depuis près de 40 ans. Les Andes, majestueuses, et de longues bandes de terres arides le protègent géographiquement contre sa présence. La mouche, cependant, est arrivée en Amérique du Sud il y a plus d'un siècle, et le tourisme, le commerce et les

trafic la maintiennent en circulation. Ce ravageur peut ruiner les récoltes en injectant ses œufs dans les fruits et légumes qui mûrissent.

Le Chili a dû combattre la mouche plus d'une fois, souligne M. Gonzalez. La première campagne d'éradication a débuté à la fin des années 80 dans le cadre d'un programme national lancé et financé en grande partie par les producteurs de fruits chiliens et appuyé par l'AIEA. Au début, le Chili importait des mouches de centres d'élevage situés à Hawaii, au Guatemala et au Mexique et les lâchait sur Arica, où le ravageur sévissait. Les résultats, sur le terrain, furent tellement impressionnants que le Chili décida de se doter de son propre centre.

En décembre 1995, le pays avait officiellement remporté sa première bataille. Le Chili était officiellement déclaré exempt de mouche des fruits, statut qu'il dut reconquérir cinq ans plus tard.

Les efforts redoublèrent en 2000, lorsque 193 nouvelles mouches méditerranéennes furent détectées dans la région d'Arica. Des mesures d'urgence – surveillance intensive, piégeage et campagnes de mouches stériles fournies par le centre d'Arica – furent prises pour écarter la menace.

Depuis la victoire de 2000, seule une mouche a été détectée – en 2004. Arica fut une nouvelle fois déclarée exempte de mouche des fruits en décembre de cette année-là. Cette certification a dynamisé l'activité des cultivateurs, des expéditeurs et des ouvriers agricoles. Les fruits (pommes, kiwis, cerises et raisin) s'exportent mieux que jamais.

« Le Chili, exempt de mouche des fruits, occupe une place dominante. Nous pouvons exporter des fruits frais vers des marchés fermés aux pays infestés », dit M. Gonzalez. « La mouche, cependant, nous avons dû la vaincre plusieurs fois. L'expérience montre qu'elle est une menace constante ».

La fierté de la Patagonie

Des fruits argentins de plus en plus tentants

General Roca (Argentine) — Venue d'un pays réputé pour son bœuf, son football et ses danseurs de tango, voici la Packham's Triumph, poire de Patagonie. Mieux encore, goûtez-en une : « deliciosa ! ».

Des poires telles que la Packham's Triumph sont la fierté de General Roca, ville située au cœur du verger de l'Argentine. Il en va de même des pommes, des pêches et d'autres fruits. Ici, le long des rives fertiles du Rio Negro, les 80 000 habitants de la ville vivent des verts oasis du pays. Ils cultivent des vergers abrités des vents par de hauts peupliers que leurs ancêtres ont planté il y a longtemps.

Aujourd'hui, Enrique Scholz, cultivateur de fruits de 69 ans d'origine allemande, montre du doigt, dans la principale artère de la ville, une sculpture géante, hommage à toute une génération. C'est une pomme d'acier de sept mètres de haut qui brille dans le ciel, un monument au dur labeur et au succès des producteurs de fruits de ce pays.

Tous les ans en mars, raconte M. Scholz, ce lieu devient le centre du festival national de la pomme. « De la floraison à la récolte, les vergers sont ma vie depuis près de 40 ans », dit-il en souriant.

Esteban Jorge Rial passe devant la grande pomme tous les jours. Il vit avec sa famille dans cette région depuis plus de dix ans et travaille dans le secteur fruitier. Il aide la région à produire des fruits de qualité supérieure. Son travail consiste à diriger les activités de prévention qui protègent les récoltes

contre des ennemis le plus souvent invisibles, principalement la mouche méditerranéenne des fruits.



