

# Le thrips du poireau

## Comment raisonner les interventions ? Quelles stratégies ?

François Villeneuve, Ctifl/Sileban - Jean-Pierre Thicoipé, Ctifl/Sérail  
Michel Legrand, Fredec Nord-Pas-de-Calais - Jean-Pierre Bosc Sileban

### RÉSUMÉ

La mise en place depuis 1993 d'un groupe de travail sur *Thrips tabaci* a permis de mieux appréhender certaines données de sa biologie, en particulier les périodes d'infestations des cultures de poireaux à partir d'un piégeage chromatique. Le seuil d'intervention est de 1 thrips par poireau avec les matières actives homologuées. Il est possible de développer une stratégie de lutte pour les pépinières sachant que l'objectif est d'obtenir un plant de poireau sain au moment de la plantation. Contre l'installation des populations de thrips au moins 1 à 2 interventions chimiques par semaine sont requises pour limiter les populations en fonction de l'intensité des infestations. Le fractionnement des irrigations permet également d'obtenir le même résultat (résultats du Sérail) et enfin pour ramener une population de thrips en dessous du niveau critique pour l'obtention d'un feuillage commercialisable il est nécessaire de faire 1 à 2 interventions par semaine pendant 4 semaines. L'utilisation de seuil de piégeage pour déclencher les interventions est en cours d'étude.

### Thrips in leeks: supervised control and strategy

Since 1993, a study group has been collecting information on the biology of *Thrips tabaci*, and more particularly on the periods of infestation, using colour traps. The threshold for treatment with authorized pesticides is one thrips per leek. A control strategy can be developed for nurseries, in order to obtain leek plants that are healthy at the time of transplanting. At least one or two treatments are necessary to limit thrips populations, depending on the degree of infestation; splitting up irrigation gave similar results at the Sérail station. As for reducing the thrips population beneath the critical level allowing to obtain leaves of marketable quality, this requires one or two treatments per week for four weeks. The use of trapping thresholds beyond which treatment is necessary, is under study.



*Le thrips de l'oignon, Thrips tabaci Lindeman, est le ravageur qui cause le plus de dégâts sur le feuillage des poireaux, Allium ampeloprasum L. L'insuffisance des connaissances sur la biologie de l'insecte et l'absence de technique d'évaluation des risques d'infestation conduit le plus souvent à l'application systématique, à des cadences variables, de produits phytosanitaires plus ou moins spécifiques. Le nombre moyen d'interventions, quoique variable entre producteurs, est de l'ordre de 8 traitements -pouvant dans certains cas- aller jusqu'à 12 (Villeneuve et al., 1997). Ces pratiques ne sont pas sans occasionner des problèmes en terme d'impact sur l'environnement et de résidus de pesticides à la récolte. Les résultats présentés ci-dessous ont été obtenus dans le cadre d'un groupe de travail comprenant le Ctifl, les stations régionales : Cèdre (62) ; Selt (41), Sérail (69) et Sileban (50) et le SRPV/Fredec de la région Nord -Pas de Calais (62). L'objectif du travail est de proposer aux producteurs de poireaux une stratégie d'intervention qui tienne compte des risques et de la protection de l'environnement. Pour cela il a fallu trouver une méthode d'évaluation des risques qui soit à la fois fiable et de mise en œuvre facile. Puis dans un deuxième temps, diverses stratégies ont été expérimentées en tenant compte des périodes de récolte et de seuil d'interventions. Les matériels et méthodes sont identiques à ceux présentés dans le n°128 d'Infos de février 1997 page 140.*

Mots clefs : poireau, *Allium ampeloprasum* L., *Thrips tabaci* Lindeman, cycle de développement, stratégie de lutte



# Les techniques d'observations des thrips

Plusieurs techniques sont proposées par plusieurs auteurs (Bournier, 1983, Theunissen et Legutowska, 1992, Kahrer, 1992, ...) pour échantillonner les populations de thrips. Néanmoins, certaines techniques permettent d'évaluer les populations présentes sur les plantes, d'autres estiment les populations en cours de déplacements. Les principales caractéristiques ainsi que les avantages et inconvénients sont donnés dans le *tableau 1*.

A titre d'exemple, la comparaison de la technique Berlese avec le comptage au laboratoire pendant la période de mars – avril (température fraîche) montre que la technique Berlese sous estime systématiquement la population présente dans les poireaux (*tableau 2*).

Très rapidement au cours des expérimentations, il est apparu que les méthodes quantitatives ou semi-quantitatives des thrips présents sur les plantes se sont avé-

rées lourdes de mise en œuvre pour obtenir une bonne précision. D'autre part, elles rendaient compte trop tard de la contamination des plantes.

