

**FRAMBOISE**

Framboise hors sol  
Année 2006  
**RESULTATS D'EXPERIMENTATION**

**ADIDA**  
**Pôle**  
**Fruits**  
**Rouges**

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66

Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33

Adresse postale : ZI CANA – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE

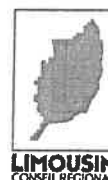
Email : [herve.coves@correze.chambagri.fr](mailto:herve.coves@correze.chambagri.fr)

**COMPTES RENDUS**  
**DES ESSAIS 2006**

Réalisé avec le soutien de :



CORREZE



# SOMMAIRE

N°	Espèce	Site	N° ONIFLHOR BGSO ou programme	Essais
1	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la densité de plantation en pépinière sur le potentiel de production
2	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la fertilisation en pépinière (équilibre normal, situation stressante) sur le potentiel de production
3	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la date de plantation en pépinière sur le potentiel de production
4	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la dose de froid après la pépinière sur le potentiel de production
5	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la densité de plantation l'année de production sur le potentiel de production printemps
6	Framboise	ADIDA Objat	12	Incidence de la densité sur le potentiel de production (nb de canne Héritage)
7	Framboise	ADIDA Objat	12	Acquisition de références sur les besoins en fertilisation de la pépinière
8	Framboise	ADIDA Objat	15	variétés remontantes du groupe national en conteneur sous abris froid
9	Framboise	ADIDA Objat	18	Acquisition de références en collaboration avec le SRPV limousin

<b>1</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite de la pépinière</b> <b>Densité de la pépinière</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	---	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66  
Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33  
Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE  
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de la densité de plantation en pépinière sur le potentiel de production.

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

Variété Meeker, plants motte repiqués le 23 mai

Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac

Densité variable

Irrigation optimisée sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Equilibres nutritifs en meq/l

meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epointage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m au fur et à mesure de la progression de la plante  
Pas de taille

## Tunnel de production :

Mise en place le 5 janvier 2006 et sélection de 10 cannes par mètre linéaire

Structure : l'essai est réalisé dans un bi tunnel 2x8 m double paroi gonflable, chauffé, de 8 rangs.

Conduite de la culture :

Pollinisation par des bourdons à partir du 14 mars; la floraison a débuté le 12 mars.

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%,

Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
Du 12/02 au 04/03	A-B	14,1	2,2	8,2	7,0	4,0	3,1	2,12
Du 05/03 au 11/03	B - C3	9,4	2,0	7,6	5,3	3,8	1,6	1,84
Du 12/03 au 08/04	D - I	5,7	0,7	5,3	1,6	2,0	0,2	0,98
Du 09/04 au 30/05	I - Fin	6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
16/12 au 30/1	10°C	12°C	15°C
31/1 au 15/3	12°C	15°C	17°C

Edrageonnage :

- 3 passages manuels : les 30/01, 20/02 et 13/03

Récolte : du 27/04 au 08/06

Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

Traitements comparés				
	1	2	3	4
Facteurs	1,92 plants/m <sup>2</sup> en pépinière	2,22 plants/m <sup>2</sup> en pépinière	1,11 plants/m <sup>2</sup> en pépinière	1,68 plants/m <sup>2</sup> en pépinière
Espacement entre les rangs (cm)	130	Double 100 + 80	180	180
Espacement sur le rang (cm)	40	50	50	33
Modalité retenue	Densités retenues en fonction de leur faisabilité technique, sans apporter de grandes modifications dans la pépinière			
Nombre de répétitions / bloc	4	4	4	4

### III – Résultats :

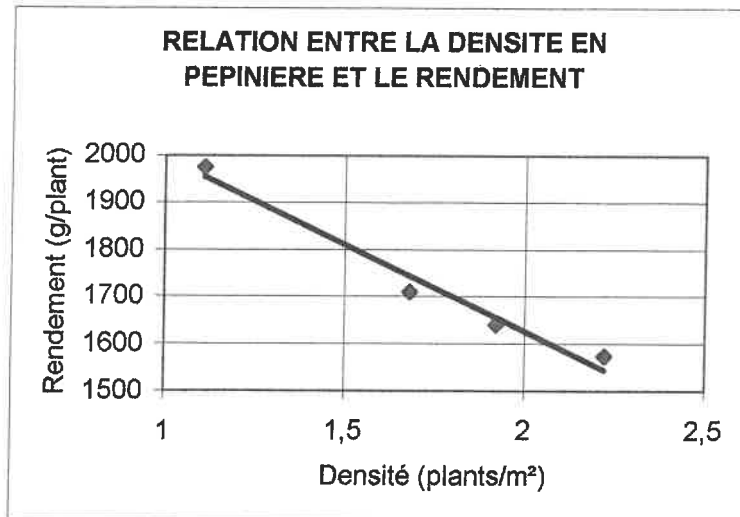
Type	Densité pépi	Coef. de mortalité	Nb. de canne/pot	cat.1 (g/m <sup>2</sup> )	Déchet (g/m <sup>2</sup> )	% déchets	Total avec mortalité (g/m <sup>2</sup> )	Poids moyen d'un fruit (g)	Total sans mortalité (g/m <sup>2</sup> )
180X53	1.33	24%	6.00	1263	109	8%	1372	3.4	1811
130X40	1.92	12%	6.00	1537	101	6%	1638	3.4	1864
180X33	2.02	27%	6.00	1502	35	2%	1537	3.4	2113
rang double	2.22	5%	5.14	1916	48	2%	1963	3.4	2057
Total essai	1.87	17%	5.78	1554	73	5%	1628	3.4	1961

Une mortalité anormalement élevée dans les plants issus des pépinières espacées de 180cm, rend les résultats ininterprétables statistiquement.

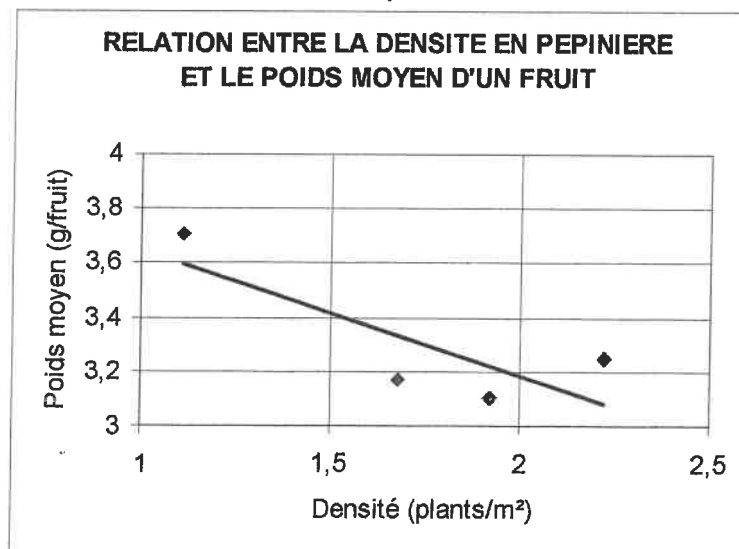
- o le meilleur résultat est obtenu par le rang double ;
- o les taux de mortalité varient selon les modalités et influencent les résultats finaux ;
- o les rendements sont croissants avec des densités croissantes en pépinière ;
- o les résultats 2006 sont à l'encontre de ceux de 2005, mais rejoignent ceux de 2004 ;
- o il n'y a pas d'effet sur le poids moyen ;
- o les écarts de déchets sont dus principalement à la présence de pieds grenailants.

