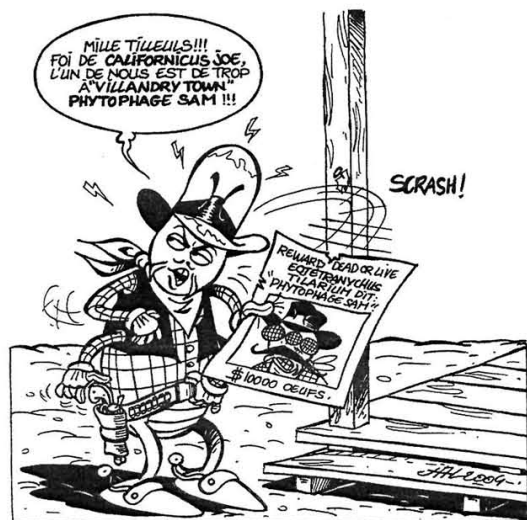


Duels d'acarariens dans les tilleuls

Dans le célèbre parc de Villandry, des comptages ont permis de vérifier l'efficacité de différents acarariens prédateurs sur leurs homologues phytophages...



Depuis 1995, le CRIT Innophyt (voir encadré) travaille sur les possibilités de développement de la protection biologique intégrée (PBI) dans les espaces verts. Un de ses programmes est basé sur la lutte contre l'acarien jaune du tilleul (*Eotetranychus tiliarum*) dans le parc de Villandry. Sabine Diwo Allain, chef de projet à Innophyt, a présenté les résultats de cette expérience, le 3 juin 2004, lors de la 14^e Arborencontre de Seine-et-Marne, organisée par le CAUE 77⁽¹⁾ et la SFA⁽²⁾, sur le thème "Les insectes & acarariens ravageurs des arbres d'ornement". Le parc de Villandry, avec ses 1 200 tilleuls d'alignement, subis-

sait depuis des années l'attaque de l'acarien tétranyque, qui pique les feuilles et vide les cellules de leur contenu, empêchant la photosynthèse et provoquant ainsi le jaunissement puis la chute prématurée des feuilles. Ces dégâts esthétiques sont importants. De plus, la lutte chimique a ses limites : difficulté de traiter dans un lieu public, de pulvériser l'ensemble de l'arbre pour des sujets de grande taille, apparition de phénomènes de résistance.

Cinq prédateurs identifiés...

Après une étude préliminaire, en partenariat avec Serge Kreiter de l'ENSA de Montpellier, permettant

notamment le recensement des prédateurs utilisables, des essais d'introduction ont été menés à partir de l'année 2000.

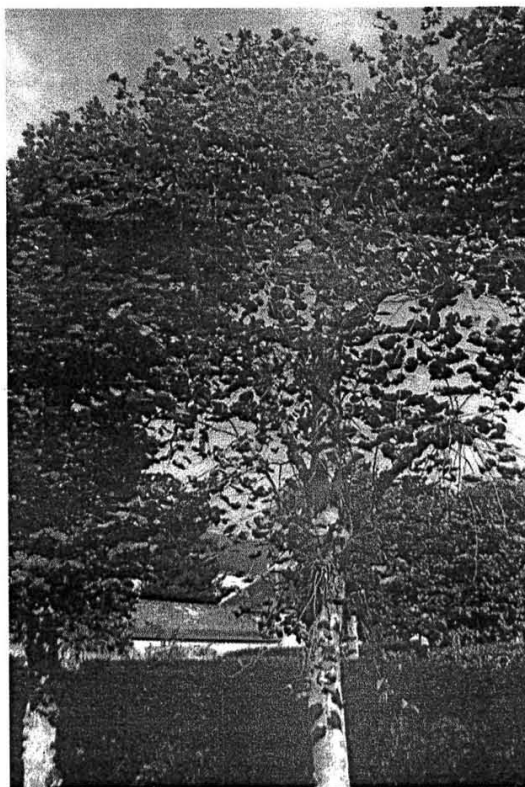
Cinq espèces d'acarariens prédateurs de *Eotetranychus tiliarum*, de la famille des phytoséiides, ont été inventoriées...