En Argentine et au Chili, la production fruitière est une activité importante, qui rapporte des milliards de dollars par an. Dans cette usine d'emballage de Patagonie, cœur argentin de la production de pommes, de poires et de fruits d'arbres à feuilles caduques, seuls les meilleurs fruits sont sélectionnés pour l'exportation. Photo : Wedekind/AIEA

Mendoza vise de nouveaux horizons

L'Argentine exploite ses succès

À Buenos Aires, en 2005, le Ministère de l'agriculture a décidé de financer un nouveau programme de lutte contre la mouche des fruits faisant appel à la TIS. Ce programme couvrira, dans le nord-est du pays, une superficie de 56 000 hectares dans les provinces d'Entre Ríos et de Corrientes, où prospèrent les vergers d'agrumes. L'Argentine vend chaque année près d'un million de tonnes de citrons, de mandarines et d'autres agrumes à l'étranger, principalement en Europe.

Cette décision s'est propagée à travers Mendoza, où Oscar de Longo et les équipes de l'Institut provincial d'innocuité et de qualité des produits agricoles (ISCAMEN) se préparent à une intense activité. L'ancien centre de production de mouches des fruits va fermer et un nouveau centre d'application de la TIS, d'un coût de 10 millions de dollars partiellement financé par la Banque mondiale, va consolider le programme argentin de prévention et d'éradication.

Le nouveau centre est situé au sud-ouest, dans la fertile vallée d'Uco, l'une des quatre oasis de Mendoza. Des vignes et des vergers bordent un paysage aride et poussiéreux irrigué par les Andes enneigées. Outre la vigne, on y cultive

Le travail de M. Rial représente, pour l'Argentine, des millions de dollars par an. Récemment, il a permis à la Patagonie d'obtenir un statut précieux dans le secteur de l'agriculture commerciale : celui de région officiellement exempte de mouche des fruits, certifié par le Service vétérinaire et phytosanitaire des États-Unis (APHIS), qui fait autorité dans le monde du commerce.

« Cette reconnaissance, nous avons mis plus de quatre ans à l'obtenir. C'est comme un label de qualité qui inspire confiance dans les fruits que nous produisons », dit avec fierté M. Rial, pointant du doigt les étiquettes « zone exempte de mouche des fruits » placées sur chaque carton prêt à être expédié dans l'un des 300 centres de la région.

Grâce à ce nouveau statut, des fruits tels que les poires de Patagonie sont encore plus commercialisables et tentants pour les consommateurs du monde entier. Les producteurs peuvent, en particulier, exporter des fruits et légumes frais vers les marchés lucratifs des États-Unis sans être soumis à une quarantaine. À lui seul, cet avantage permet au pays d'économiser chaque année, selon les calculs du Service national argentin de sécurité sanitaire et de qualité des aliments (SENASA), 2 millions de dollars.

L'élimination des coûts de quarantaine vaut également au-delà des États-Unis : pour plus de trois millions de cartons de poires et de pommes de qualité supérieure qu'elle vend chaque année dans ce pays, la Patagonie en vend environ 30 millions en Amérique du Sud et en Europe.

Des ouvertures s'offrent désormais à d'autres fruits, dont la culture se développe rapidement. L'an dernier, en novembre et décembre seulement, raconte M. Rial, on a innové en

principalement des poires, des pêches, des prunes et des pommes destinées à la Russie, à l'Espagne et à d'autres pays d'Europe.

« Les champs d'Uco sont exempts de mouche des fruits », dit M. de Longo, qui a aidé à planter certains des arbres de la région il y a plusieurs décennies et dirige aujourd'hui le programme d'éradication de la mouche à Mendoza. « Pour les poiriers et les pommiers, aujourd'hui, on craint davantage la grêle et les carpocapses ».

Contre la grêle, dit-il d'un air narquois, le nouveau centre ne pourra rien, mais il portera, dans le pays, la production de mouches mâles stériles à 300 millions par semaine, ce qui permettra d'alimenter les activités menées à Mendoza, en Patagonie, et dans la province voisine de San Juan.