**Nous nous reporterons aux résultats consolidés des années précédentes :**

Dans les conditions de l'essai, nous constatons une relation étroite entre la densité en pépinière et le rendement : une faible densité en pépinière se traduit par un rendement plus fort. Rappelons pour mémoire que l'année précédente, il n'y avait pas de corrélations détectables dans le résultat final.



Cette même relation s'observe pour les poids moyens



Toutefois, la précision des variations nous est donnée par un test de Wilcoxon effectué sur le rendement et sur le poids moyen d'un fruit dans une méta analyse portant sur les 3 années de durée de cette expérience

Wilcoxon sur rendement	130x40	DOUBLE	180x50	180x33
130x40		ns	ns	ns
DOUBLE	ns		ns	ns
180x50	ns	ns		ns
180x33	ns	ns	ns	

Wilcoxon sur poids moyen	130x40	DOUBLE	180x50	180x33
130x40		ns	ns	ns
DOUBLE	ns		ns	ns
180x50	ns	ns		ns
180x33	ns	ns	ns	

Aucune des variations constatées n'est significative.

#### IV – Conclusions

L'effet densité en pépinière joue sur le potentiel, de façon variable d'une année à l'autre. Sur une année sèche, la densité permettant la meilleure hygrométrie semble expliquer les meilleurs résultats.

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>2</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite de la pépinière</b> <b>Fertilisation de la pépinière</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	---	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66

Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33

Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE

Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de la fertilisation en pépinière sur le potentiel de production.

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

Variété Meeker, plants motte repiqués le 23 mai

Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac

Densité : rang double, 2.22 plants/m<sup>2</sup>, espacement entre les rang : 100 + 80 cm

Irrigation optimisée pour le témoin sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Variante expérimentale : Irrigation optimisée sur une base de :

- 0 à 20 % de drainage.

Equilibres nutritifs en meq/l

meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epointage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m, au fur et à mesure de la progression de la plante

Pas de taille



## Tunnel de production :

Structure : l'essai est réalisé dans un bi tunnel 2x8 m double paroi gonflable, chauffé, de 8 rangs.

Mise en place le 4 janvier 2006 et sélection de 10 cannes par mètre linéaire

Densité : 0.83 pots par m<sup>2</sup>

Conduite de la culture :

Pollinisation par des bourdons à partir du 14 mars; la floraison a débuté le 12 mars

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%,

Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
Du 12/02 au 04/03	A-B	14,1	2,2	8,2	7,0	4,0	3,1	2,12
Du 05/03 au 11/03	B - C3	9,4	2,0	7,6	5,3	3,8	1,6	1,84
Du 12/03 au 08/04	D - I	5,7	0,7	5,3	1,6	2,0	0,2	0,98
Du 09/04 au 30/05	I - Fin	6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
16/12 au 30/1	10°C	12°C	15°C
31/1 au 15/3	12°C	15°C	17°C

Edrageonnage :

- 3 passages manuels : les 30/01, 20/02 et 13/03

Récolte : du 27/04 au 08/06

Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

Traitements comparés				
	1	2	3	4
Facteurs	Ferti irrigation normale	Ferti irrigation stressée		
Domaine d'étude mini	Le dispositif ne peut permettre de mettre en évidence que des variations de rendement supérieures à 4% (= 70g)			
Domaine d'étude maxi				
Modalité retenues				
Nombre de répétitions / bloc	4	4		

### III – Résultats :

Type	densité prod	Coef de mortalité	Nb de canne/pot	cat.1 (g/m²)	Déchet (g/m²)	% déchets	Total avec mortalité (g/m²)	Poids moyen d'un fruit (g)	Total sans mortalité (g/m²)
pépi 2	0.83	0.02	8.38	1787	173	9%	1960	3.5	2002
pépi 1 drainage limité	0.83	0.02	8.29	1470	73	5%	1543	3.3	1576
Total essai	0.83	2%	8.33	1628	123	7%	1752	3.4	1789

La méta analyse, portant sur les trois années de durée de l'expérimentation, montre une significativité de la variation sur le rendement :

Wilcoxon sur rendement	TEMOIN	STESS
TEMOIN		0,95
STESS	0,95	

Wilcoxon sur poids moyen	TEMOIN	STESS
TEMOIN		ns
STESS	ns	

Les tests de Wilcoxon réalisés sur les données architecturales sur l'année 2006 montre :

Critères mesurés	Sens de la corrélation	Wilcoxon
Nb de cannes/pot en pépinière	1	0.95
Nb bourgeons/canne	0	ns
Nb bourgeons débourrés	0	ns
Coef débourrement	0	ns
Nb de latérales/ canne 1	0	ns
Nb de latérales/ canne 2	-1	0.95
Nb de latérales/ canne 3	-1	0.95

Coef de transformation en lat 1	0	ns
Coef de transformation en lat 2	0	ns
Coef de transformation en lat 3	-1	0.95
Taille latérale	0	ns
MoyenneDeNb de cannes portant des fruits	0	ns
Coef initiation	1	0.95
MoyenneDeNombre de fleurs / canne	1	0.95
MoyenneDeNb de fleurs par latérale	-1	0.95
MoyenneDeNombre de fruits récoltés	1	0.95
MoyenneDeNb de fruits par latérale	1	0.95
MoyenneDeNb de fruits par latérale portant des fruits	1	0.95
MoyenneDeCoef de nouaison	1	0.95
MoyenneDeNombre de restes	-1	0.95
MoyenneDeNombre de latérales portant des restes	-1	0.95
MoyenneDeNb de restes par latérale	-1	0.95
PM pond	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
Cat. 1	1	0.95
Ccat. 1 m <sup>2</sup>	1	0.95
Déchet	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
PM	-1	0.95
Nb fruits	1	0.95
FAEDI	-1	0.95

La différence de rendement s'explique par : moins de latérales, moins de fleurs par latérale, et des fruits plus petits.

#### IV – Conclusions

L'effet stress dans la conduite de la ferti irrigation qui paraissait favoriser l'effet débourrement n'apporte pas de meilleurs résultats

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>3</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite de la pépinière</b> <b>Date de plantation</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	--	---

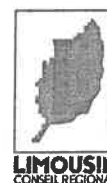
Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66

Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33

Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE

Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de la date de plantation en pépinière sur le potentiel de production.

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

Variété Meeker, plants motte repiqués les semaines 21(mi mai) ou 23 (début juin)

Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac

Densité : rang double, 2.22 plants/m<sup>2</sup>, espacement entre les rangs : 100 + 80 cm

Irrigation optimisée pour le témoin sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Equilibres nutritifs en meq/l

meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epointage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m, au fur et à mesure de la progression de la plante.

Pas de taille

## Tunnel de production :

Structure : l'essai est réalisé dans un bi tunnel 2x8 m double paroi gonflable, chauffé, de 8 rangs.