- *Euseius finlandicus* (Oudemans). Cette espèce commune du nord de l'Europe présente des adultes de forme globuleuse blanche. Elle se déplace rapidement. C'est l'une des premières espèces actives au printemps. Elle est sensible aux traitements. Elle consomme les larves et les protonymphes des tétranyques, s'alimente de pollens, de mycélium de champignons toujours présent même en absence de proie.

Ce prédateur efficace est dit de "basse densité", c'est à dire présent même quand la densité de *Eotetranychus tiliarum* est faible.

- *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor), également appelé *Amblyseius californicus*. Espèce identifiée pour la première fois en Californie. Température de développement comprise entre 13 et 33 °C. Cycle de développement : 5 à 12 jours. Au printemps, lors de l'émergence, il migre de la strate herbacée vers les plantes ligneuses. Alimentation : surtout des œufs de tétranyques et des immatures. Résistance importante au jeûne. Reste présent sur la plante même sans proie. Il intervient quand il y a une forte densité de proies. Cet auxiliaire est qualifié de "prédateur de nettoyage ou de "haute densité".

- *Neoseiulus barkeri*, *Galenromus longipilus*. Il y a peu d'informations



Le parc de Villandry, avec ses 1 200 tilleuls d'alignement, subissait depuis des années l'attaque de l'acarien tétranyque.

sur ces phytoséiides. On peut simplement citer les caractéristiques générales de cette famille : 5 stades (œufs, larve hexapode, protonymph, deutonymph et adulte) avec des mues très fugaces, passe l'hiver sous forme de femelles hivernantes, besoin d'une hygrométrie importante (80 %).

- *Kampinodromus aberrans*. Peu d'études ont été menées sur cette espèce, qui présente les caractéristiques générales des phytoséiides. A Villandry, les observations ont montré qu'il consomme *Eotetranychus tiliarum*. Courant sur tilleul, noisetier, ronce. Présent dans des foyers denses, mélangés à d'autres espèces comme *Euseius finlandicus*. Il s'agit d'un prédateur de "haute densité".

tilleuls de Villandry, est bien connu au niveau de sa biologie, puisqu'il est utilisé en arboriculture fruitière dans la lutte biologique contre les tétranyques. Il s'agit de *Typhlodromus pyri* (Scheuten). Ses caractéristiques :

- cycle : en 7 jours à 25 °C, et en 15 à 21 jours à 15 °C;
- 3 à 4 générations par an, les générations se chevauchent (longue durée de vie);
- présent toute l'année sur l'arbre;
- consomme 15 à 100 œufs/jour au stade larvaire, 20 à 30 œufs/jour au stade imaginal;
- alimentation généraliste (acarariens, insectes, pollen...);
- grande capacité de survie, malgré un faible taux d'accroissement;
- capable de vivre en absence de proie.

...Et un non recensé connu !

Un sixième acarien prédateur, n'ayant pas été recensé sur les

tilleuls de Villandry, est bien connu au niveau de sa biologie, puisqu'il est utilisé en arboriculture fruitière dans la lutte biologique contre les tétranyques. Il s'agit de *Typhlodromus pyri* (Scheuten). Ses caractéristiques :

tilleuls de Villandry, est bien connu au niveau de sa biologie, puisqu'il est utilisé en arboriculture fruitière dans la lutte biologique contre les tétranyques. Il s'agit de *Typhlodromus pyri* (Scheuten). Ses caractéristiques :

tilleuls de Villandry, est bien connu au niveau de sa biologie, puisqu'il est utilisé en arboriculture fruitière dans la lutte biologique contre les tétranyques. Il s'agit de *Typhlodromus pyri* (Scheuten). Ses caractéristiques :

INNOPHYT : développer la PBI

Innophyt est une association créée en 1991, de type CRIT (Centre régional d'innovation et de transfert de technologie) de la région Centre. Il est basé à la chambre régionale d'Agriculture du Centre (Orléans) et à l'université de Tours.