C'est pourquoi très rapidement le groupe de travail s'est orienté vers une estimation des populations en vol. Les thrips sont sensibles à la couleur et au contraste de couleur et il existe de larges différences entre les espèces : blanc, jaune, vert, rouge ou bleu (Kirk, 1984, Terry, 1997). Dans la comparaison pièges jaunes ou bleus, les pics de vols sont décalés dans le temps. Au moment où les premiers pics de vol importants sont enregistrés par les pièges bleus, assez peu d'insectes sont encore capturés dans les pièges jaunes (Villeneuve, 1995, Levalet, 1995). Le choix du piégeage chromatique à partir de cinq plaques de couleur bleu de 20 cm de côté (Villeneuve, 1995) a été retenu et il permet d'avoir une bonne idée des périodes et de l'intensité

de vol de *Thrips tabaci*. Il y a une bonne simultanéité entre vol et développement des populations sur les poireaux (**Figure 1**), sauf en fin de saison (septembre-octobre) où le piégeage n'est pas révélateur de l'importance des populations de thrips présentes sur les poireaux. En effet, l'activité migratrice des thrips est réduite à cette période (résultats SRPV/Fredec Nord Pas de Calais, 97-98).

## Éléments du cycle biologique de *T. tabaci*

Différentes études ont montré que l'espèce de thrips prédominante dans les poireaux est *Thrips tabaci* souvent à plus de 90% (Thicoïpe, 1990, Theunissen et Legutowska, 1991, Franco *et al.*, 1998). Le suivi des vols dans les parcelles de poireaux depuis 1994 dans différentes régions grâce au groupe de travail a permis de montrer une grande similitude (Ville-

Tableau 1 : Caractéristiques des différentes méthodologies d'estimation des populations de *T. tabaci* sur poireau

Techniques	Caractéristiques	Avantages et limites
<b>Evaluation des populations présentes sur les plantes</b>		
Comptage direct au champ (Theunissen et Legutowska, 1992)	Observation feuille à feuille Nécessite une loupe frontale	<ul style="list-style-type: none"> <li>De fortes variations en fonction des observateurs</li> <li>Fastidieux</li> <li>Sous estimation des populations de larves</li> </ul>
Comptage en laboratoire avec frappage (Powell et Landis, 1965)	Frappage du poireau sur une surface claire Puis observation feuille à feuille Nécessite une loupe frontale pour les larves	<ul style="list-style-type: none"> <li>De fortes variations en fonction des observateurs</li> <li>Fastidieux</li> <li>Risque d'envol d'un certain nombre de thrips</li> <li>Sous estimation en période estivale</li> </ul>
Comptage au laboratoire par lavage (Hosny, 1964)	Immersion du feuillage dans une solution d'éthanol à 70% Triage sous binoculaire des insectes et débris	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité de grande quantité d'éthanol</li> <li>Demande beaucoup de temps</li> <li>Permet de différer les comptages de la collecte, séparation difficile entre vivants et morts</li> <li>Permet l'identification</li> </ul>
Technique Berlese, modifiée par Bournier (Bournier, 1983)	Basée sur l'effet répulsif d'un solvant Prise d'échantillons au champ Préparation des plantes qui sont mises dans un récipient	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne permet pas d'évaluer beaucoup de plantes</li> <li>Fastidieux</li> <li>Demande de la précision</li> <li>Dépendante de la température</li> <li>Permet l'identification</li> </ul>
<b>Evaluation des populations en vol</b>		
Bacs colorés (Kahrer, 1992)	2 à 4 bacs jaunes contenant de l'eau additionnée d'un mouillant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permet l'identification des espèces présentes</li> <li>Peu spécifique de <i>Thrips tabaci</i></li> <li>Beaucoup de temps passé aux relevés et au triage des insectes</li> <li>Ne donne pas les mêmes informations que les pièges chromatiques bleu, piégeage plus tardif</li> </ul>
Pièges chromatiques jaunes (Czencz, 1987, Villeneuve, 1995)	5 plaques de couleur jaune de 20 cm de côté, distantes de quelques mètres, 10 cm au-dessus de la culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne permet pas l'identification des espèces</li> <li>Comptage pouvant être fastidieux en cas de vol important</li> <li>Demande une certaine habitude</li> <li>Ne donne pas les mêmes informations que les pièges chromatiques bleu, piégeage plus tardif</li> </ul>
Pièges chromatiques bleu clair (Czencz, 1987, Villeneuve, 1995)	5 plaques de couleur bleu clair de 20 cm de côté, distantes de quelques mètres, 10 cm au-dessus de la culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne permet pas l'identification des espèces</li> <li>Comptage pouvant être fastidieux en cas de vol important</li> <li>Demande une certaine habitude</li> <li>Coincide avec le début de développement des populations sur poireau</li> </ul>

Tableau 2 : Estimation des populations de *T. tabaci* (nombre moyen de thrips par poireau) selon deux techniques sur poireau (moyenne de 10 observations faites entre le 27 mars et le 17 avril 1995).

	Technique Berlese		Comptage en laboratoire sous binoculaire	
	Imagos	Larves	Imagos	Larves
Moyenne	0,9	1,2	4,4	2,9
Ecart-type	1	2,3	1,1	2,7



neuve, 1995, Villeneuve *et al.*, 1997, Crépin *et al.*, 1998) :

- une première période de vol en mai ;
- une deuxième période de vol fin juin ;
- une période de vols intenses débutant fin juillet et pouvant se poursuivre jusqu'aux premiers jours de septembre ;
- un dernier vol en octobre.