Mise en place le 4 janvier 2006 et sélection de 10 cannes par mètre linéaire

Densité : 0.67 pots par m<sup>2</sup>

Conduite de la culture :

Pollinisation par des bourdons à partir du 14 mars; la floraison a débuté le 12 mars

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%,

Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
Du 12/02 au 04/03	A-B	14,1	2,2	8,2	7,0	4,0	3,1	2,12
Du 05/03 au 11/03	B - C3	9,4	2,0	7,6	5,3	3,8	1,6	1,84
Du 12/03 au 08/04	D - I	5,7	0,7	5,3	1,6	2,0	0,2	0,98
Du 09/04 au 30/05	I - Fin	6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
16/12 au 30/1	10°C	12°C	15°C
31/1 au 15/3	12°C	15°C	17°C

Edrageonnage :

- 3 passages manuels : les 30/01, 20/02 et 13/03

Récolte : du 27/04 au 08/06

Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

Nombre de bloc : 1 (x 4 répétitions)			
<b>Traitements comparés</b>			
	1	2	
Facteurs	SEM 21 (mi mai)	SEM 23 (début juin)	
Domaine d'étude mini	Le dispositif ne peut permettre de mettre en évidence que des variations de rendement total supérieures à 4% (= 70g)		
Domaine d'étude maxi			
Modalité retenues			
Nombre de répétitions / bloc	4	4	

### III – Résultats :

Type	date plantation	Coef de mortalité	Nb de canne/pot	cat.1 (g/m <sup>2</sup> )	Déchet (g/m <sup>2</sup> )	% déchets	Total avec mortalité (g/m <sup>2</sup> )	Poids moyen d'un fruit (g)	Total sans mortalité (g/m <sup>2</sup> )
rang double SEM 21	sem 21	2%	8.38	1787	173	9%	1960	3.5	2002
rang double SEM 23	sem 24	8%	7.65	1651	112	6%	1764	3.6	1924
Total essai		5%	8.01	1719	143	8%	1862	3.5	1963

### Données architecturales

La différence de date de plantation montre des corrélations pour tous les caractères mesurés

Critères mesurés	Sens de la corrélation	Wilcoxon
Nb de pots fin	1	0.95
Coef de mortalité sur tout le cycle de production	-1	0.95
Nb de cannes/pot en pépinière	1	0.95
Nb bourgeons/canne	1	0.95
Nb bourgeons débourré	1	0.95
Coef débourrement	1	0.95
Nb de latérales/ canne de premier ordre	1	0.95
Nb de latérales/ canne de second ordre	1	0.95
Nb de latérales/ canne de troisième ordre	1	0.95
Coef de transformation en lat 1	-1	0.95
Coef de transformation en lat 2	-1	0.95
Coef de transformation en lat 3	-1	0.95
Taille latérale	-1	0.95
MoyenneDe nb de cannes portant des fruits	1	0.95
Coef initiation	1	0.95
MoyenneDe Nb de fleurs / canne	1	0.95
MoyenneDe Nb de fleurs par latérale	-1	0.95

MoyenneDeNombre de fruits récoltés	1	0.95
MoyenneDeNb de fruits par latérale	-1	0.95
MoyenneDeNb de fruits par latérale portant des fruits	-1	0.95
MoyenneDeCoef de nouaison	1	0.95
MoyenneDeNombre de restes	-1	0.95
MoyenneDeNombre de latérales portant des restes	-1	0.95
MoyenneDeNb de restes par latérale	-1	0.95
PM pond	-1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
Cat.1	1	0.95
Cat.1 m <sup>2</sup>	1	0.95
Déchet	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95
PM	1	0.95
Nb fruits	1	0.95
FAEDI	1	0.95

#### IV – Conclusions

La date la plus précoce donne le meilleur résultat.

Les résultats de 2006 confirment ceux des années précédentes.

Réduire la vigueur en retardant la plantation n'améliore pas le rendement, au contraire.

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>4</b>  <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite de la pépinière</b> <b>Vernalisation</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
----------------------------------	---	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66  
Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33  
Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE  
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de 3 doses de froid différentes sur le potentiel de production, en comparaison avec un témoin non réfrigéré mais soumis aux rigueurs de l'hiver.  
La réfrigération est administrée sous forme d'un passage en chambre froide à 2°C maxi, 0°C mini

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

- Variété Meeker, plants motte repiqués le 23 mai  
Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac  
Densité variable  
Irrigation optimisée sur une base de :
- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
  - 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
  - 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Equilibres nutritifs en meq/l

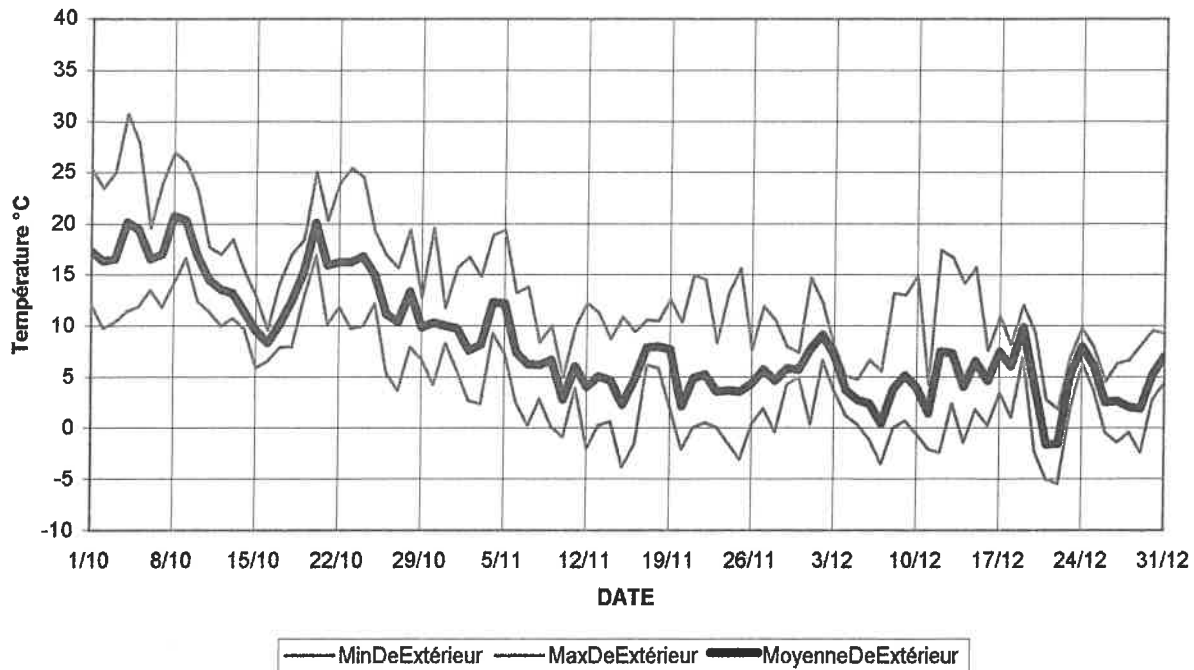
meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epoutage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m, au fur et à mesure de la progression de la plante.  
Pas de taille



### EVOLUTION DES TEMPERATURES DE LA PEPINIERE



#### Tunnel de production :

Mise en place le 4 janvier 2006 et sélection de 10 cannes par mètre linéaire

Structure : l'essai est réalisé dans un bi tunnel 2x8 m double paroi gonflable, chauffé, de 6 rangs.