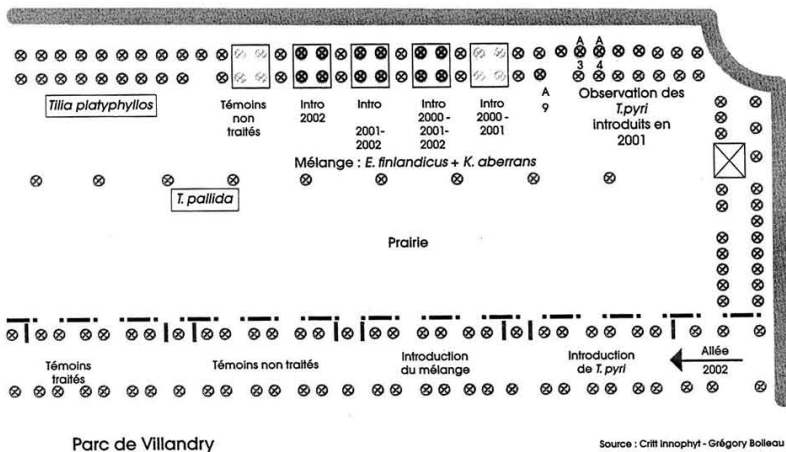
Son but est de promouvoir et de développer la protection biologique et intégrée des cultures et des biopesticides.

Il réalise l'interface entre la production et les recherches (fondamentales et appliquées) en suscitant, élaborant, coordonnant et animant des programmes de recherche appliquée d'expérimentation et de transfert de technologies.

Ses domaines de compétences sont les ravageurs des cultures, les maladies telluriques et les substances naturelles à effet pesticide.

Le CRIT travaille en partenariat avec les centres techniques, les laboratoires de recherche (universités, Inra, CNRS...), les chambres d'agriculture, les services de la protection des végétaux et les industriels...

Il bénéficie du soutien financier du Conseil régional de la région Centre et de la délégation régionale à la Recherche et à la Technologie.



Parc de Villandry

Source : CRIT Innophyt - Grégory Boileau

Dispositif expérimental 2000 à 2002.

TERRAIN

Reims adopte les graminées

La ville de Reims, qui accueillera les prochaines assises nationales des villes et villages fleuris en novembre, et qui dispose de "4 fleurs" au palmarès national du fleurissement, a choisi de décliner, cette année, le thème des graminées dans ses massifs. Elles ont été présentées par groupes selon leur couleur, associé à chaque fois à une autre dominante :

- graminées d'ombre sur massif de fleurs en mélange.
- graminées d'ombre sur massif de fleurs bleues, avec *Arenatum elatius bulbosum* 'Variegatum', *Calamagrostis acutiflora* 'Overdam', *Deschampsia cespitosa* 'Goldshleier', *Glyceria maxima* 'Variegata', *Miscanthus sinensis* 'Variegatus' et *Phalaris arundinacea* 'Picta'. Globalement, estime Eric Lavoisy, qui dirige le service des espaces verts de la ville de Reims, ces graminées se sont bien comportées. A noter, cependant, que les annuelles ont généralement eu un cycle trop court pour conserver leur aspect esthétique pendant toute la saison. Par contre, les vivaces cultivées en annuelles, sous le climat continental de Reims, se sont bien comportées : c'est le cas de *Pennisetum*, *Stipa*, *Miscanthus*, *Phalaris*...