Prochaine cible de la TIS : la carpocapse. En septembre 2006, l'ISCAMEN a ouvert un centre pilote d'élevage de lépidoptères stériles. On mène actuellement, à Mendoza, des essais de terrain pour voir si l'on peut combattre le vil ennemi de façon intégrée en utilisant moins d'insecticides.

vendant aux États-Unis, pendant la période des Fêtes, 300 tonnes de cerises de Patagonie.

La mouche méditerranéenne, qui ne vit qu'un mois environ en climat tempéré, n'en est pas moins l'un des ravageurs les plus voraces au monde, une véritable « supermouche » que le commerce mondial et le tourisme ont importé d'Afrique. Sans contrôle, cet intrus dévore les fruits qui mûrissent. Les femelles percent la peau du fruit pour y déposer des centaines d'œufs, qui se transforment bientôt en vers affamés. Ces derniers créent alors une bouillie infestée.

En Patagonie, on combat la mouche des fruits de manière rigoureuse. À l'aéroport de Neuquen, les autorités inspectent les passagers et leurs bagages au moyen de scanners et d'appareils de surveillance. Les inspecteurs confisquent les pommes, poires, cerises et autres fruits que l'on souhaite introduire.

« On forme même des chiens, principalement des beagles et des labradors, à détecter les fruits », dit M. Rial. « Nous savons que les fruits qui transportent la mouche viennent de l'extérieur, des touristes, des colis qu'envoient les travailleurs, même de gens qui tentent de passer des aliments en contrebande. Or, un ver peut, à lui seul, mettre en danger des récoltes entières ».

Parfois, la mouche parvient à s'introduire, déclenchant des mesures d'urgence telles que la restriction des entrées et des sorties de fruits et de produits agricoles de la région. « Lorsque j'impose une quarantaine, je ne suis pas très aimé des gens du pays », dit M. Rial. « Les producteurs m'en veulent à mort lorsque cela se produit en pleine saison. Les emplois, également, dépendent de la production. Cependant, rien ne bouge avant que nous l'autorisions ».

En Argentine, production et protection des fruits vont de pair. En moyenne, chaque année, les exportations de fruits rapportent au pays environ un demi-milliard de dollars et les bonnes années, au moins autant que les exportations du fameux bœuf argentin. Les poires de Patagonie dominent le marché avec la Packham's Triumph, la Williams et la Beurre d'Anjou, appréciées dans le monde entier.

Face à de tels enjeux et vu l'appui limité qu'ils reçoivent du gouvernement fédéral, souligne M. Rial, les producteurs de fruits financent leur propre programme de lutte contre les ravageurs. En Patagonie, son employeur, la *Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica*, abrégée en FunBaPa, montre la voie.

Le programme d'urgence comprend une surveillance resserrée aux points de contrôle de la circulation, un piégeage intensif des mouches, une pulvérisation des champs et des lâchers plus fréquents de mâles stériles pour saturer des zones cibles. Le champ et l'avancement de l'opération sont cartographiés à l'aide d'un système mondial d'information orienté par satellite.



« Nous utilisons un puissant ensemble de mesures », dit M. Rial. « On n'a jamais, ici, connu de perte de production à cause de la mouche méditerranéenne ».

Des experts de l'AIEA et de la FAO ont aidé, dans les années 90, les autorités argentines à utiliser la TIS dans le cadre de la stratégie nationale intégrée de lutte contre les ravageurs. « Leurs conseils ont été précieux, en particulier au début, lorsque nous avons dû prendre tant de décisions », se souvient M. Rial.

Dans la province voisine, à Mendoza, où des zones exemptes de mouche des fruits ont déjà été créées, le centre d'application de la TIS a également bénéficié des compétences de la FAO et de l'AIEA. Dans les laboratoires de l'AIEA, près de Vienne, des chercheurs ont mis au point, à des fins d'élevage de masse, une souche génétiquement sexée de mouche méditerranéenne. Le centre de Mendoza produit une souche qui ne permet de produire que des mouches stériles mâles à des fins d'application de la TIS en Patagonie et ailleurs. Dans le pays, plus de 15 000 cultivateurs de fruits et de légumes bénéficient de ces travaux.