Conduite de la culture :

Pollinisation par des bourdons à partir du 14 mars; la floraison a débuté le 12 mars

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%,

#### Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
Du 12/02 au 04/03	A-B	14,1	2,2	8,2	7,0	4,0	3,1	2,12
Du 05/03 au 11/03	B - C3	9,4	2,0	7,6	5,3	3,8	1,6	1,84
Du 12/03 au 08/04	D - I	5,7	0,7	5,3	1,6	2,0	0,2	0,98
Du 09/04 au 30/05	I - Fin	6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

## Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
16/12 au 30/1	10°C	12°C	15°C
31/1 au 15/3	12°C	15°C	17°C

Edrageonnage :

- 3 passages manuels : les 30/01, 20/02 et 13/03

Récolte : du 27/04 au 08/06

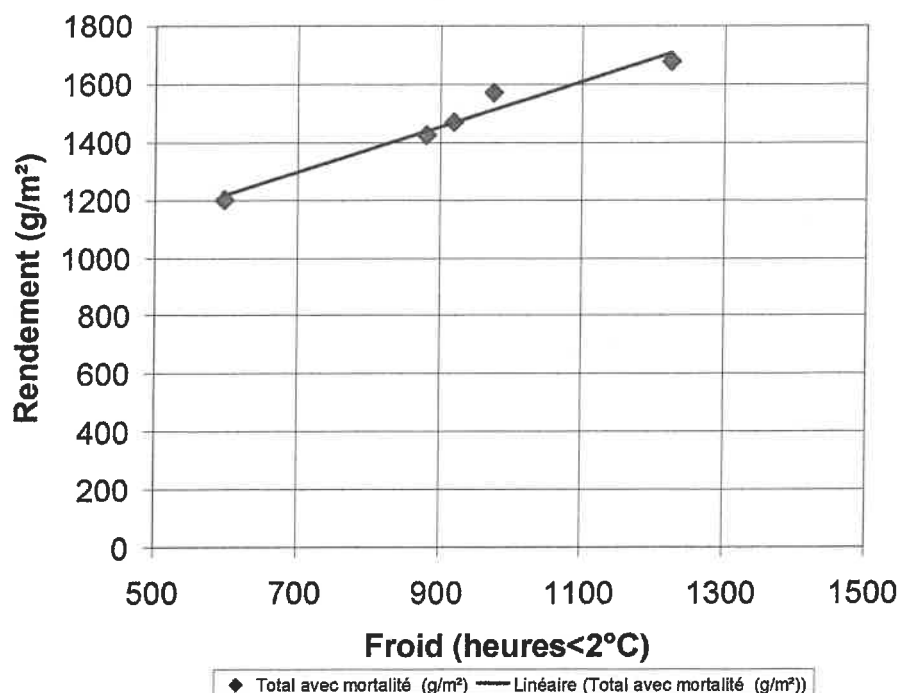
Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

Traitements comparés				
	1	2	3	4
Facteurs	Témoin en pépinière	15 jours de frigo	30 jours de frigo	45 jours de frigo
Nombre d'heures < à 2°C frigo	0	360	720	1080
Nombre d'heures < à 7°C pépi	597	520	255	144
Total des heures < à 7°C pépi + frigo	597	880	975	1224
Domaine d'étude mini	Le dispositif ne peut permettre de mettre en évidence que des variations de rendement total supérieures à 97g , sans toutefois pouvoir évaluer l'importance exacte de la différence.			
Domaine d'étude maxi				
Nombre de répétitions / bloc	10	2	2	2

## III – Résultats :

Type	Dose froid	Coef de mortalité	Nb de cannes /pot	cat. 1 m <sup>2</sup> (g/m <sup>2</sup> )	Déchet (g/m <sup>2</sup> )	% déchets	Total avec mortalité (g/m <sup>2</sup> )	Poids moyen d'un fruit (g)	Total sans mortalité (g/m <sup>2</sup> )
F0	597	10%	9.00	1162	39	3%	1202	3.4	1341
F15	880	2%	9.13	1395	30	2%	1425	3.4	1455
F30	975	0%	9.02	1389	183	12%	1572	3.4	1572
F45	1224	0%	9.38	1605	73	4%	1677	3.4	1677
Total essai	919.00	3%	9.13	1388	81	5%	1469	3.4	1512

INFLUENCE DU FROID SUR LE RENDEMENT



Le témoin, sans passage au frigo, a obtenu le meilleur rendement, significativement supérieur au traitements en 15 jours et à 45 jours. Le témoin est plus précoce, ce qui est en contradiction avec les résultats de 2004

La précision des variations nous est donnée par un test de Wilcoxon effectué sur le rendement et sur le poids moyen d'un fruit.

Wilcoxon sur rendement	VT	V15	V30	V45
VT		0,95	ns	0,95
V15	0,95		0,95	0,95
V30	ns	0,95		0,95
V45	0,95	0,95	0,95	

Wilcoxon sur poids moyen	VT	V15	V30	V45
VT		ns	0,95	0,95
V15	ns		ns	0,95
V30	0,95	ns		0,95
V45	0,95	0,95	0,95	

Le passage au frigo à + 2°C a joué sur la mortalité et les rendements  
Le témoin a été 797 h sous 2°C mais aussi des heures inférieures à zéro.

## Données architecturales

Critères mesurés	Sens de la corrélation	Wilcoxon
Dose froid	1	0.99
Nb de pots fin	1	0.95
Coef de mortalité	-1	0.95
Nb de cannes/pot	1	0.95
Nb bourgeons/canne	0	ns
Nb bourgeons débourrés	1	0.95
Coef débourrement	1	0.95
Nb de latérales/ canne 1	0	ns
Nb de latérales/ canne 2	0	ns
Nb de latérales/ canne 3	0	ns
Taille latérale	0	ns
MoyenneDeNb de cannes portant des fruits	0	ns
Coef initiation	0	ns
MoyenneDeNombres de fleurs / canne	0	ns
MoyenneDeNb de fleur spar latérale	0	ns
MoyenneDeNombre de fruits récoltés	0	ns
MoyenneDeNb de fruits par latérale	0	ns
MoyenneDeNb de fruits par latérale portant des fruits	0	ns
MoyenneDeCoef de nouaison	0	ns
MoyenneDeNombre de restes	0	ns
MoyenneDeNombre de latérales portant des restes	0	ns
MoyenneDeNb de restes par latérale	0	ns
PM pond	0	ns
Récolte par plant	0	ns
Récolte par plant	0	ns
Cat. 1	1	0.99
Cat. 1 m <sup>2</sup>	1	0.99
Déchet	0	ns
Récolte par plant	1	0.99
PM	0	ns
Nb fruits	1	0.99
FAEDI	0	ns

Le froid intervient positivement sur le nombre de bourgeons débourrés. les autres critères architecturaux restent stables.

#### IV – Conclusions

Le froid a un effet sur la qualité des plants et le rendement qui en découle. La difficulté de caractériser ce froid reste entière et sa recherche doit être poursuivie. Des froids très négatifs semblent responsables des mortalités constatées. En revanche, le besoin en froid ne paraît pas clair. Les essais à poursuivre doivent dissocier ces deux aspects.

(Rappel des résultats de 2004 : dans les conditions de l'essai, le témoin avait obtenu le meilleur rendement. Les trois modalités passées au froid se sont avérées plus précoces.

La modalité à trente jours a été moins productive, ce qui est en contradiction avec les résultats de 2003.

Dans les conditions de nos essais, le passage au frigo ne semble pas être une modalité à retenir, mais les résultats ne sont pas encore complètement interprétables.)

Année de mise en place : 2003

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>5</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite en production</b> <b>Densité de plantation</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	---	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66  
Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33  
Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE  
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de 3 densités de plant (plant/m<sup>2</sup>) en production sur le potentiel, en respectant un nombre constant de canne par ml.