Jusqu'à présent *T. tabaci* est considéré comme une espèce qui passe l'hiver sous forme d'adultes (Bailey 1934, cité par Lewis, Sites et Chambers, 1990). Nos observations ainsi que celles de Theunissen et Schelling (1993) montrent que sous nos conditions climatiques *T. tabaci* hiverne sous deux formes : adulte et larve. Ainsi le premier vol est issu des adultes hivernants et le deuxième vol, des larves hivernantes. Les adultes de ce deuxième vol trouvent des conditions abiotiques et biotiques très favorables qui vont se traduire par des pontes importantes et une faible mortalité. Ces conditions favorables sont à l'origine des vols intenses du mois d'août. Les conditions climatiques durant l'hiver peuvent être à l'origine de mortalité plus ou moins importante et sont des facteurs explicatifs de l'intensité des deux premiers vols (mai et juin). Les adultes hivernants reprennent leurs activités dès que la température de l'air augmente. Sites et Chambers (1990) ont calculé que les populations de *T. tabaci* augmentent après 88 degrés/jour (température de base 6,7°C). Edelson et Magaro (1988) indiquent le seuil de 11,5°C.

Le suivi des populations présentes sur les poireaux a permis de mettre en évidence des taux de mortalité élevés liés aux pluies et aux irrigations.

Il est possible de relier la somme des températures cumulées jour après jour à partir du 1er janvier au-dessus du seuil de température de développement de *T. tabaci* d'après Edelson et Magaro (11,5°C) avec les vols (Villeneuve *et al.*, 1997, Crépin *et al.*, 1998). Néanmoins, en fonction des années et des régions il peut y avoir un décalage d'une dizaine de jours entre la prévision de vol par la somme de température et le piégeage.

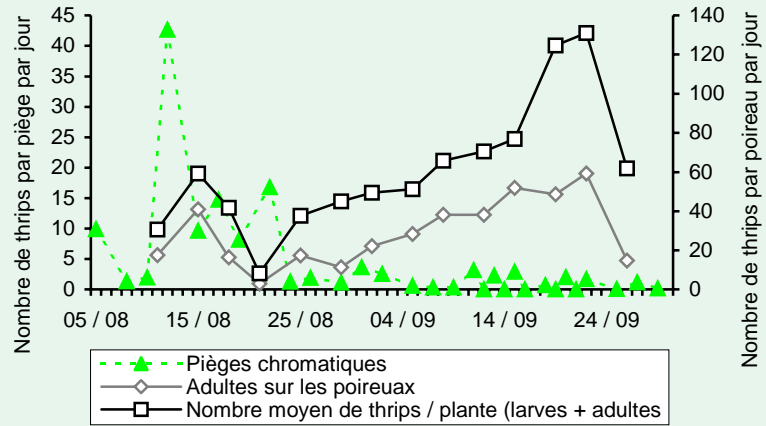
### Les stratégies de lutte

Le raisonnement de la lutte contre les thrips doit tenir compte d'abord qu'il existe deux phases importantes dans le cycle de production de poireau (phase pépinière et phase culture), ensuite des différentes périodes de récolte.

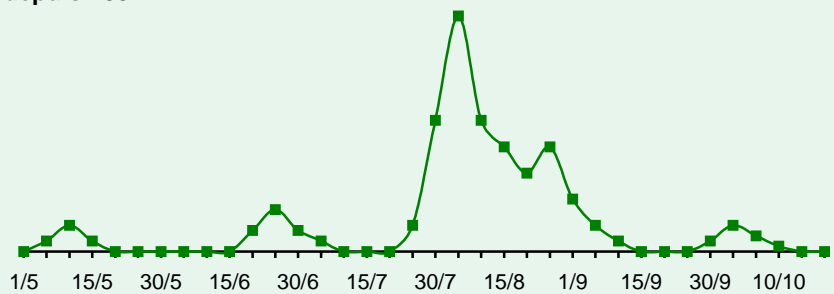
### Cycles culturels et risques

En fonction du cycle cultural, le risque d'infestation peut être très différent. Pour certains, une période de vol correspondra à la récolte, pour d'autres au début du cycle (Figure 3). Les stratégies d'interventions seront très différentes pour tenir compte de divers impératifs tels que les

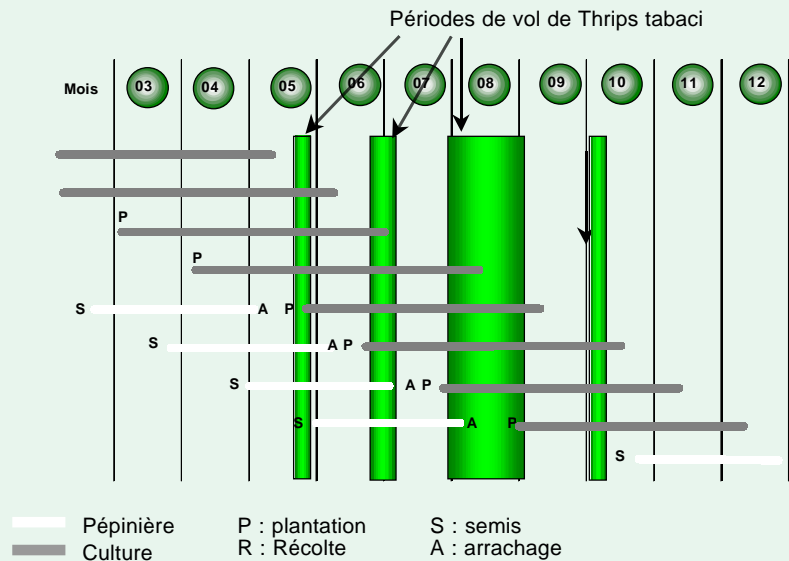
**Figure 1 : Concomitance des vols de *T. tabaci* observés par le piégeage chromatique bleu et le développement des populations sur les poireaux**



