



STATION
D'EXPÉRIMENTATION
ARBORICOLE
PROVENCE ALPES
CÔTE-D'AZUR

"LA PUGÈRE"

Chemin de la Barque
13370 MALLEMORT



Réseau de Références

Antigel en Arboriculture

RESULTATS 2002 à 2007

ARDEPI - Maison des Agriculteurs 22 Avenue Henri Pontier - 13626 Aix-en-Provence
Tel : 04 42 28 95 03 – fax 04 42 17 15 01 – ardepi@wanadoo.fr

Réseau de références antigel en arboriculture 2002

Philippe CHARTON, Michel LAJOURNADE, Brigitte LAROCHE - ARDEPI
Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

Objectifs

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2002 leurs suivis sur le réseau de parcelles de la région PACA.

Après des observations réalisées pendant 5 ans, un certain nombre de références avaient été obtenues pour notre région en différentes situations de gel (zones à risque et zones à moindre risque de gel) et avec différents matériels (micro, miniaspersion sur et sous frondaison).

Pour l'année 2002, un dispositif allégé devait permettre de conserver des parcelles d'observations.

Méthode

- ↳ Multiplier les sites plutôt que de concentrer sur un seul lieu une expérimentation lourde.
- ↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses
- ↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur - il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

Les parcelles en 2002

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur et miniasperseurs

- Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.
- RONDO XL, buse Ø 2.0 mm, avec régulateurs de pression à 2 bar. Dispositif en 8 m x 9 m (un rang sur deux). Pluviométrie horaire : 2.9 mm/h.
- NELSON R 10 turbo, buse n°78 + plateau violet15° P6.
Dispositif en 8 m x 9 m. Régulateur de pression 2.0 bar. Pluvio horaire : 3 mm/h.
- NELSON R 2000, buse bleue foncée n° 10 + plateau vert 9°K2.
Dispositif en 8 m x 9 m. Régulateur de pression 2.0 bar. Pluvio horaire : 3 mm/h.

Mallemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

- Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.
Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Mallemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

- Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune –
Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Mallemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

- Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.
Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

Althen-les-Paluds (84) : Microaspersion sur frondaison sous filets paragrêle déployés

- Microasperseurs DAN 2001 – 35 l/h à la pression de 2 bar
Pluviométrie 3 mm/h. Dispositif 3 m x 4 m, un microasperseur tous les 2 arbres.

Sénas (13) : Aspersion sur frondaison par asperseurs à batteur sur filets paragrêle déployés

- Asperseurs à batteur NAAN 233 – buse \varnothing 4.4 mm – 1300 l/h à la pression de 3.5 bar.
Dispositif 18 m x 20 m. Pluviométrie 3.3mm/h

Méreuil (05) : Protection par brasseur d'air

- Deux brasseurs d'air à 150 m de chaque extrémité de la parcelle.
Six grosses chaufferettes au pied de chaque tour.

Les résultats

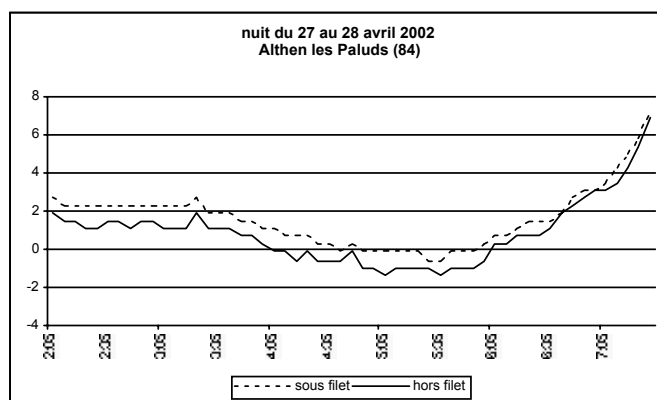
Les conditions climatiques de la fin de l'hiver début du printemps ont été particulièrement clémentes. Aucune nuit de gel critique n'a été enregistrée. Les installations antigel n'ont globalement pas été mises en route par les agriculteurs.

Aucun résultat significatif n'est donc enregistré cette année.

