

Lutte bio contre l'acarien du tilleul dans les Jardins de Villandry (37) : les auxiliaires s'installent

Les essais de lutte biologique menés depuis 2000 par Innophyt contre l'acarien jaune sur les tilleuls des Jardins de Villandry (37) ont permis la recolonisation du site par les phytoséiides auxiliaires. Ces derniers s'avèrent efficaces contre le ravageur et leur installation permet de ne pas systématiser les lâchers.

par Ingrid Arnault, Maxime Cornillon** et Cyril Kruzskowsky**



▲ 1 *Parc de Villandry : le Jardin d'eau entouré de tilleuls (photo I. Arnault).*

Innophyt*** (37) travaille depuis 7 ans sur les possibilités de lutte biologique contre l'acarien jaune du tilleul dans les Jardins de Villandry (37) (photo 1). Après 3 années d'essais à caractère fondamental, Innophyt a développé la technique avec un objectif de transfert de technologie pour les jardiniers du parc. Actuellement, les tilleuls du parc ne présentent aucun dégât esthétique. L'intervention humaine n'est plus systématique, car la présence d'auxiliaires sur le parc est suffisamment efficace depuis les lâchers inondatifs de 2004.

UNE RECOLONISATION ENGAGÉE DEPUIS 2000

L'acarien ***Eotetranychus tiliarium*** (photo 2) se rencontre essentiellement sur tilleul, mais on peut aussi le trouver sur érable, pommier, *Prunus*, aulne et encore bien d'autres hôtes (marronnier, platane, charme, houblon...). Sa répartition géographique comprend l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie. *E. tiliarium* passe l'hiver à l'état de femelle fécondée et s'abrite dans les anfractuosités de l'écorce des troncs. Au printemps, les femelles sortent et pondent sur la surface inférieure des feuilles, près des grosses nervures. Ces piqûres nutritionnelles provoquent une réduction de la photosynthèse se traduisant par l'apparition de taches jaunâtres, puis brunâtres, sur les feuilles (bronzage des feuilles), qui chutent alors en plein été. Dans les Jardins de Villandry, le tilleul à grandes feuilles, *Tilia platyphyllos*, qui constitue les alignements, est particulièrement sensible à l'acarien jaune. Les importants dégâts esthétiques obligeaient les responsables à avoir recours aux acaricides, mais leur utilisation étant de plus en plus remise en question du fait de leur toxicité et des phénomènes de résistance, un autre moyen de lutte plus respectueux de l'environnement a été fortement souhaité.

Une 1re étude, en 1997, menée par le Critt Innophyt, a mis en évidence que le stress hydrique était un facteur favorisant pour le développement des acariens phytophages. La poussière, soulevée par le passage des visiteurs ou des engins dans les allées en gravier, favorise également ce ravageur. Un **arro-**

*C.E.T.U. (Centre d'expertise et de transfert universitaire) Innophyt, Faculté des sciences et techniques, parc Grandmont, 37200 Tours.
**Koppert, Parc d'activité du Viais, 44860 Pont-St-Martin.
***Centre d'expertise et de transfert universitaire.





▲ 2 Eotetranychus tiliarium *(photo I. Arnault)*

sage par brumisation des tilleuls permet donc de limiter les pullulations du phytophage.

La méthode de lutte bio envisagée a été inspirée des pratiques de l'arboriculture fruitière et de la viticulture. Elle consiste à introduire des **acariens prédateurs** (phytoséiides) d'acariens tétranyques, car bien qu'étant déjà présents sur les tilleuls du parc, ils ne sont pas assez nombreux et diversifiés pour réguler de façon naturelle l'acarien jaune. Les phytoséiides introduits dès 2000 sur des tilleuls du parc proviennent de tilleuls sauvages avoisinant le château qui présentent une biodiversité de phytoséiides intéressante : *Galendromus longipilus* (Nesbitt), *Euseius finlandicus* (Oudemans), *Neoseiulus californicus* (McGregor), *Neoseiulus barkeri* (Hughes) et *Kampimodromus aberrans*.Ces 5 espèces indigènes sont prédatrices généralistes et ne se nourrissent pas exclusivement d'acariens. Ce mélange de phytoséiides doit être probablement une des raisons du succès de la méthode proposée. Leurs différents modes d'alimentation et leurs dates d'apparition successives permettent d'obtenir sur l'arbre, dès l'été, un cortège constant et diversifié de prédateurs.