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

Variété Meeker, plants motte repiqués le 23 mai

Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac

Densité variable

Irrigation optimisée sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Equilibres nutritifs en meq/l

meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epointage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m, au fur et à mesure de la progression de la plante.

Pas de taille

## Tunnel de production :

Mise en place le 4 janvier 2006 et sélection de 10 cannes par mètre linéaire.

Structure : l'essai est réalisé dans un bi tunnel 2x8 m double paroi gonflable, chauffé, de 6 rangs ou 8 rangs

Conduite de la culture :

Pollinisation par des bourdons à partir du 14 mars; la floraison a débuté le 12 mars.

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%,

Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
Du 12/02 au 04/03	A-B	14,1	2,2	8,2	7,0	4,0	3,1	2,12
Du 05/03 au 11/03	B - C3	9,4	2,0	7,6	5,3	3,8	1,6	1,84
Du 12/03 au 08/04	D - I	5,7	0,7	5,3	1,6	2,0	0,2	0,98
Du 09/04 au 30/05	I - Fin	6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
16/12 au 30/1	10°C	12°C	15°C
31/1 au 15/3	12°C	15°C	17°C

Edrageonnage :

- 3 passages manuels : les 30/01, 20/02 et 13/03

Récolte : du 27/04 au 08/06

Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

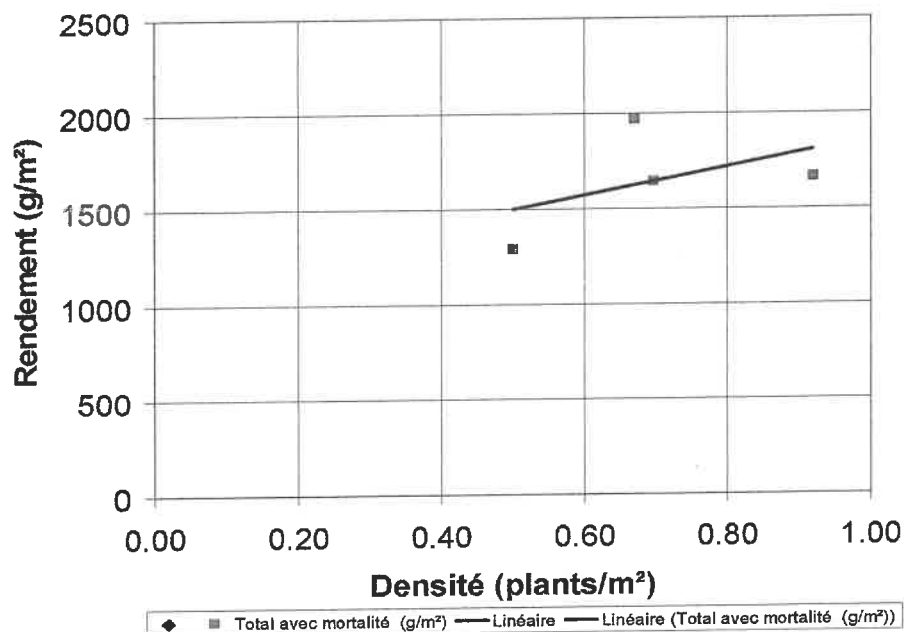
Traitements comparés			
	1	2	3
	T1T2	BT13	BT14
m <sup>2</sup> par plant	2,00	1,00	1,50
plant par m <sup>2</sup>	0,50	1,00	0,67
Nombre de rangs par chapelle	3	4	4
Espacement entre les rangs	2.66 m	1.60 m	1.60 m
Espacement sur le rang	0.75 m	0.5 m	0.75 m
Domaine d'étude mini	Le dispositif ne peut permettre de mettre en évidence que des variations de rendement total supérieures à 4% (= 70g)		
Domaine d'étude maxi			
Nombre de répétitions / bloc	4	4	4

### III – Résultats :

Type	densité prod	Coef. de mortalité	Nb de cannes /pot	cat. 1 (g/plant)	Déchet (g/plant)	% déchets	Total avec mortalité (g/m <sup>2</sup> )	Poids moyen d'un fruit (g)	Total sans mortalité (g/m <sup>2</sup> )
T1T2	0.50	0.13	8.29	2461	131	5%	1296	3.3	1481
BT13	0.92	0.00	6.79	1737	73	4%	1665	3.4	1665
BT14	0.67	0.05	5.14	2628	312	11%	1970	3.5	2064
Total essai	0.70	6%	6.74	2275	172	7%	1644	3.4	1737

ADIDA FRAMBOISE  
RESULTATS 2006

### INFLUENCE DE LA DENSITE EN CULTURE SUR LE RENDEMENT





Dans les conditions de l'essai, les différences sur le rendement et sur les poids moyens ne sont pas significatives

Wilcoxon sur rendement	T1T2	BT13	BT14
T1T2		ns	ns
BT13	ns		ns
BT14	ns	ns	

Wilcoxon sur poids moyen	T1T2	BT13	BT14
T1T2		ns	ns
BT13	ns		ns
BT14	ns	ns	

Les résultats sont comparables avec ceux de 2004 et 2005 : la meilleure précocité avec la plus faible densité ne compense pas la diminution du rendement

Résultats architecturaux :

CRITERES MESURES	Rendement par m <sup>2</sup>		Rendement par plant	
	Sens de la corrélation	Wilcoxon	Sens de la corrélation	Wilcoxon
Nb de pots début	1		1	0.95
Nb de pots fin	1		1	0.95
Coef de mortalité	1		0	
Nb de cannes/ m <sup>2</sup> ou pot	0		-1	0.95
Nb bourgeons/canne	-1	0.95	-1	
Nb bourgeons débourré	0		1	
Coef débourrement	0		1	0.95
Nb de latérales/ canne 1	0		1	
Nb de latérales/ canne 2	1		0	
Nb de latérales/ canne 3	1	0.95	0	
Coef de transformation en lat 1	1		0	
Coef de transformation en lat 2	0		-1	
Coef de transformation en lat 3	0		-1	
Taille latérales	-1	0.95	0	
MoyenneDeNb de cannes portant des fruits	1		0	
Coef initiation	1	0.95	0	
MoyenneDeNombre de fleurs / canne	1		0	
MoyenneDeNb de fleurs par latérale	1		0	
MoyenneDeNombre de fruits récoltés	0		-1	
MoyenneDeNb de fruits par latérale	0		-1	
MoyenneDeNb de fruits par latérale portant des fruits	0		-1	
MoyenneDeCoef de nouaison	-1		-1	0.95
MoyenneDeNombre de restes	1	0.95	1	0.95
MoyenneDeNombre de latérales portant des restes	1	0.95	1	
MoyenneDeNb de restes par latérale	1		1	0.95
PM pond	0		1	0.95
Récolte par plant	0		-1	
Récolte par plant	0		-1	
Cat.1	1	0.95	0	
Cat.1 m <sup>2</sup>	0		1	0.95

Déchet	1	0.95	1	0.95
Récolte par plant	1	0.95	0	
PM	0		1	
Nb fruits	1	0.95	0	
FAEDI	0		-1	

#### IV – Conclusions

La densité 0.66plant/m<sup>2</sup> a un rendement plus faible, Les autres années, on avait des rendements équivalents. Il y a compensation architecturale dans l'occupation de l'espace

L'effet densité en culture est secondaire dans les résultats par m<sup>2</sup>, sous réserve que la densité soit supérieure ou égale à 0,62 plant/m<sup>2</sup>.