Terminator de Californie

Bulletin d'information, septembre 2004 :

« Le comté de San Diego menacé par la mouche des fruits »

« Lâchers de mouches stériles prévus dans le comté de San Diego »

San Diego (États-Unis) — Les Californiens combattent la mouche des fruits depuis que Ronald Reagan a gouverné l'État. L'insecte ravageur y est l'un des pires ennemis du secteur fruitier et agricole, qui représente plusieurs milliards de dollars.

« Si la mouche des fruits s'implantait définitivement, on estime que l'économie perdrait chaque année 1,9 milliard de dollars », avertit le Ministère californien de l'alimentation et de l'agriculture.

C'est presque le produit intérieur brut de nombreux pays. La seule présence d'une mouche alerte les marchés de Sacramento à Sapporo en passant par Saskatchewan – ensemble, le Canada et le Japon achètent plus de la moitié des fruits frais que les États-Unis exportent.

D'où l'importance de la petite mouche. Elle est presque aussi dangereuse pour les responsables politiques que pour les poires, les grenades et nombre d'autres fruits.

En 1982, une invasion de mouches des fruits a menacé la Californie et a contribué à mettre fin à la candidature au Sénat fédéral du gouverneur d'alors, Jerry Brown. Des experts disent que le gouverneur avait mal combattu la mouche, ce qui avait nui à sa cote. Il perdit la course au Sénat.



Arnold Schwarzenegger, Gouverneur de Californie, se tient devant une affiche qui le montre en « Terminator » d'Hollywood alors qu'il vante, au Japon, les produits fruitiers et agricoles de l'État. Photo: gettyimages



Aujourd'hui, la mouche défie le Gouverneur de Californie Arnold Schwarzenegger, ancien acteur d'Hollywood célèbre pour son rôle dans « Terminator ». En 2004, le gouverneur s'est associé à son ministre de l'agriculture, A.G. Kawamura, pour affronter un phénomène à grand retentissement : une invasion de mouches des fruits qui, en Basse-Californie (Mexique), menaçait le comté de San Diego à environ dix kilomètres de la frontière.

La nouvelle déclencha des mesures d'urgence de Tijuana à El Paso. Les Californiens s'associèrent rapidement, pour enrayer la progression de la mouche, aux autorités mexicaines, au Service vétérinaire et phytosanitaire des États-Unis (APHIS) et aux services douaniers du Texas, de l'Arizona et du Nouveau-Mexique. Il fut institué des contrôles et des mesures de quarantaine qui durèrent neuf mois avant que l'urgence soit levée.

Parmi les outils de combat modernes figure la technique de l'insecte stérile (TIS), forme de contrôle biologique des naissances et véritable « terminator ». Des mouches méditerranéennes mâles sont élevées en masse et stérilisées, puis lâchées par voie aérienne pour saturer les zones menacées. Résultat : un jeu pipé – les mâles stériles s'accouplent en vain aux femelles sauvages et les populations de mouches s'effondrent.

En 2004, lors de la crise de San Diego, on a acheminé vers le sud de la Californie 15 millions de mouches stériles élevées dans des centres de l'APHIS à Hawaï et au Guatemala, qu'on a ensuite lâchées par voie aérienne sur le comté de San Diego et sur Tijuana (Mexique) pendant plusieurs semaines pour infiltrer les zones cibles. Ce plan d'urgence californien s'inscrivait dans le cadre d'un programme de lutte lancé au milieu des années 90 pour se protéger contre les infestations. Ce qui a joué en faveur de la TIS, c'est le fait qu'elle fonctionne bien associée au piégeage et à d'autres outils d'action locale, et qu'elle permet de réduire le recours aux épandages chimiques.