On peut juste signaler une observation constatée sous les filets paragrêle : lors d'une nuit, la température est descendue à $-1,4^{\circ}\text{C}$. L'agriculteur n'a pas mis en route l'aspersion, le risque de gel étant très faible.

Les filets antigrêle déployés ont eu un petit effet de protection. Ils ont limité la baisse de la température. L'écart de température entre filets déployés ou non varie de 0,4 à $1,3^{\circ}\text{C}$.

Évidemment cette observation serait à vérifier avec un gel plus marqué.



Réseau de références antigel en arboriculture 2003

Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
ARDEPI - Isabelle BOYER, Philippe CHARTON, Brigitte LAROCHE
Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

But de l'essai

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2003 leurs suivis sur le réseau de parcelles de la région PACA.

Comme pour l'année 2002, il s'agissait simplement d'être en mesure d'enregistrer en cas de gel les températures atteintes sous certains types de protection.

Méthodes

Le dispositif

↳ Multiplier les sites plutôt que de concentrer sur un seul lieu une expérimentation lourde.

↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses

↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur - il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

Les parcelles en 2003

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur et miniasperseurs

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

RONDO XL, buse Ø 2.0 mm, avec régulateurs de pression à 2 bar. Dispositif en 8 m x 9 m (un rang sur deux). Pluviométrie horaire : 2.9 mm/h.

NELSON R 10 turbo, buse n°78 + plateau violet 15° P6.

Dispositif en 8 m x 9 m. Régulateur de pression 2.0 bar. Pluvio horaire : 3 mm/h.

NELSON R 2000, buse bleue foncée n° 10 + plateau vert 9°K2.

Dispositif en 8 m x 9 m. Régulateur de pression 2.0 bar. Pluvio horaire : 3 mm/h.

Mallemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.

Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Mallemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune –

Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Mallemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.

Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

Althen-les-Paluds (84) : Microaspersion sur frondaison sous filets paragrêle déployés

Microasperseurs DAN 2001 – 35 l/h à la pression de 2 bar

Pluviométrie 3 mm/h. Dispositif 3 m x 4 m, un microasperseur tous les 2 arbres.

Sénas (13) : Aspersion sur frondaison par asperseurs à batteur sur filets paragrêle déployés

Asperseurs à batteur NAAN 233 – buse \varnothing 4.4 mm – 1300 l/h à la pression de 3.5 bar.

Dispositif 18 m x 20 m. Pluviométrie 3.3mm/h

Méreuil (05) : Protection par brasseur d'air

Deux brasseurs d'air à 150 m de chaque extrémité de la parcelle.

Six grosses chaufferettes au pied de chaque tour.

Les résultats

L'équipement des parcelles en sondes thermomètres a été réalisé mais l'année 2003 n'aura pas permis par ses conditions météorologiques, d'acquérir de nouvelles références sur l'effet des différents dispositifs mis en place. Aucun gel significatif n'a été enregistré.

Conclusions et perspectives

Le réseau de références régionales est maintenu pour 2004, des mesures et des observations seront réalisées.

Réseau de références antigel en arboriculture 2004

Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
ARDEPI - Isabelle BOYER, Philippe CHARTON, Brigitte LAROCHE
Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

But de l'essai

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2004 leurs suivis sur le réseau de parcelles de la région PACA.

Comme pour les années précédentes, il s'agit d'être en mesure d'enregistrer en cas de gel les températures atteintes sous certains types de protection. Les parcelles ont donc été équipées de thermomètres enregistreurs.