Année de mise en place : 2003

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>6</b>  <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Conduite en production</b> <b>Densité de plantation</b> <b>Production d'automne</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
----------------------------------	--	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66

Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33

Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE

Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Mesurer l'incidence de 2 densités de plants (plant/m<sup>2</sup>) et de cannes (cannes/mètre linéaire) en production sur le potentiel, tout en gardant un nombre de cannes par m<sup>2</sup> équivalent.

## II - Matériel et Méthodes

Conduite de la culture :

Variété Héritage, pots de 4 ans hivernant au frigo et mis en place semaine 25.

Substrat: 10l d'écorces de pin en sac ou en pot

Irrigation optimisée sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Structure : l'essai est réalisé dans deux bi tunnels 2x8 m double paroi gonflable, chauffés, de 10 ou 8 rangs.

Conduite de la culture :

Pollinisation par l'entomofaune naturelle, complétée par des bourdons si nécessaire.

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot. Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante, pour chacune des densités étudiées.

Le taux de drainage recherché est de 30%.

### Equilibres nutritifs en meq

	Stades	NO3-	H2PO4	K+	Ca++	Mg++	SO42-	Ec
<b>Consignes (meq/l)</b>								
		6,9	0,8	5,1	4,4	2,5	0,1	1,32

### Consignes de chauffage

Périodes	Consignes nuit	Consignes jour	Consignes aération
2/11 au 7/12	12°C	15°C	17°C

En 2005, il n'y a pas eu de sélection des cannes au démarrage, mais seulement après le palissage, semaine 37, quand les plants mesuraient 1,00 m à 1,20 m

Récolte : du 26/9 au 24/11

Dispositif expérimental: le protocole est extrait du cadre d'un essai en bloc.

Traitements comparés				
	1	2	3	4
	T1	T2	BT13	BT14
m <sup>2</sup> par plant	1,00	1,00	0,91	0,91
plants par m <sup>2</sup>	1,00	1,00	1,10	1,10
Nombre de rangs par chapelle	5	5	4	4
Espacement entre les rangs	1.33 m	1.33 m	1.60 m	1.60 m
Espacement sur le rang	0.75 m	0.75 m	0.50 m	0.50 m
Palissage	Droit	V	Droit	V
Nombre de cannes				
Mètre linéaire	8	8	10	10
Par pot	6	6	5	5
Par m <sup>2</sup>	5	5	5	5
Domaine d'étude mini	Le dispositif ne peut permettre de mettre en évidence que des variations de rendement total supérieures à 4% (= 70g)			
Domaine d'étude maxi				
Nombre de répétitions / bloc	5	5	4	4

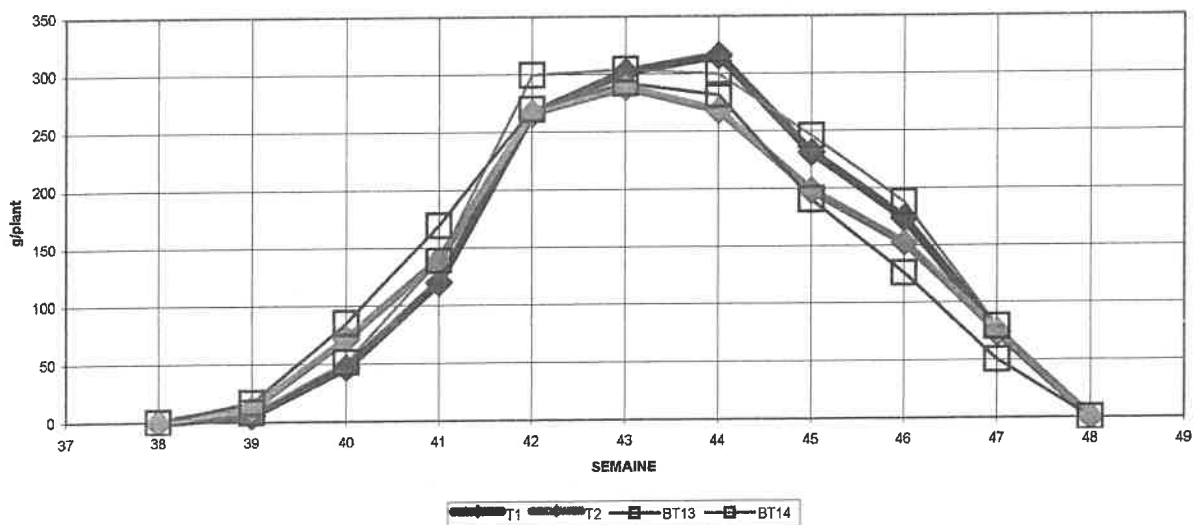
Nous avons préféré conserver la distinction entre les 2 chapelles de chaque tunnel, afin de mieux visualiser l'hétérogénéité des résultats.

Les tests statistiques sont toutefois réalisés sur la base d'une comparaison entre T1 et T2 d'une part et BT13 et BT14 d'autre part.

### III – Résultats :

Résultats	T1	T2	BT13	BT14
Rendement commercial (g/plant)	959	961	1220	1174
Total déchets (g/plant)	0	0	0	0
Rendement total (g/plant)	959	961	1220	1174
Rendement commercial (g/m <sup>2</sup> )	959	961	1343	1291
Total déchets(g/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0
Rendement total (g/m <sup>2</sup> )	959	961	1343	1291
Pourcentage % total	90%	90%	115%	110%
Pourcentage de déchet	0%	0%	0%	0%
Classement	7	6	1	3
Corrélation avec le témoin	100%	100%	100%	99%
Poids moyens (g/fruit commercialisé)	3.44	3.37	3.38	3.48
Nombre de fruits commercialisés par plant	279	286	362	337
DATE DEBUT RECOLTE	3/10	3/10	3/10	3/10
DATE 15%	20/10	20/10	20/10	24/10
DATE 50%	3/11	3/11	3/11	3/11
DATE 85%	21/11	21/11	17/11	17/11
DATE FIN	1/12	1/12	28/11	28/11
FAEDI	312.7	312.3	311.0	312.3

#### EVOLUTION DES RENDEMENTS HEBDOMADAIRES



Dans les conditions de l'essai, sur les quatre années de l'expérimentation, les différences de rendement par plant apparaissent significatives

Wilcoxon sur rendement	T1T2	BT13 BT14
T1T2		0.95
BT13 BT14	0.95	

Par contre, il n'y a pas d'incidence sur le poids moyen

Wilcoxon sur poids moyen	T1T2	BT13
T1T2		ns
BT13 BT14	ns	

#### IV – Conclusions

La densité n'a pas été un facteur limitant dans l'expression du potentiel des plants.

Année de mise en place : 2003
ACTION nouvelle engagée <input type="radio"/> en cours <input checked="" type="checkbox"/> en projet <input type="radio"/>
Année de fin de l'action : 2006

<b>7</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Références fertilisation</b> <b>En pépinière</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	--	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66  
Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33  
Adresse postale : ZI Cana – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE  
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Obtenir des références sur les besoins nutritifs du framboisier pendant la période de pépinière.

## II - Matériel et méthodes

Conduite de la culture :

### Pépinière :

Variété Meeker, plants motte repiqués le 23 mai

Substrat: 10 l d'écorces de pin en sac

Densité : rang double, 2.22 plants/m<sup>2</sup>, espacement entre les rangs : 100 + 80 cm

Irrigation optimisée pour le témoin sur une base de :

- 0 à 10 % de drainage si le temps est couvert,
- 10 à 20 % de drainage si le temps est clair,
- 20 à 30 % de drainage par grand beau temps.