**Figure 2 : Périodes moyennes de vols de *T. tabaci* et intensité relative en cultures de poireaux observés dans les différentes zones françaises depuis 1994**



**Figure 3 : Cycles culturels du poireau et risques d'infestation par *T. tabaci***



délais avant récolte, le niveau de résidus. La période de vol la plus intense étant le mois d'août, avec des vols importants pouvant s'étaler sur 3 à 5 semaines d'où la difficulté de maintenir un feuillage sain à l'approche de la récolte.

Les moyens de lutte mis en œuvre pour la pépinière ou la culture seront différents d'une part du fait des possibilités d'utilisation différentes de matières actives, et d'autre part parce que les surfaces concernées ne sont pas les mêmes. La valeur de la pépinière étant nettement plus élevée, cela permet d'envisager des coûts de protection plus élevés.

### Seuil d'interventions

Dans le cadre d'un raisonnement de lutte, le producteur doit pouvoir disposer de seuils d'interventions qui serviront de base au déclenchement des interventions. Dans le cas du thrips ces seuils seront différents selon que l'on considère la pépinière ou la culture. Pour la pépinière, il est très rapidement apparu que l'objectif à atteindre est d'obtenir l'absence totale de thrips au moment de l'arrachage, cela pour plusieurs raisons :

- les plantations s'étalent sur une période plus ou moins longue, le producteur a tendance à négliger la protection pendant cette période et à intervenir les plantations finies ;



• au-delà de 1 thrips par poireau, il est très difficile de maintenir les populations en dessous du seuil de nuisance avec les insecticides actuellement homologués.

Pour les cultures, tout va dépendre de la période de récolte prévue. Dans certains cas, il faudra éviter que les populations de thrips s'installent comme par exemple les récoltes d'été et de début d'automne. Dans d'autres cas, il sera possible d'intervenir également après les périodes d'infestations (récoltes de fin d'automne et d'hiver).

Pour maintenir les populations du seuil de nuisance avec les insecticides homologués, il est nécessaire de commencer les interventions dès l'apparition des premiers thrips, soit un seuil égal ou inférieur à 1 thrips par poireau sur une plante venant d'être planté, ce qui donne un seuil d'environ 0,5 thrips/feuille. En effet, des interventions plus tardives -même à cadence élevée- (Figure 4) si elles permettent d'empêcher le développement des populations de thrips, ne sont pas capable de ramener les populations au niveau souhaité. Ce seuil très bas permet de préserver la qualité visuelle du feuillage (quasi absence de décoloration), par contre le seuil à partir duquel on observe une réduction de la croissance donc du rendement est beaucoup plus élevé. Dans les conditions d'expérimentations du Sileban, ce niveau est atteint au seuil de 4 thrips par feuille. Ce seuil est à rapprocher de celui de Shelton *et al.* (1987) qui indiquent un seuil de 3 thrips par feuille pour réduire le rendement commercial des oignons. Néanmoins, ce seuil diminue en cas de manque d'eau (Fournier *et al.*, 1995).

### Stratégies de lutte pour la pépinière

La protection contre le thrips du poireau en pépinière semble être résolue de manière satisfaisante. Les producteurs disposent de deux méthodes :

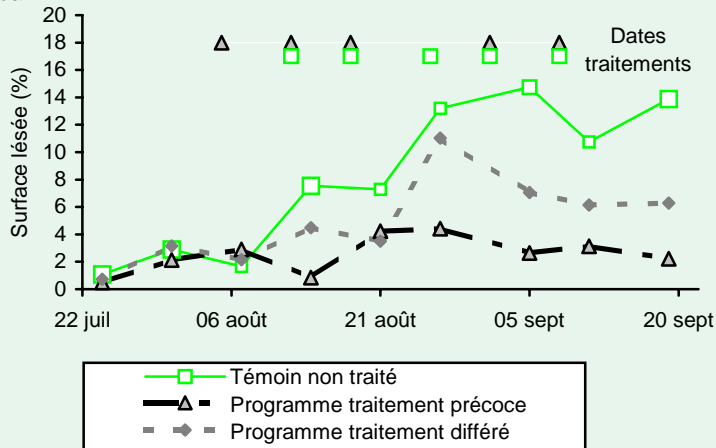
- pose d'un voile insect-proof avec néanmoins l'application d'un carbofuran 15 jours après émergence ;
- application d'un Carbofuran 15 jours après émergence, pose éventuelle d'un voile non tissé pour les effets thermiques en début de pépinière, puis 2 à 3 applications d'insecticides (Formétanate, Alphaméthrine, Méthidathion, ...).