Méthodes

Le dispositif

↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses

↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur - il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

Les parcelles en 2004

Curbans (04) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Malemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.
Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Malemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune –
Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Malemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

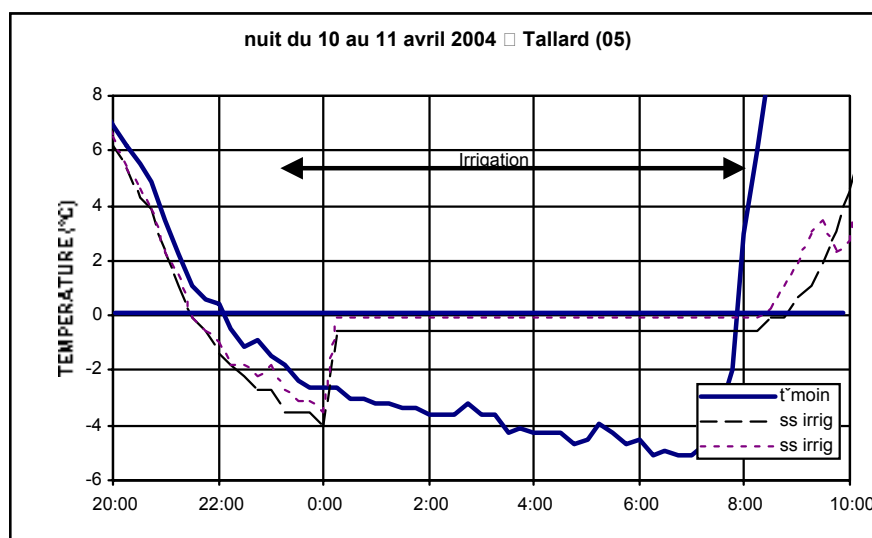
Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.
Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

Sénas (13) : Aspersion sur frondaison par asperseurs à batteur sur filets paragrêle déployés
Asperseurs à batteur NAAN 233 – buse \varnothing 4.4 mm – 1300 l/h à la pression de 3.5 bar.
Dispositif 18 m x 20 m. Pluviométrie 3.3mm/h

Les résultats

L'équipement des parcelles en sondes thermomètres a été réalisé mais l'année 2004 n'aura pas permis par ses conditions météorologiques, d'acquérir de nombreuses références nouvelles sur l'effet des différents dispositifs mis en place.

Quelques nuits de gel ont permis de faire des mesures dans les Hautes-Alpes. On a pu ainsi observer le phénomène suivant sur la parcelle de Tallard :



Pendant la première heure d'irrigation, on note une baisse de température sur le secteur arrosé allant jusqu'à 1,5°C de moins que le témoin.

L'irrigation a été déclenchée trop tard et aurait pu provoquer de graves dégâts si la nuit avait été plus froide.

Conclusions et perspectives

Le réseau de références régionales est maintenu pour 2005, des mesures et des observations seront réalisées.

Réseau de références antigel en arboriculture 2005

Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
ARDEPI - Isabelle BOYER, Philippe CHARTON, Brigitte LAROCHE
Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

But de l'essai

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2005 leur veille climatique sur le réseau de parcelles de la région PACA.

Comme pour les années précédentes, il s'agit d'être en mesure d'enregistrer en cas de gel les températures atteintes sous certains types de protection. Des parcelles ont donc été équipées de thermomètres enregistreurs, avec parcelle témoin, non arrosée, à proximité.

Méthodes

- *Le dispositif*

↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses

↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur - il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

- *Les parcelles*

Curbans (04) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0, équipée en 18 x 18.
Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Mallemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.
Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Mallemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune –
Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Mallemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.
Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

Sénas (13) : Aspersion sur frondaison par asperseurs à batteur sur filets paragrêle déployés

Asperseurs à batteur NAAN 233 – buse Ø 4.4 mm – 1300 l/h à la pression de 3.5 bar.
Dispositif 18 m x 20 m. Pluviométrie 3.3mm/h

Les résultats

L'équipement des parcelles en sondes thermomètres a été réalisé mais l'année 2005 n'aura pas permis par ses conditions météorologiques, d'acquérir de nombreuses références nouvelles sur l'effet des différents dispositifs mis en place.

Dans les Bouches-du-Rhône, aucune des installations sur les parcelles du réseau n'ont été déclenchées.

Dans les Hautes-Alpes, quelques gelées ont été relevées mais pas assez caractéristiques pour apporter de nouvelles références.

Conclusions et perspectives

Le réseau de références régionales est maintenu en veille climatique pour 2006, des mesures et des observations seront réalisées.