Equilibres nutritifs en meq/l

meq/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	pH	EC
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1	6.4	1.5
Type Fraise								

Epointage à 10/12 yeux

Tuteurage sur 1 bambou de 2 m, au fur et à mesure de la progression de la plante  
Pas de taille.

## Principes et méthodes d'étude

Pour les besoins de cette étude, nous avons pris soin de noter les quantités (en ml) envoyées et drainées, ainsi que l'électroconductivité sur 2 points de mesure (pepi1 et pepi2)

La consommation hydrique est calculée par la différence entre le volume envoyé et le volume drainé.

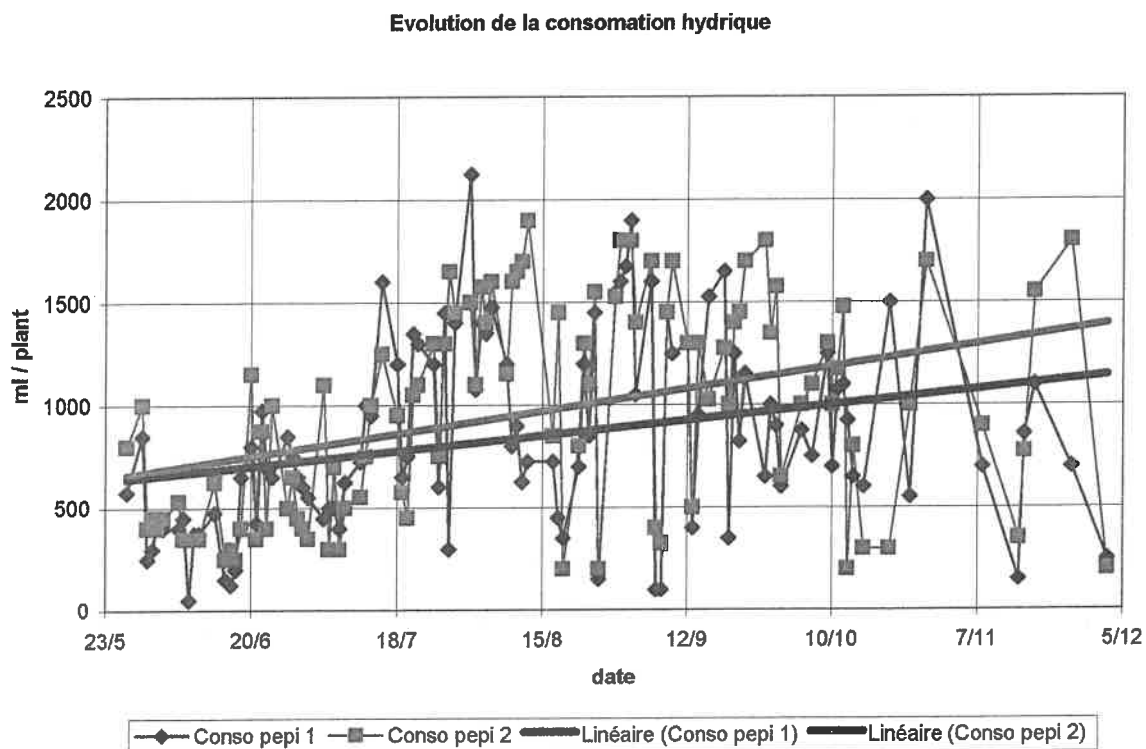
La consommation des éléments minéraux est calculée globalement par un simple bilan :

Consommation des éléments fertilisants = [(Volume envoyé x Ec à l'envoi) - (Volume drainé x Ec de l'envoi)]

Cette consommation est ramenée en pourcentage du (Volume envoyé x Ec à l'envoi)

Nous obtenons une courbe de consommation pour chacune des pépinières observées.

### III – Résultats :



Outre les variations journalières provoquées par les aléas climatiques, nous observons une évolution de la consommation hydrique généralement comprise entre 500 et 1 500 ml par jour et par plant.

De mai à juillet, la consommation évolue proportionnellement à l'évolution de la surface foliaire.

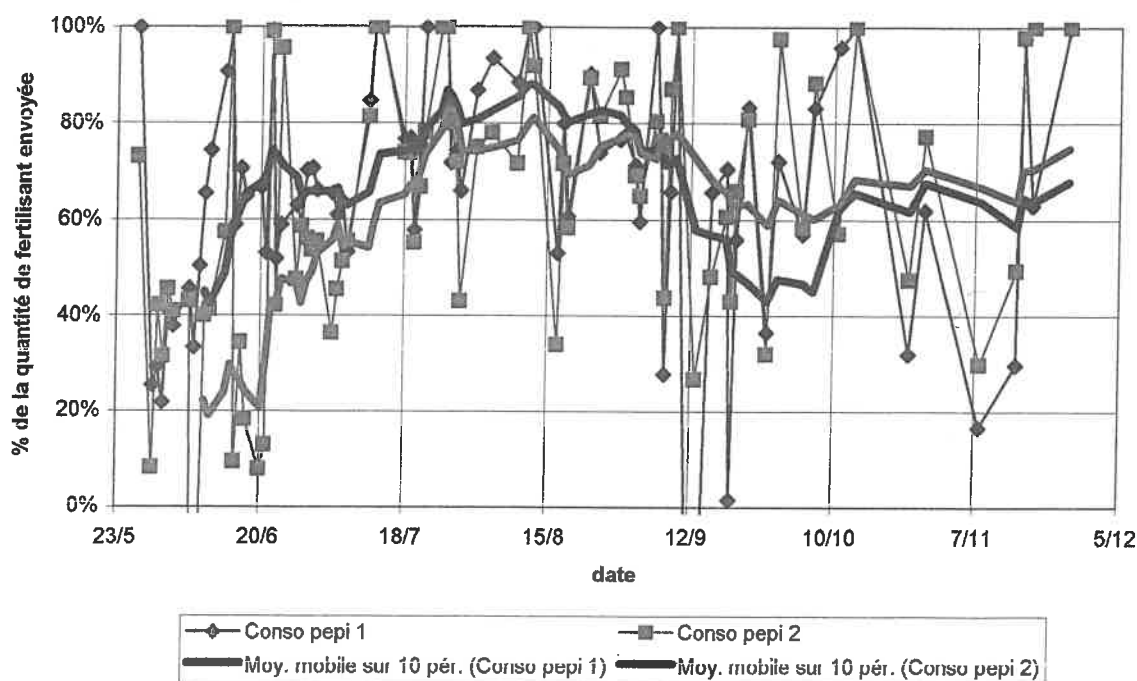
Un maximum est constaté entre juillet et octobre, mais la consommation semble plafonner à 1500ml jour, alors que la surface foliaire totale ne cesse d'augmenter : toutes les feuilles n'ont pas le même potentiel d'évapotranspiration.

A partir d'octobre, les variations climatiques marquées se traduisent par des courbes erratiques de la consommation hydrique.

Globalement, la consommation hydrique ne cesse d'augmenter pendant toute la phase de production des plants : de juin aux premières gelées.



### Evolution de la consommation en éléments fertilisants



La consommation en éléments fertilisants suit une courbe très différente :

La consommation augmente graduellement de la plantation à la mi août. A ce stade 80% des éléments envoyés sont consommés.