En 2004, aucune mouche des fruits n'a pénétré dans le sud de la Californie.

« La mouche des fruits représente, pour l'agriculture, une grave menace qui exige une action rapide », dit M. Kawamura. « Les mouches stériles sont un formidable outil qui permet de lutter contre un terrible ravageur tout en respectant l'environnement ».

Des équipes multinationles qui gagnent

L'AIEA a aidé les autorités californiennes à vaincre la mouche des fruits. Des chercheurs du programme mixte que l'AIEA met en œuvre avec la FAO appuient les recherches effectuées sur la TIS et prodiguent conseils techniques et scientifiques. Jorge Hendrichs, entomologiste mexicain qui dirige le sous-programme de lutte contre les insectes ravageurs, siège au groupe consultatif scientifique californien sur la mouche des fruits.

Vétéran des campagnes de lutte et d'application de la TIS, il a déployé des efforts soutenus et constants pour vaincre la mouche des fruits. La première campagne de grande ampleur a eu lieu en 1977 dans le sud du Mexique. La mouche avait envahi le Costa Rica dans les années 50 et traversé d'autres pays d'Amérique centrale, compromettant leur statut de pays exempt de mouche des fruits.

« Les États-Unis annoncèrent qu'ils fermeraient leurs frontières aux fruits et légumes mexicains si la mouche franchissait l'isthme de Tehuantepec, près de la frontière guatémaltèque », se souvient M. Hendrichs. « Il fut lancé d'urgence un programme intégrant réduction des populations de mouches et application à grande échelle de la TIS ».

Le projet multinational, intitulé « Moscamed » (mouche méditerranéenne, en espagnol), stoppa la mouche par le nord en 1982, créant une zone tampon saturée de mouches stériles. Cette zone tampon fonctionna trois décennies, protégeant le nord du Guatemala, le Mexique et, indirectement, les États-Unis contre la mouche. Aujourd'hui, le projet Moscamed produit chaque semaine plus de 2 millions de mouches mâles stériles au centre d'El Pino (Guatemala), principal centre mondial d'élevage de mouches des fruits. Ce centre alimente les campagnes menées au Guatemala, au Mexique, aux États-Unis et dans d'autres pays.

Même ainsi, les risques qu'encourent les exportations de fruits et de légumes du Mexique, d'une valeur de 3 milliards de dollars, et les énormes marchés agricoles des États-Unis demeurent élevés. Aux États-Unis, un plan stratégique de 60 millions de dollars vise la mouche méditerranéenne et d'autres mouches de fruits exotiques. Le but est de protéger plus de 7 milliards de dollars de récoltes de fruits et de légumes, principalement en Californie, en Floride et au Texas, États les plus exposés.

En Californie, la prévention vise en particulier la région dynamique de Los Angeles. La multiplicité des aéroports et des ports commerciaux y élève considérablement le risque d'introduction de ravageurs.

« Le programme de lâchers préventifs a débuté en 1996 et aujourd'hui, plus de 6 000 kilomètres carrés du bassin de Los Angeles Basin sont exempts de mouche des fruits », dit M. Hendrichs. La TIS est devenue un outil de base depuis que le public s'oppose à l'épandage de pesticides dans les zones urbaines.

Même si l'on continue de détecter, de temps à autre, des mouches des fruits dans la région de Los Angeles, aucune infestation majeure n'a eu lieu depuis plus de dix ans. Cela illustre à la fois le succès du programme et la menace constante que la mouche des fruits représente pour les fruits de Californie. Quelque 300 millions de mouches stériles sont lâchées chaque semaine.

« La TIS est une réussite technique, politique et écologique », dit M. Hendrichs. « Elle n'est pas la panacée, mais elle est une arme précieuse contre des insectes qui peuvent ravager les récoltes et menacer l'agriculture d'un pays ».