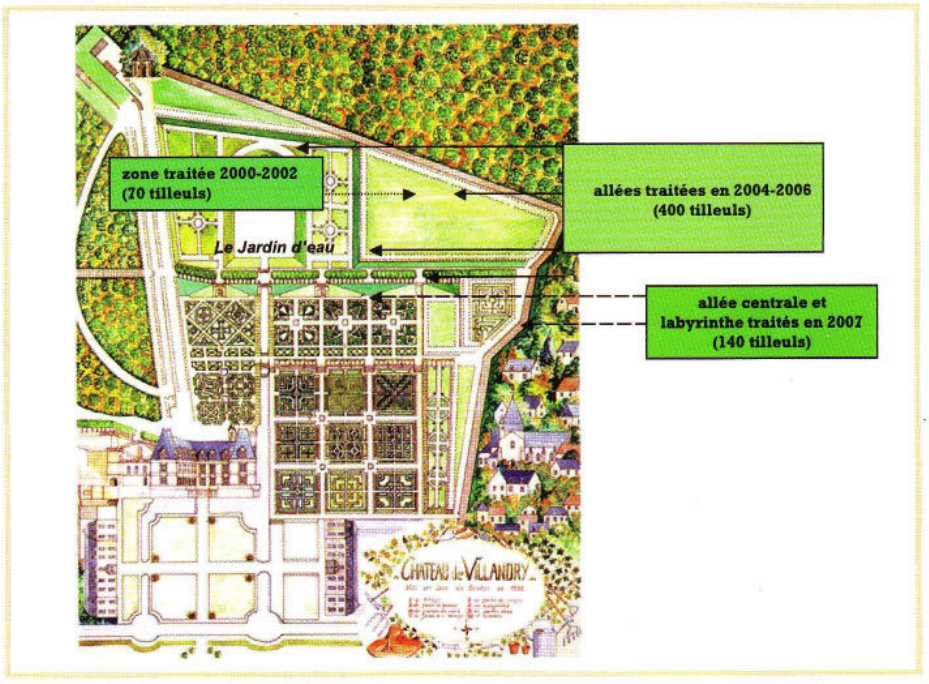
En complément, l'introduction de ***Typhlodromus pyri***, phytoséiide utilisé en arboriculture fruitière, a été testée dès 2001 à partir de rameaux de pommier. Bien que n'étant pas indigène, *T. pyri* s'est installé durablement dans les Jardins de Villandry.

2000-2004 : INITIATION DE LA LUTTE BIO ET EXTENSION DE LA MÉTHODE

L'introduction des phytoséiides en saison estivale sur une petite partie du parc entre 2000 et 2002 (figure 1) a permis de diminuer les populations d'acarien jaune. Sur les 3 années concernées, les tilleuls non-traités chimiquement, "introduits" en phytoséiides indigènes et en *T. pyri*, n'ont subi ni jaunissement ni chute précoce des feuilles. Cette phase a permis de valider l'efficacité du mélange de phytoséiides sur *E. tiliarium*. Par ailleurs, en 2003, la zone "introduite" les années précédentes n'a été ni traitée ni "réintroduite" en phytoséiides, et elle n'a subi aucun dégât de tétranyques.

En 2004, la zone d'introduction a été élargie (figure 1) : 1/3 de l'ensemble des tilleuls du parc est traité. Les introductions ont permis d'augmenter le potentiel de prédation et ont accéléré la recolonisation naturelle des phytoséiides dans les tilleuls. Sur cette partie du parc "introduite" en phytoséiides indigènes et *T. pyri*, il y a eu une bonne protection des tilleuls, traduite par une absence de dégât en 2004.

Figure 1. Plan du parc de Villandry (37).