Réseau de références antigel en arboriculture 2006

Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
ARDEPI - Isabelle BOYER, Philippe CHARTON, Brigitte LAROCHE - Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

But de l'essai

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2006 leur veille climatique sur le réseau de parcelles de la région PACA. Comme pour les années précédentes, il s'agit d'être en mesure d'enregistrer en cas de gel les températures atteintes sous certains types de protection. Des parcelles ont donc été équipées de thermomètres enregistreurs, avec parcelle témoin, non arrosée, à proximité.

Méthodes

- *Le dispositif*

↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses.

↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur ; il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

- *Les parcelles*

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, équipée en 18 x 18. Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Malemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.

Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Malemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune -

Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Malemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

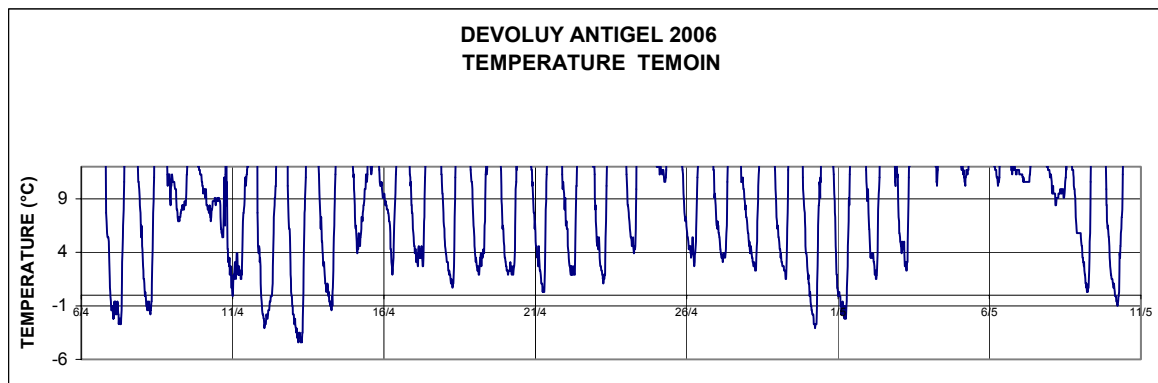
Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.

Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

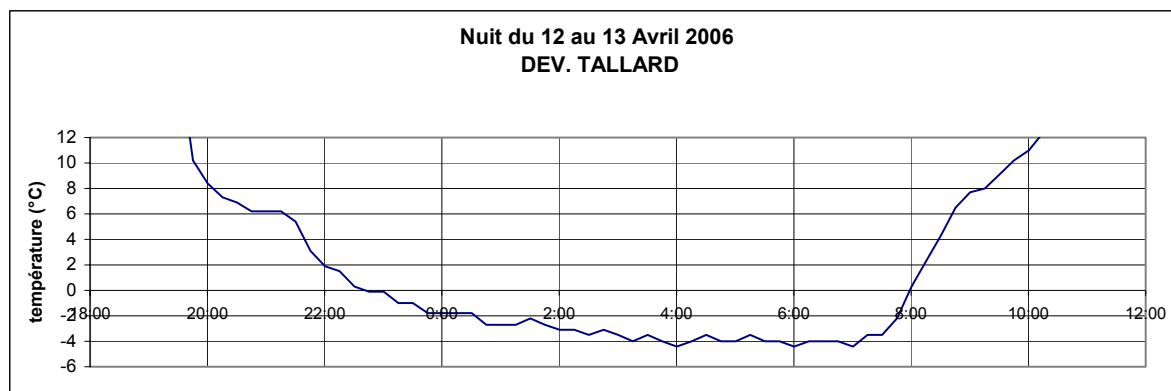
Les résultats

L'équipement des parcelles en sondes thermomètres a été réalisé mais l'année 2006 n'aura pas permis, par ses conditions météorologiques, d'acquérir de nombreuses références nouvelles sur l'effet des différents dispositifs mis en place.

Aucune des installations d'irrigation sur les parcelles du réseau d'observation n'a été déclenchée. Dans les Hautes-Alpes, quelques gelées ont été relevées mais pas assez marquées pour justifier le déclenchement des installations d'irrigation.