Il est nécessaire de prévoir une application au moment de l'arrachage de la pépinière, qui s'effectue souvent dans des périodes où il existe des vols d'infestation.

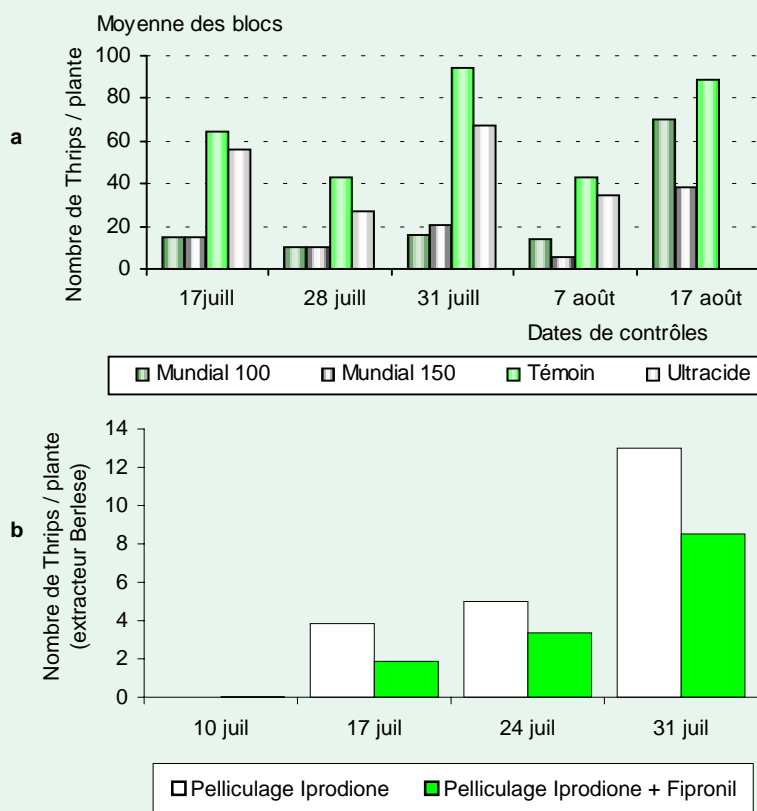
### Perspectives

Ester *et al.* (1997) a montré que le pelliculage des semences avec du Fipronil permettait une protection des plants pendant 13 semaines après semis. Les premiers résultats obtenus en France semblent confirmer ces résultats (Figure 5 a et b). La différence se poursuit traité. Cette technique, si le produit est homologué, ouvre des perspectives

**Figure 4 : Incidence du niveau de population initial sur la possibilité de maintenir les dégâts à un seuil acceptable avec les exigences du marché dans une culture de poireau après plantation, résultats Ctifl/Sileban**



**Figure 5 : Incidence d'un pelliculage avec du Fipronil sur le développement des populations de *T. tabaci* (a : résultats Sérail ; b : résultats Ctifl/Sileban)**



intéressantes en terme de lutte mais également de remplacement du carbofuran qui peut avoir une biodégradation accélérée réduisant la durée de demi-vie.

### Stratégies de lutte en culture

La gestion des thrips par les traitements phytosanitaires pose de sérieux problèmes aux producteurs, d'autant plus que des applications répétées d'une même matière active risquent de provoquer l'apparition d'individus hautement résistants et de résistance croisée. Par ailleurs, ces traitements exacerbent les problèmes en détruisant les ennemis naturels des thrips.

Les résultats obtenus par le SRPV/Fredec Nord-Pas-de-Calais ont montré que les

produits : méthidathion et parathion méthyl sont décevants et ne permettent pas de diminuer les dégâts.

Afin de limiter le nombre d'interventions et du fait que le seuil qui induit une perte de rendement est largement supérieur au seuil d'intervention pour maintenir la qualité commerciale, on peut se poser la question si l'on doit mettre en œuvre la même stratégie de protection quelle que soit la période de production. Le suivi de la phyllotaxie a permis de montrer que, en ce qui concerne les poireaux tardifs (récolte de novembre) les feuilles qui font parties du produit commercialisé sont émises en septembre après la période de vols intenses (Figure 6). Aussi avons-nous regardé s'il était possible d'in-



tervenir à la fin de cette période pour éradiquer la population présente sur les poireaux, au lieu de pratiquer des interventions systématiques pendant l'infestation des cultures.

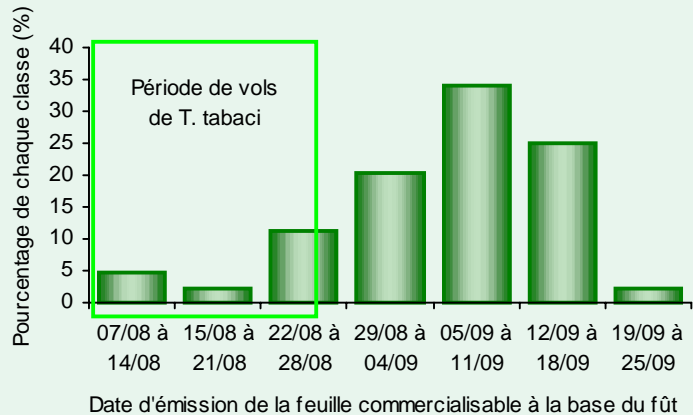
**Les résultats obtenus montrent que :**