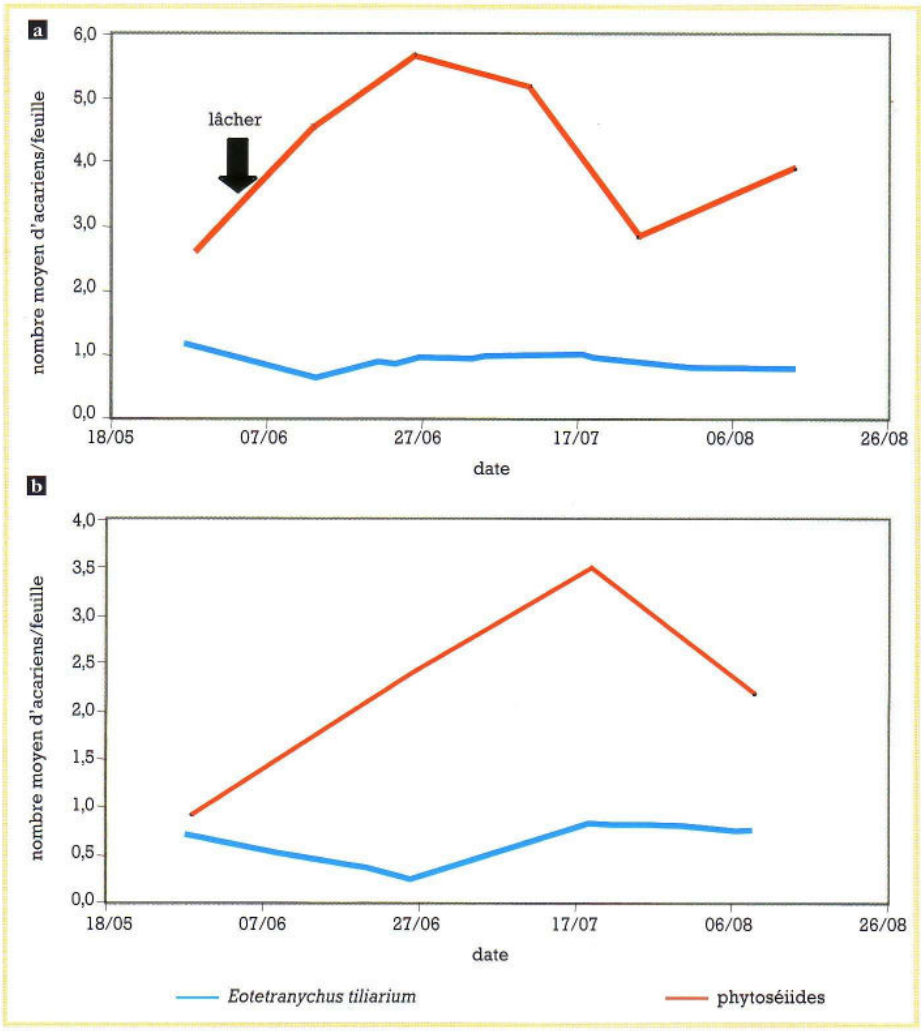
2005-2007 : DES PHYTOSÉIIDES DURABLEMENT INSTALLÉS

En 2005 et 2006, les tilleuls "introduits" en 2004 ont été "réintroduits" de façon préventive avec des phytoséiides indigènes et *T. pyri*. Les populations de phytoséiides ont été suffisantes pour réguler les populations d'acarien jaune et, malgré des introductions tardives (en juillet) en 2005, la situation a été contrôlée. Les tilleuls n'ont présenté aucun dégât esthétique.

En 2007, la **zone de traitement** a été encore agrandie avec 140 tilleuls supplémentaires (figure 1) ; ainsi, la moitié de l'allée centrale a été traitée avec des phytoséiides indigènes (photo 3). Aucun des tilleuls n'avait "subi d'introductions" auparavant, mais tous ont été traités avec un acaricide jusqu'en 2006. Avant les introductions, réalisées en fin de printemps, les phytoséiides étaient 3 fois plus importants que les tétranyques, avec une majorité de *E. finlandicus* et *T. pyri*. Sur les rameaux de tilleul sauvage introduits, 7 espèces de phytoséiides indigènes ont été identifiées : *E. finlandicus* (56,5 %), *K. aberrans* (36,1 %), *G. longipilus* (0,5 %), *Amblyseius andersoni* (3,8 %), *N. californicus* (1 %), *Neoseiulella tiliarium* (1,6 %) et *Phytoseiulus persimilis* (0,5 %). Ces introductions ont permis d'augmenter la diversité et l'importance des populations de phytoséiides



Figure 2. Évolution des populations d'acariens sur 2 parties du parc de Villandry (37). a) zone "introduite" pour la 1re fois en 2007, b) zone de surveillance 2007 (lâchers 2004-2006).