Le graphique ci-dessus présente l'enregistrement des températures du 6 avril au 11 mai 2006, dans la zone la plus froide de la plaine de Tallard (05). On ne relève aucune nuit très gélive. Seule la nuit du 12 au 13 avril était critique avec une température descendant en dessous de -4°C (cf. graphique ci-dessous). Cependant il n'y a pas eu de déclenchement de la protection et cela a été sans conséquence sur la production.



Conclusions et perspectives

Le réseau de références régionales est maintenu en veille climatique pour 2007, des mesures et des observations seront réalisées et permettront d'acquérir de nouvelles références selon l'importance des gels.

POMMIER – POIRIER
Réseau de références antigel en arboriculture
2007

Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »
ARDEPI - Isabelle BOYER, Philippe CHARTON, Brigitte LAROCHE - Chambres d'Agriculture 05, 13 - CIRAME

I.- But de l'essai

L'ARDEPI et la Station Expérimentale Arboricole de La Pugère ont poursuivi durant l'hiver et le printemps 2007 leur veille climatique sur le réseau de parcelles de la région PACA.

Comme pour les années précédentes, il s'agit d'être en mesure d'enregistrer en cas de gel les températures atteintes sous certains types de protection. Des parcelles ont donc été équipées de thermomètres enregistreurs, avec parcelle témoin, non arrosée, à proximité.

II.- Méthodes

- *Le dispositif*

↳ Mesurer une différence de température entre un témoin non protégé et la zone protégée. On peut aussi, en faisant fonctionner les installations en hiver, multiplier les observations en particulier pour des gels intenses.

↳ Doubler les mesures avec deux thermomètres par traitement, positionnés à l'air libre, à 1.50 m de hauteur ; il s'agit de mesurer des indices actinothermiques. Ces thermomètres sont des enregistreurs électroniques permettant de stocker 1800 valeurs, avec un pas de temps réglable, 10 mn en général. Un hygromètre, sur la zone témoin, enregistre l'humidité relative de l'air.

- *Les parcelles*

Tallard (05) : Irrigation sur frondaison - Asperseurs à batteur

→ Couverture intégrale classique ROLLAND 11C, buse Ø 4.0 et PERROT, buse Ø 4.0 mm, dispositif 18 x 18.
Pluviométrie moyenne à 3.5 bar: 3.5 mm/h.

Mallemort (13) : Microaspersion sur frondaison - Microasperseurs à faible pluviométrie

→ Microasperseurs de marque DAN Flippers buse violette - Débit de 35 l/h.
Dispositif : 8 m x 8 m - Pluviométrie horaire 2.2 mm/h

Mallemort (13) : Miniaspersion sur frondaison

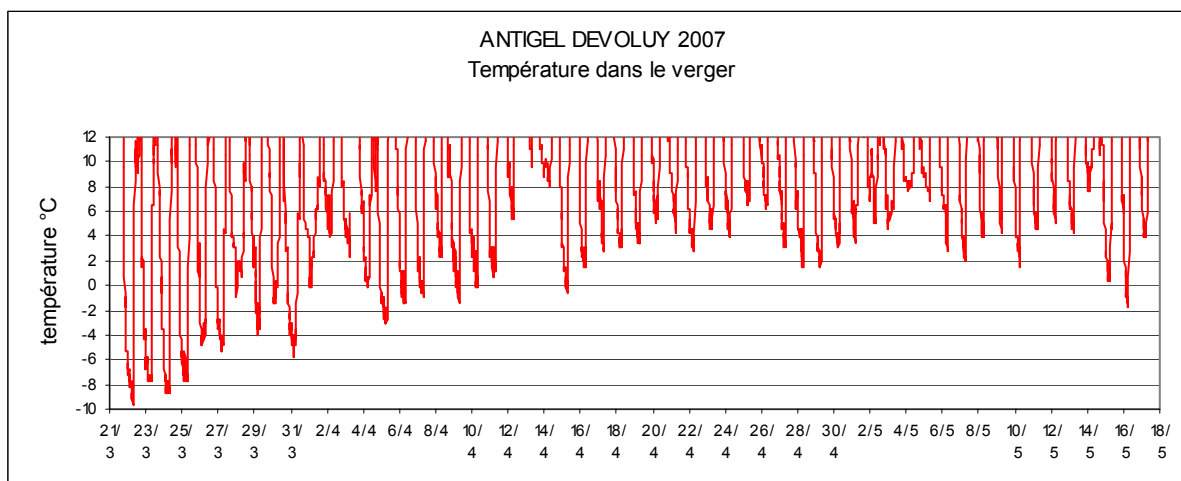
→ Miniasperseurs Super Mankad 3 autorégulants buse jaune –
Débit de 445l/h. Dispositif : 12 m x 12 m - Pluviométrie horaire 3.2 mm/h