Une fructueuse vallée au Moyen-Orient

Contre toute attente, Israël, la Jordanie et l'Autorité palestinienne créent des zones d'interdiction de survol d'un genre pacifique.

Kirstie Hansen

Vallée d'Arava (Moyen-Orient) — Leurs peuples partageaient une vallée agricole ; ils partagent maintenant les fruits du partenariat – à raison de millions de dollars par an.

Des chercheurs, des dirigeants et des agriculteurs d'Israël, de Jordanie et de l'Autorité palestinienne sont en train de remporter un combat long et largement invisible contre l'adversité. Leur ennemi commun : la mouche méditerranéenne des fruits, l'un des ravageurs agricoles les plus destructeurs. Parmi leurs alliés : l'AIEA, la FAO et les sciences et techniques nucléaires.

À un poste de contrôle militaire entre Israël et la Jordanie, dans la vallée d'Arava, il s'échange un précieux chargement : 150 000 mouches mâles stérilisées. Piégées dans une dizaine de sacs de papier brun, elles bourdonnent alors qu'elles passent d'Israël en Jordanie.

Plus tard, ce jour-là, un avion chargé de sept millions de mouches effectuera un vol de deux heures de la mer Rouge à la mer Morte. C'est le seul avion autorisé à zigzaguer entre les deux pays dans cette région où les zones d'interdiction de survol sont la règle.

Deux fois par semaine, Steve Carrigan, amical « bombardier de mouches », lâche des nuées de mâles stériles pour submerger cette vallée méditerranéenne partagée. Les mouches sont élevées à des fins de contrôle des naissances : leur accouplement ne produit rien. Si on la laisse se multiplier, la mouche des fruits dévaste les agrumes et autres fruits, les transformant rapidement en bouillie infestée.

Les chercheurs utilisent ce qu'ils appellent la technique de l'insecte stérile (TIS). Cette technique respectueuse de l'environnement se fonde sur un principe élémentaire : en l'absence de procréation, la population de mouches finit par décliner grâce à des campagnes systématiques et ciblées associées à l'application locale d'autres mesures.

C'est ce qui se passe dans la vallée d'Arava. Le but ultime est l'éradication de la mouche.

« Nous utilisons un ravageur pour en combattre un autre », dit Mostafa Qrunfleh, Ministre jordanien de l'agriculture. « Avec nos partenaires, nous sommes en train de gagner ». L'AIEA et la FAO appuient le projet depuis le milieu des années 90.

Pour Ezra Ravins, agriculteur israélien, cela signifie qu'il peut exporter ses poivrons vers des marchés lucratifs tels que les États-Unis, où les fruits et les légumes doivent

provenir de zones exemptes de mouche des fruits. Les poivrons sont cultivés dans d'énormes serres – fraîches oasis de rouge et d'orange sur plantes vertes luxuriantes – qui ponctuent le paysage désertique. Pour M. Ravins, la TIS a aidé à convaincre les exigeants responsables européens et américains de la réglementation que ses produits étaient exempts d'infestation.



Pour Ezra Ravins, agriculteur israélien, cela signifie qu'il peut exporter ses poivrons vers des marchés lucratifs tels que les États-Unis, où les fruits et les légumes doivent provenir de zones exemptes de mouche des fruits.

Photo : Ilan Mizrahi/AIEA

Pour les fruits « propres », le commerce est florissant. Dans la vallée d'Arava, depuis le lancement du programme, la production de poivrons a centuplé, passant d'un million de dollars par an en 1998 à 120 millions de dollars exportés l'an dernier. On a réduit, en outre, les pesticides.

Du côté jordanien de la vallée, Abdullah Ja'afreh voit sa production de fruits augmenter. Avec d'autres, il exporte vers les pays du Golfe et vers les nouveaux marchés d'Europe orientale. Les rendements se sont améliorés et l'on produit des fruits de meilleure qualité pour le marché local.

« La mouche des fruits n'est plus le problème qu'elle était. Il y a dix ans, les goyaves étaient infestées. Aujourd'hui, ce n'est plus le cas », dit M. Ja'afreh.