Metal' et *Sorghastrum nutans* 'Sioux Blue' ;

- graminées à feuillage sombre sur massifs de fleurs blanches, dans lesquels on trouve *Imperata cylindrica* 'Red Baron', millet pourpre 'Purple Majesty', *Ophiopogon planiscapus* 'Nigrescens', *Pennisetum setaceum* 'Rubrum', *Saccharum officinarum* 'Rubrum' et *Uncia rubra* ;
- graminées à feuillages panachés sur massifs de fleurs bleues, avec *Arenatum elatius bulbosum* 'Variegatum', *Calamagrostis acutiflora* 'Overdam', *Deschampsia cespitosa* 'Goldshleier', *Glyceria maxima* 'Variegata', *Miscanthus sinensis* 'Variegatus' et *Phalaris arundinacea* 'Picta'. Globalement, estime Eric Lavoisy, qui dirige le service des espaces verts de la ville de Reims, ces graminées se sont bien comportées. A noter, cependant, que les annuelles ont généralement eu un cycle trop court pour conserver leur aspect esthétique pendant toute la saison. Par contre, les vivaces cultivées en annuelles, sous le climat continental de Reims, se sont bien comportées : c'est le cas de *Pennisetum*, *Stipa*, *Miscanthus*, *Phalaris*...



miques. Enfin, les fortes pluies, élément certes aléatoire, peut être une aide précieuse dans le contrôle des populations d'acariens. L'effet néfaste du stress hydrique viendrait du fait qu'il provoquerait une augmentation de la température de la feuille, créant ainsi un environnement plus favorable aux tétranyques. L'expérience menée à Villandry a continué cette année : l'introduction des phytoséides a été réalisée sur 1/3 du jardin, soit 300 arbres. L'implantation de *Typhlodromus pyri* doit être vérifiée. Et la technique d'introduction a

été transmise aux jardiniers du parc. A suivre donc... ■

CHRISTINE STROBEL

⁽¹⁾CAUE : Conseil d'architecture d'urbanisme et d'environnement

⁽²⁾SFA : Société française d'arboriculture
⁽³⁾Intervention de Caroline Lohou et Frédéric Pelletier de la DPJEV (Direction des parcs, jardins et espaces verts) de la ville de Paris sur "La problématique de la lutte biologique sur les arbres urbains", lors de la 14^e Arborence de Seine et Marne.

Biologie de l'acarien jaune du tilleul

Eotetranychus tiliarum (Herman) - Famille des Tetranychidae (acarien tétranyque)

- Adultes : 0,3 à 0,5 mm
- Coloration : jaune clair à vert avec deux taches sombres et deux yeux rouges
- Oeufs : 0,1 à 0,2 mm, blancs de forme ronde
- Vie en colonie sous et parfois sur les feuilles
- 4 à 10 générations/an
- Durée du cycle : 14 jours en conditions favorables
- Hibernation à l'état de femelle adulte
- Début de la ponte au printemps quand T°C > 18°C
- Se développe par faible hygrométrie et températures élevées

Des prédateurs introduits sur 3 ans

Les phytoséides ont été introduits sur le site par apports de rameaux de tilleuls porteurs d'acariens prédateurs constitués en fagots contenant une centaine de feuilles. Cinq de ces fagots sont disposés dans chaque arbre de façon à obtenir un lâcher d'au moins 1000 individus par tilleul.

Afin de suivre les populations de tétranyques et de phytoséides, des comptages sont effectués tous les 10 jours, sur 10 feuilles par arbre. Les comparaisons s'effectuent entre les tilleuls témoins sur lesquels aucune intervention n'est faite, les tilleuls traités avec des produits phytosanitaires classiques et les tilleuls dans lesquels les phytoséides sont introduits (voir schéma du dispositif expérimental). Les introductions sont réalisées sur les *Tilia platyphyllos* de la prairie, puis à partir de 2002 sur les tilleuls d'allée.

Les phytoséides introduits par cette technique, sont un mélange dans lequel on retrouve *Euseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Neoseiulus californicus* en majorité, mais également *Neoseiulus barkeri*, *Galendromus longipilus*... en plus faible proportion. Les proportions varient selon l'année et selon les dates de comptage.