Mallemort (13) : Aspersion sous frondaison avec minidiffuseurs

→ Minidiffuseurs Novojet 28 l/h à 2 bar.
Dispositif : 2 m x 4 m. Pluviométrie horaire 3.5 mm/h.

III.- Les résultats

L'équipement des parcelles avec les sondes thermomètres a été réalisé mais l'année 2007 n'aura pas permis, par ses conditions météorologiques, d'acquérir de nombreuses références nouvelles sur l'effet des différents dispositifs mis en place. Aucune des installations d'irrigation sur les parcelles du réseau d'observation n'a été déclenchée. Dans les Hautes-Alpes, quelques gelées ont été relevées mais pas assez marquées pour justifier le déclenchement des installations d'irrigation.

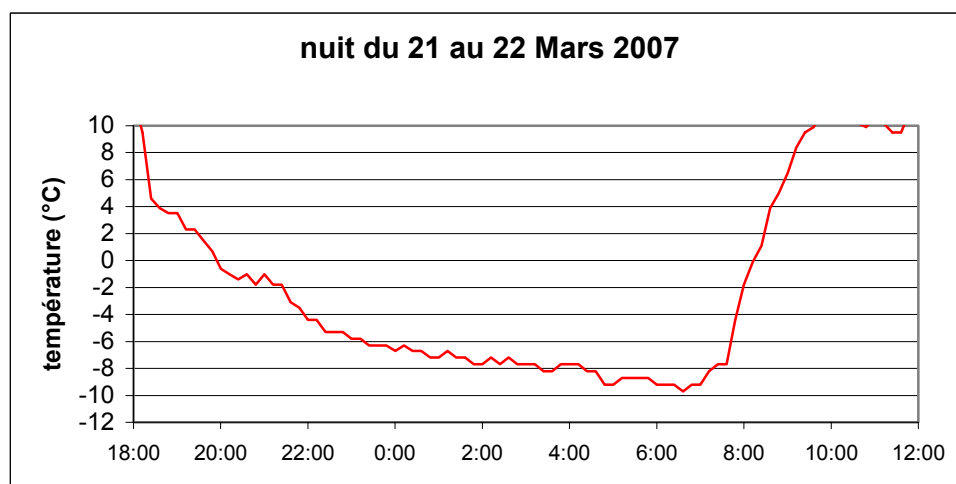


Le graphique ci-dessus présente l'enregistrement des températures du 21 mars au 18 mai 2007, dans la zone la plus froide de la plaine de Tallard (05).

Les nuits du 21 au 26 mars ont été les plus froides, avec une température descendant jusqu'à $-9,5^{\circ}\text{C}$ dans la nuit du 21 au 22 mars (cf. graphique ci-dessous). Cependant il n'y a pas eu de déclenchement de la protection et cela a été sans conséquence sur la production, les pommiers étaient à un stade peu développé (C à C3).

Les nuits du 5 au 11 avril, le gel a été de faible intensité.

La nuit du 14 au 15 avril, la pointe négative a été de courte durée.



IV. –Conclusions et perspectives

Le réseau de références régionales est maintenu en veille climatique pour 2008, des mesures et des observations seront réalisées et permettront d'acquérir de nouvelles références selon l'importance des gels.