L'AIEA et la FAO ont commencé à mettre sur pied des projets pilotes et à fournir des mouches mâles stériles à Israël et à la Jordanie en 1998, quatre ans après que ces pays ont signé un traité de paix et des accords de coopération. L'Autorité palestinienne les a rejoints un an plus tard et est désormais en mesure d'adopter cette technologie. L'AIEA a financé ce partenariat pendant de nombreuses années, de même que les États-Unis, notamment par un don de 2,5 millions de dollars sur quatre ans.

Les mouches stériles sont produites en Israël dans un centre d'élevage commercial appelé Biofly. Ce centre emploie, parmi ses spécialistes, Inbar Shouster-Dagan, qui a été formée à ces techniques dans les laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf et au Chili. On y produit chaque semaine 20 millions de mouches mâles stériles destinées à être lâchées dans la nature. On prévoit maintenant de développer cette alliance scientifique.

Dans la bande de Gaza, des cultivateurs de fruits palestiniens ont déjà commandé en gros des mouches stériles et espèrent pouvoir appliquer de nouveau la TIS dès que la situation politique le permettra.

L'intérêt est vif dans d'autres régions d'Israël et de Jordanie. À Ashqelon, près de Gaza, Michael Noy gère des plantations de fruits et de légumes au chiffre d'affaires annuel de 200 millions de dollars. Il veut aussi bénéficier de la TIS. « Chaque année, de nouveaux produits chimiques sont interdits », explique-t-il. « Dans dix ans, il n'y aura peut-être plus d'autre solution. Les consommateurs veulent des fruits de qualité ».

Plus au nord, au-delà de la vallée d'Arava en Jordanie, l'histoire est la même. Les cultivateurs utilisent force pesticides pour combattre la mouche des fruits. Même ainsi, se plaint Ahmad Mustafa Massadeh, la mouche détruit environ le quart de sa récolte.

En Jordanie, Mary Bahdousheh coordonne, en tant que responsable de la lutte contre les ravageurs agricoles, le projet de lutte contre la mouche des fruits. Contrairement à la méfiance qui entourait le partenariat mis en place avec Israël au milieu des années 90, la coopération et la communication ont depuis porté des fruits, dit-elle. Avec l'aide de l'AIEA, Mme Bahdousheh a fait franchir la frontière à des cultivateurs tels qu'Isac Medanat afin qu'ils voient par

eux-mêmes ce qui se passait du côté israélien de la vallée et parlent avec des experts et avec leurs voisins.

En Jordanie, actuellement, on s'emploie principalement à faire en sorte que des villes telles qu'Aqaba, dans le sud, ne deviennent pas des centres potentiels d'explosion de la mouche des fruits, ce qui pourrait mettre en danger les récoltes du nord de la vallée. Les Jordaniens aimant cultiver des fruits tels que le kumquat et le citron dans leurs jardins, les programmes de lutte et de surveillance doivent aussi être vigilants en milieu urbain.



Les Jordaniens aimant cultiver des fruits tels que le kumquat et le citron dans leurs jardins, les programmes de lutte et de surveillance doivent aussi être vigilants en milieu urbain. Photo : Ilan Mizrahi/AIEA

« Une infestation serait catastrophique pour les vergers commerciaux », dit Jean-Pierre Cayol, entomologiste et administrateur du programme de l'AIEA pour le projet de coopération technique mis en œuvre au Moyen-Orient.

Pour les responsables agricoles de la région, la réussite du projet nourrit l'espoir. Comme le dit Shalom Simhon, Ministre israélien de l'agriculture : « Aussi étonnant que cela puisse paraître, la mouche méditerranéenne favorise la paix. Nous œuvrons ensemble pour protéger cette région que nous partageons ».

Contribution personnelle de Kirstie Hansen (K.Hansen@iaea.org), de la Division de l'information de l'AIEA.