- contre l'installation des populations de thrips plusieurs stratégies possibles :
    - une intervention en fonction d'un seuil de piégeage de 10 thrips par plaque par jour et du modèle de prévision d'Edelson et Magaro (1998), (Figure 7) ;
    - ou, au moins 2 interventions chimiques par semaine limitent les populations et les dégâts à un niveau acceptable. L'alternance de Alphaméthrine/Formétanate donne de bons résultats (Figure 8).
  - Ces différences d'interventions sont dépendantes des niveaux d'infestations ;
  - le fractionnement des irrigations permet également d'obtenir le même résultat, d'autre part il est possible de coupler le fractionnement des irrigations et les traitements phytosanitaires (Figure 9) ;
  - Deux interventions de deux traitements couplés à 3 jours d'intervalle toutes les 3 semaines combinées avec le fractionnement de l'arrosage donne aussi de bons résultats.
  - pour ramener une population de thrips en dessous du niveau critique pour l'obtention d'un feuillage commercialisable il est nécessaire de faire 2 interventions par semaine pendant 4 semaines (Figure 10).
- Les essais de la SRPV/Fredec montrent que dans le Nord Pas de Calais les dégâts augmentent essentiellement à partir du 15 août. La stratégie vise à empêcher l'installation des populations de thrips s'avère efficace jusqu'à cette date. En revanche, l'arrêt des traitements laisse les thrips présents en fin de saison qui peuvent occasionner des dégâts importants (résultats 1997).

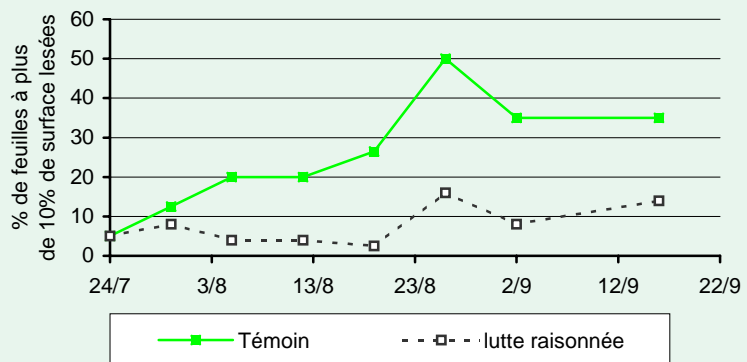
**Perspectives**

Diverses techniques alternatives de protection ont été expérimentées avec des résultats plus ou moins probants. Le paillage du sol à l'aide de divers films (blanc, aluminisé, bleu, ...) afin d'empêcher la nymphose des larves au sol permet au mieux de retarder l'installation des populations (Benoit et Ceustermans, 1990, VILLENEUVE *et al.*, 1995, Benoit et Ceustermans, 1998). Les tentatives de cultures associées avec du trèfle souterrain, *Trifolium subterraneum*, ont montré que le niveau de concurrence requis pour limiter le développement des thrips est tel qu'il est quasiment impossible d'obtenir un calibre suffisant. D'autre part, il est important de noter que la culture associée aboutit à un poireau "tricolore" blanc, vert, jaune et vert ce qui le rend difficilement commercialisable (VILLENEUVE et Bosc, 1998). Enfin, même si les inventaires d'auxiliaires ont montré une présence de divers prédateurs (Franco *et al.*, 1998, Ester et Vierbergen, 1997), les tentatives d'introduction n'ont pas permis pour

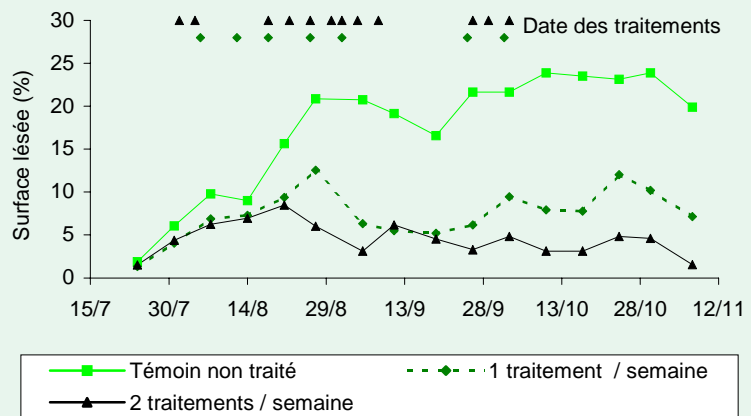
**Figure 6 : Date d'émission des feuilles commercialisables pour un poireau d'automne planté le 26 juin , récolté le 3 décembre, variété Davina (Novartis Seeds),résultats Ctifl/Sileban**