Les fagots sont réalisés à partir de rameaux de tilleuls "sauvages" ramassés dans les bois avoisinants. A partir de 2001, *Typhlodromus pyri* est introduit sur des arbres différents de ceux des mélanges.

Une meilleure efficacité en 2^e année

Lors de la première année d'introduction, en 2000, les phytoséides ont eu un effet à court terme en limitant significativement la population d'acariens du tilleul, mais ils ne se sont pas installés et n'ont donc pas agité sur les attaques tardives des tétranyques. Cependant, il n'y a pas eu de dégâts visibles sur les tilleuls.

En 2001, en une semaine, le nombre de *Euseius finlandicus* est multiplié par trois. Une deuxième année d'introduction permet donc le développement d'un plus grand nombre de phytoséides et donc un meilleur équilibre entre les proies et les prédateurs. *Typhlodromus pyri*, qui n'est pas présent à l'état sauvage sur le site, se développe bien permettant une régulation des tétranyques.

L'ensemble des phytoséides colonise naturellement les autres arbres non traités et régule les populations de tétranyques. Il n'y a pas de dégâts visibles sur tilleuls. En 2003, une troisième année d'in-

troduction est réalisée sur la prairie et, pour la première année, des introductions de phytoséides sont aussi réalisées sur les tilleuls de l'allée.

Sur la prairie, les tétranyques sont limités à 60 individus par feuille sur les arbres où le mélange a été introduit, alors qu'ils sont 100 sur les témoins non traités. Il n'y a pas de différence significative entre les arbres ayant subi 2 ou 3 années d'introductions successives. Il n'y a pas de dégâts visibles sur les tilleuls.

Sur l'allée, une efficacité très nette de *Typhlodromus pyri* est observée. Les phytoséides introduits régulent bien les populations de tétranyques.

Planter les espèces les moins sensibles

Pour l'année 2003, aucune introduction n'est réalisée, bien que les conditions météorologiques de cette année aient été très favorables aux tétranyques ; il n'y a aucun dégât sur les tilleuls qui avaient subi les introductions sur 3 ans et qui n'ont pas été traités chimiquement. Les phytoséides se sont donc installés.

«L'introduction d'acariens prédateurs semble donc être une réussite. Certaines mesures parallèles favorisent la lutte biologique intégrée : limiter le stress hydrique des arbres, limiter la poussière dégagee par temps sec dans les allées et, évidemment, arrêter les traitements phytosanitaires. En effet, les traitements chimiques détruisent les populations d'acariens, seuls quelques phytoséides (notamment de l'espèce *A. andersoni* connue pour être résistante à certains pesticides) ont été retrouvés en quantité infime (moins de 1 pour 10 feuilles) sur le parc après les traitements», explique Sabine Diwo Allain.

Faire le bon choix

Au moment de réaliser une plantation de tilleuls, il faut avoir à l'esprit que les différentes espèces de tilleuls sont plus ou moins sensibles aux attaques d'acariens. Les espèces les moins attaquées sont celles qui ont des feuilles glabres (sans poils), les acariens tétranyques ont alors moins de points d'ancrages.

Les espèces les plus attaquées comme *Tilia platyphyllos* ont beaucoup de poils sur les feuilles, ce qui permet aux acariens phytophages d'y trouver des zones refuges. Les suivis et comptage menés par la Circonscription des études végétales de la ville de Paris⁽¹⁾ ont permis de déterminer des niveaux de résistance aux acariens selon les espèces, avec par ordre de sensibilité croissante : *Tilia europea pallida*, *T. tomentosa*, *T. euclora* et *T. platyphyllos*.

De plus, les poils permettent à la poussière et la pollution de se fixer plus facilement, les agglomérats ainsi formés limitent la photosynthèse et affaiblissent l'arbre ; ils créent aussi un environnement protecteur aux phytophages contre les prédateurs et les traitements chi-

Evolution des populations de Tétranyques et de Phytoséides pour les diverses modalités de l'allée, au cours de l'année 2002.