(figure 2a). Toutefois, 2 mois après les introductions, on retrouve uniquement *E. finlandicus* (83 %) et *T. pyri* (17 %). *K. aberrans*, qui représentait environ 1/3 du mélange introduit, a complètement disparu de l'inventaire des espèces en fin d'été. Il se peut qu'il ait subi une prédation intraspécifique ou interspécifique par *T. pyri* ou *E. finlandicus*. En effet, la prédation interspécifique entre ces 3 espèces semble être plus importante que le cannibalisme.

La zone traitée de 2004 à 2006 a fait l'objet en 2007 d'une action de **surveillance**. C'est la 1re année qu'une grande partie des tilleuls du parc n'est pas "introduite" en phytoséiides. L'abaque* a constitué le seul outil d'aide à la décision utilisé ; il s'est avéré qu'à chaque comptage, l'abaque indiquait que le seuil d'intervention n'était pas atteint. Les conditions climatiques de 2007 (très forte pluviométrie et température moyenne en dessous des normales saisonnières) ont été défavorables au développement de l'acarien jaune. Au printemps, les phytoséiides majoritaires étaient *E. finlandicus* (88 %) ; les 12 % restants étant partagés entre *T. pyri* et *K. aberrans*. Le niveau des ravageurs est resté très bas tout au long de l'été, contrairement aux phytoséiides qui étaient significativement présents durant toute la saison (figure 2b).



▲ 3 *Alignement de tilleuls sur l'allée centrale du parc de Villandry (photo M. Cornillon).*

*régulièrement, à chaque comptage, on vérifie la présence des phytoséiides et des tétranyques sur chaque feuille. La méthode consiste à utiliser un abaque basé sur le pourcentage de feuilles occupées par les phytoséiides en fonction du pourcentage de feuilles occupées par les tétranyques.

BILAN DES ESPÈCES DE PHYTOSÉIIDES PRÉSENTES

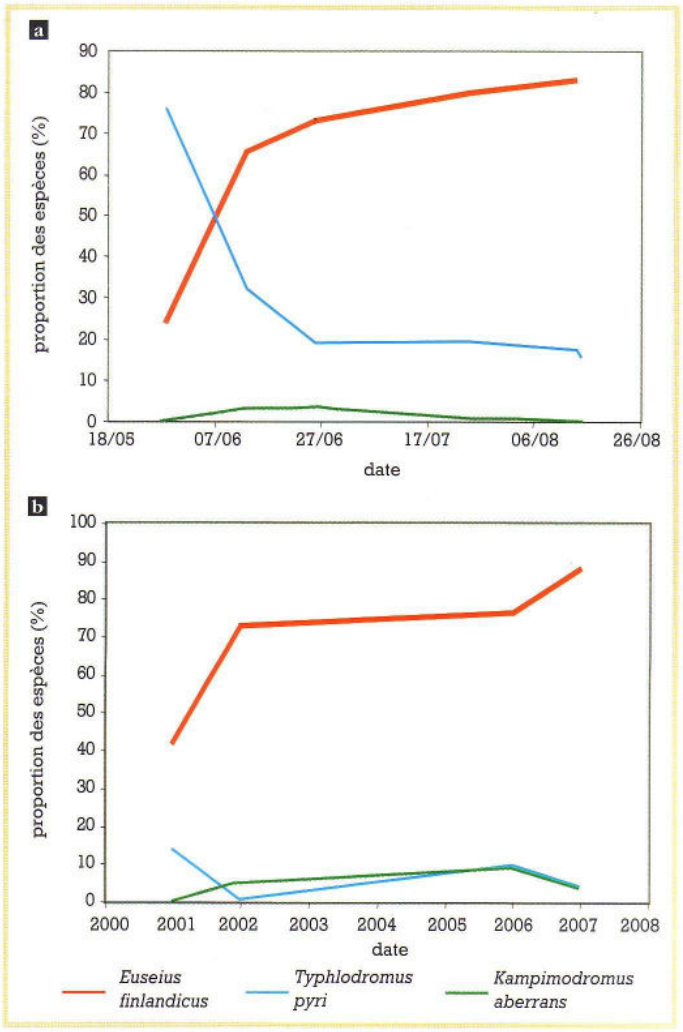
Depuis 7 ans, il est possible de dresser un bilan des espèces de phytoséiides retrouvées sur le parc, suite aux introductions successives.