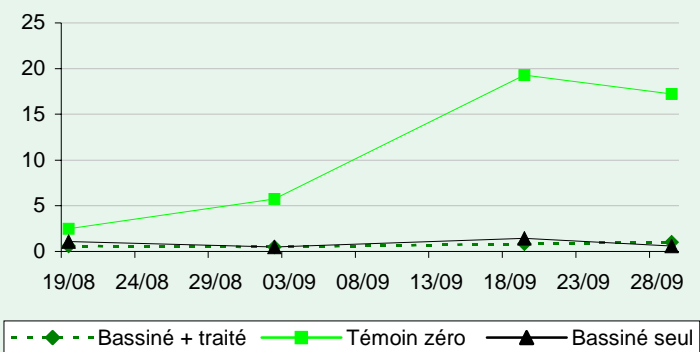
**Figure 7 : Pourcentage de feuilles de poireaux présentant plus de 10% de surfaces lésées, résultats SRPV/Fredec Nord Pas de Calais**



**Figure 8 : Importance de la fréquence d'intervention sur les possibilités de contrôle des populations de T. tabaci, résultats Ctifl/Sileban**



**Figure 9 : Incidence d'une irrigation fractionnée avec ou sans traitements phytosanitaires complémentaires sur l'évolution des populations de T. tabaci, résultats Sérail**



le moment de maintenir les populations à un niveau satisfaisant pour une production de qualité. Même si la recherche de résistance a mis en évidence des différences, la création de variétés résistantes est pour le long terme.

Depuis 1997, le groupe de travail teste les possibilités d'utilisation d'un niveau de piégeage pour déclencher les interventions chimiques. En 1998 3 seuils ont été expérimentés :

- en dessous de 20 thrips/piège/jour → pas d'intervention chimique (10thrips/piège/jour en Basse-Normandie du fait du moindre piégeage en bordure de mer) ;
- entre 20 et 30 thrips/piège/jour → une intervention par semaine ;
- au dessus de 30 thrips/piège/jour → deux interventions par semaine.

Les résultats obtenus à la Fredec Nord-Pas de Calais et au Sileban, avec le seuil de piégeage de 10 thrips/plaque/jour permet de bien maintenir les populations. Néanmoins la population résiduelle doit être suffisamment basse pour ne pas atteindre un niveau critique au cours du moins de septembre et provoquer de nouveaux dégâts (Figure 11). Ce seuil apparaît insuffisant en septembre les dégâts augmentant malgré les très faibles captures. En Nord-Pas-de-Calais, l'utilisation de la méthode des températures devrait aider à mieux positionner le dernier traitement.

## Conclusion

Aujourd'hui, en terme de protection raisonnée, le producteur dispose :

- d'une méthode de suivi des périodes d'infestations grâce au piégeage chromatique ;
- d'une méthode de prévisions des risques (somme des températures) ;
- d'un raisonnement des interventions en fonction des périodes de production et des périodes à risques ;
- d'une méthode physique, par fractionnement des irrigations qui permet d'empêcher le développement des populations, cette technique peut être couplée avec des interventions phytosanitaires.

## Bibliographie

BAILEY S.F., 1934 : A winter study of the onion Thrips in California. *Mon. Bull. Calif. Dep. Agric.*, 23:149-152

BENOIT F., CEUSTERMANS N., 1990 : Some findings from Belgian research on leeks. *Revue de l'agriculture*, 43:33-41

BENOIT F., CEUSTERMANS N., 1998 : Plastics, blue soil covering in leeks. *Proeftuinnieuws*, 8(11):37-38

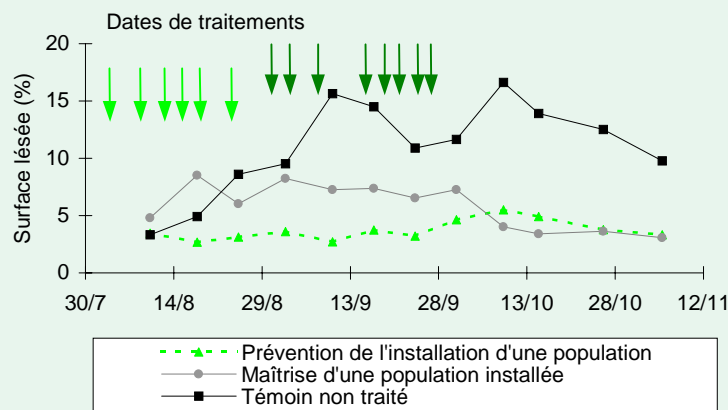
BERRY D., THICOPE J.P., 1995, 1996, 1997 : Optimisation de la lutte contre le thrips, essais Séraïl

BOURNIER A., 1983 : Les thrips : biologie, importance agronomique. Ed. INRA, 128 P.

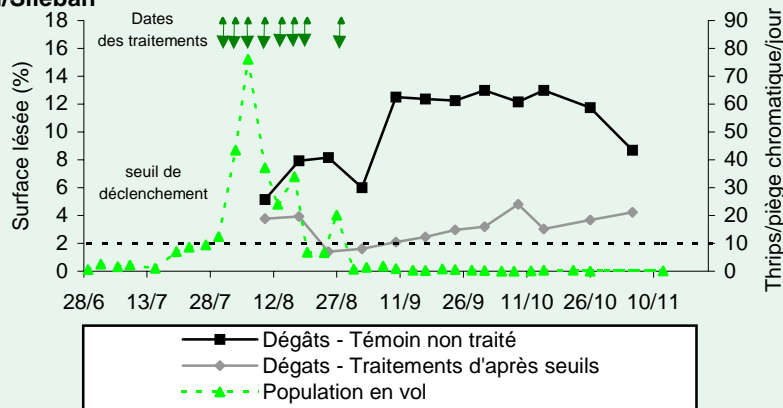
CRÉPIN O., GAUTHIER C., LEGRAND M., 1998 : Prévision des risques d'attaque du *Thrips tabaci* Lindeman en culture de poireaux dans le nord de la France. *1<sup>er</sup> Col. transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée*, 21,22,23 janvier 1998, Lille, p.129-138

CZENCZ K., 1987 : The role of coloured trap in collecting thrips fauna. In Holman J., Pelikan J.,

**Figure 10: Efficacité d'une stratégie de traitements visant à empêcher l'installation d'une population de *T. tabaci* (poireau d'automne) par rapport à une stratégie d'éradication d'une population existante (poireau d'hiver), résultat Ctifl/Sileban**



**Figure 11 : Efficacité des traitements en se basant sur un seuil de déclenchement basé sur les résultats de piégeage chromatique résultats Ctifl/Sileban**



DIXON A.F.G., WEISMAN L. ed. *Population Structure, Genetics and Taxonomy of Aphids and Thysanoptera. Proceedings of International Symposium, Smolenice, Czechoslovakia*, sept. 198, SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 426-435

EDELSON J.V., MAGARO J.J., 1988 : Development of onion Thrips, *Thrips tabaci* Lindeman, as a function of temperature. *The Southwestern entomologist*, 13(3):171-176

ESTER A., DE VOGEL R., BOUMA E., 1997 : Controlling *Thrips tabaci* (Lind.) in leek by film-coating seeds with insecticides. *Crop Protection*, 16(7) :673-677

ESTER A., VIERBERGEN G., 1997 : Natural enemies on thrips in leeks. *PAVBulletin Vollegrondsgroenteteelt*, novembre : 20-22

FOURNIER F., BOIVIN G., STEWART R.K., 1995 : Effect of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. *Journal of Economic Entomology*, 88:1401-1407

FRANCO S., BEIGNET P., RAT-MORRIS E., THIBOUT E., 1998 : Inventaire des thrips sur les Allium cultivés et sauvages en France. 1<sup>er</sup> Col. transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée, 21,22,23 janvier 1998, Lille, p.15-16

HOSNY M.M., 1964 : Testing the validity of a simple method for estimating thrips infestation on cotton-seedlings in the field. *Agricultural Research Review, Cairo*, 42 :136-140

KAHRER A., 1992 : Monitoring the timing of peak flight activity of *Thrips tabaci* in cabbage fields. *IOBC/WPRS Bulletin*, XV(4) :28-35

KIRK W.D.J., 1984 : Ecologically selective coloured traps. *Ecological Entomology*, 9 :35-41

LEVALET M., 1995 : Contribution à la lutte contre *Thrips tabaci* Lindeman sur Poireau. Mémoire de fin d'étude ENSAIA, 68p.

POWELL D.M., LANDIS B.J., 1965 : A comparison of two sampling methods for estimating population trends of thrips and mites on potatoes. *Journal of Economic Entomology*, 97 :1141-1144

SHELTON A.M., NYROP J.P., NORTH R.C., PETZOLDT C., FOSTER R., 1987 : Development and use of a dynamic sequential sampling program for onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on onion. *Journal of Economic Entomology*, 80:1051-1056

SITES R.W., CHAMBERS W.S., 1990 : Initiation of vernal activity of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* on the Texas South Plains. *The Southwestern entomologist*, 15:339-343

TERRY L.I., 1997 : Host selection, communication and reproduction behaviour. In *Thrips as crop pest* Ed. Lewis, CAB International, p. 65-118

THEUNISSEN J., LEGUTOWSKA H., 1991 : *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera, Thripidae) in leek : symptoms, distribution and population estimates. *J. Appl. Ent.*, 112:163-170

THEUNISSEN J., LEGUTOWSKA H., 1992 : Observers' bias in the assessment of pest and disease symptoms in leek. *Entomol exp. Appl.*, 64 :101-109

THEUNISSEN J., SCHELLING G., 1993 : Suppression of *Thrips tabaci* populations in intercropped leek. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 58(2a):383-390

THICOPE J.-P., 1990 : *Thrips tabaci* sur poireau vers une stratégie globale. *Infos-Ctifl*, 60:15-20

VILLENEUVE F., 1995 : Piégeage chromatique du *Thrips tabaci* sur culture de poireau. *Infos Ctifl*, 113:29-33

VILLENEUVE F., BOSC J.P., 1998 : La culture associée en culture légumière de plein champ : perspectives, Application au chou pommé et au poireau. *1<sup>er</sup> Col. transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée*, 21,22,23 janvier 1998, Lille, p. 147-155

VILLENEUVE F., BOSC J.P., LETOUZÉ P., LEVALET M., 1997 : Activité de vols de *Thrips tabaci* en parcelles de poireaux et possibilités de lutte raisonnée. *ANPP, 4<sup>ème</sup> Conf. Inter. sur les ravageurs en agriculture*, Montpellier, Vol II, 563-572