E. finlandicus est retrouvé en majorité avant et après les introductions, et sa proportion ne fait qu'augmenter depuis 7 ans (figures 3a et 3b). Les introductions ont permis une recolonisation naturelle. Ce prédateur, connu pour son efficacité vis-à-vis des tétranyques et ériophyides, est dit de "basse densité" ou de protection : il est capable de survivre sur la plante hôte même en l'absence de ses proies préférentielles, en s'alimentant de pollen et de mycélium de champignons microscopiques... Il consomme plus de larves et protonymphes de tétranyques que *T. pyri* et *K. aberrans*. Sensible aux traitements phytosanitaires (surtout aux esters phosphoriques), il s'implante bien lorsque l'usage des produits chimiques est limité et adéquat. Sa présence croissante depuis des années indique une diminution des interventions chimiques dans le parc de Villandry.

Si ***T. pyri*** n'est pas naturellement présent sur le parc, les introductions successives lui ont permis de s'y installer durablement. Ce prédateur de protection (s'alimente d'insectes, mais aussi de pollen, nectar, exsudats et champignons) est connu pour s'implanter et se déplacer facilement. En 2007, un prélèvement sur des tilleuls non-traités de façon biologique et situés à une centaine de mètres de ceux qui avaient été "introduits" a révélé que *T. pyri* était présent sur ces arbres. Ce résultat indique la grande capacité d'adaptation et de colonisation de ce phytoséiide. À



Figures 3. Évolution des populations de phytoséiides sur différentes parties du parc de Villandry (37). a) zone traitée pour la 1re fois en 2007, b) zones traitées depuis 2000.



Villandry, *T. pyri* n'est pas majoritaire et reste en petite proportion régulière (10 %) à côté d'*E. finlandicus* (figure 3b). Ces observations ont déjà été rapportées d'une étude* sur noyer où *T. pyri* réintroduit a régressé au profit d'*E. finlandicus*, qui a recolonisé le milieu en 4 ans grâce notamment à des traitements phytosanitaires peu toxiques. Lorsque les proies sont abondantes et s'il s'agit de *Tetranychus urticae*, *T. pyri* se développe plus que *E. finlandicus* et *K. aberrans*. Certaines études se contredisent, mais les populations de phytoséiides dépendent essentiellement des conditions environnementales (biodisponibilité du pollen, plant hôte...).

DES LÂCHERS EFFICACES ET NON-SYSTÉMATIQUES

Les pics d'acarien jaune sur tilleul ont été maîtrisés grâce aux introductions d'auxiliaires et aucun dégât esthétique n'a pu être observé. Ces lâchers fonctionnent bien, car ils permettent d'augmenter et d'installer de façon durable des populations de phytoséiides de "basse densité". Cependant, c'est essentiellement *E. finlandicus* qui a recolonisé le parc, grâce aux introductions et à des traitements phytosanitaires très limités et non-agressifs vis-à-vis de cette espèce.

La lutte biologique doit s'accompagner :

- d'un arrosage des tilleuls lors d'étés secs ;
- d'une limitation de l'utilisation des produits acaricides ; ces pesticides ne devant pas présenter de toxicité vis-à-vis des auxiliaires en place.

Les introductions de phytoséiides ne doivent pas être systématiques, mais effectuées seulement si l'abaque indique que le seuil de traitement est atteint. Suivant l'urgence de la situation, des acariens "haute densité" comme *Neoseiulus californicus, Phytoseiulus persimilis* et *Paraseiulus soleiger* peuvent être introduits en complément des phytoséiides "basse densité". ■

Remerciements

Les années d'essais préalables ont été financées par le conseil régional du Centre, le ministère de la Recherche, l'Anvar et la S.C.I. du château de Villandry. Nous remercions H. Carvallo et P. Chaudoy pour leur accueil au sein des Jardins de Villandry, ainsi que l'ensemble des salariés et stagiaires d'Innophyt qui ont suivi ces essais.

Bibliographie

La bibliographie est disponible auprès de la rédaction (phm.revue@hortilien.com).

*étude rapportée dans le livre "Les phytoséiides prédateurs d'acariens en vergers", Éd. C.T.I.F.L., 118 p.