Cette consommation se stabilise, puis diminue jusqu'au début du mois d'octobre (de 80% à 40/60%), alors que, pendant cette même période, les besoins hydriques augmentent ou se stabilisent.

En fin de saison, la consommation plafonne à 60%.

#### IV – Conclusions

Cette première étude nous permet de distinguer 2 rythmes différents d'assimilation :

- 1<sup>ère</sup> phase de la plantation à la mi août : les besoins hydriques et besoins minéraux augmentent proportionnellement au développement végétatif.
- 2<sup>ème</sup> phase de la mi août aux premières gelées : les besoins hydriques plafonnent à 1500ml d'eau par jour ; les besoins minéraux diminuent de 20 à 40%

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>8</b> <b>FRAMBOISE</b>	<b>VARIETES</b> <b>Année 2006</b> <b>COMPARAISON DES VARIETES</b> <b>NIVEAU II</b> <b>Variétés Remontantes</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
------------------------------	--	---

Auteurs : Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66  
Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33  
Adresse postale : ZI CANA – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE  
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



### BUT DE L'ESSAI :

La recherche variétale sur les framboisiers ne progresse que grâce à des essais variétaux, qui indiquent, par leurs résultats, l'intérêt ou la médiocrité des variétés comparées à la variété témoin qu'est Meeker, en vue d'une future mise sur le marché par les producteurs.

### MATERIEL ET METHODES :

Structure : l'essai est réalisé dans un tunnel 8 m, froid, de 4 rangs.

Type de plant : plant motte

Plantation: 30 mai 2003

Substrat : écorces de pin

Date d'entrée dans le tunnel : 15 janvier 2004

Conduite de la culture :

Pollinisation par des abeilles à partir du 15 mars; la floraison a débuté le 20 mars

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

La dose d'irrigation est de 150 ml par pot

Le taux de drainage recherché est de 25%,

L'Ec d'envoi est de 1.5 mS/cm et 1.2 mS/cm pour les envois par solarimètre

Equilibres nutritifs en meq

	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1
Génératif	6.2	4.8	2.5	1.4	1.4	1.1

Dispositif expérimental : blocs sans répétition.

**Résultats :**

	meekeer été	polka	héritage	héritage	héritage	himbotop	joéphine	polka	himbotop	comtesse
Résultats	T3	T4	T5	T7	T6	T6 2A	T6 2B	T6 3A	T6 3B	T6 3C
Rendement commercial (g/plant)	1618	1833	2082	2123	1929	3188	2752	1563	2332	1293
Total déchets (g/plant)	76	57	38	59	35	108	23	88	111	259
Rendement total (g/plant)	1694	1889	2120	2182	1964	3296	2775	1651	2444	1552
Rendement commercial (g/m <sup>2</sup> )	1618	1833	2082	2123	1929	3188	2752	1563	2332	1293
Total déchets (g/m <sup>2</sup> )	76	57	38	59	35	108	23	88	111	259
Rendement total (g/m <sup>2</sup> )	1694	1889	2120	2182	1964	3296	2775	1651	2444	1552
Pourcentage de déchets	4%	3%	2%	3%	2%	3%	1%	5%	5%	17%
Classement	8	7	5	4	6	1	2	9	3	10
Poids moyens (g/fruit commercialisé)	3.33	4.30	3.10	3.12	3.02	4.14	5.37	4.10	4.32	4.44
Nombre de fruits commercialisés par plant	486	427	672	680	640	771	513	382	540	292
DATE DEBUT RECOLTE	19/5	9/6	3/7	5/7	3/7	30/6	5/7	30/6	30/6	30/6
DATE 15%	31/5	10/7	21/7	21/7	21/7	21/7	21/7	5/7	14/7	21/7
DATE 50%	9/6	28/7	28/7	28/7	31/7	2/8	7/8	17/7	26/7	2/8
DATE 85%	19/6	23/8	11/8	11/8	14/8	21/8	25/8	28/7	14/8	18/8
DATE FIN	26/6	12/9	28/8	28/8	30/8	8/9	8/9	11/8	1/9	6/9
FAEDI	163.2	214.9	213.9	214.3	215.8	218.4	222.1	200.2	212.0	218.5

## COMMENTAIRES :

### Rappel témoin :

Plantation 2003 : variété Héritage F 1007 pour les variétés remontantes

► **Les textes en gras correspondent aux observations de l'essai par opposition avec les caractéristiques connues**

► *Les textes en italique correspondent à des informations complémentaires.*

### Variétés implantées en 2003 :

F 973 : *Cette variété s'est montrée très peu productive et les fruits sont de belle taille, les critères d'analyse organoleptiques sont comparables à héritage.*

### F 1007 : Héritage :

► **Cette variété s'est montrée très peu productive et les fruits étaient de petite taille.**

### F 1032 : P95 101

► *Cette variété s'est montrée très précoce ( -22 jours par rapport au témoin), présentait des fruits très gros (5.4) de présentation moyenne et un rendement moyen (66% du témoin). La plante était très peu vigoureuse. Les fruits ont été très appréciés lors de la dégustation.*

### F 1033 : P 93 991

► *Cette variété s'est révélée être plus précoce que Héritage( -22 jours). Le rendement a été moyen et les fruits ronds étaient de gros calibre (5,5 g) et ont eu un mauvais comportement à la décongélation et une mauvaise tenue. Ces fruits étaient également très mous à cueillir et présentent un taux de sucre très bas et une forte acidité, comparable en cela à Héritage.*

### F 1039 : Anne : variété à fruits jaunes

Bonne cohésion mais montrant facilement du botrytis.

Très parfumée

Bonne vigueur mais drageonnement faible, donc peu de rendement.

► *le rendement a été moyen. Les fruits se sont montrés très gros (4.7g), la période de production a été très étalées mais les fruits ont une mauvaise tenue et n'ont pas un bon comportement à la décongélation.*

### F 1043 : Joséphine :

► *Cette variété s'est montrée moyennement productive et les fruits étaient de gros calibre (5,58 g). C'est une variété peu épineuse, facile à cueillir, qui a d'excellentes caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques*

### F 1007 : Polka :

► *Cette variété s'est montrée très productive et très précoce (17 jours avant Héritage) et les fruits sont de gros calibre. Excellente tenue, cannes courtes et vigoureuses.*

### F 1007 : Himbotop :

► *Cette variété s'est montrée très productive et un peu plus précoce que Héritage. Les fruits sont de gros calibre, faciles à cueillir et très visibles. De bon goût, ils ne*

*supportent pas la congélation. Excellente tenue, végétation moins vigoureuse que Héritage.*

**F 1007 :** Comtesse :

► *Cette variété s'est montrée peu productive mais plus tardive que héritage. Les fruits sont gros, acides et ne supportent pas la congélation. Plante moyennement vigoureuse.*

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006

<b>9</b>  <b>FRAMBOISE</b>	<b>Framboise hors sol</b> <b>Année 2006</b> <b>Lutte intégrée</b> <b>Acquisition de références</b>	<b>ADIDA</b> <b>Pôle</b> <b>Fruits</b> <b>Rouges</b>
----------------------------------	---	---

Auteurs : Sandra LAVAL - FREDON

Joël LEYGNAC – ADIDA : ☎ 05 55 84 13 66

Hervé COVES - Chambre d'Agriculture de la Corrèze : ☎ 05 55 86 32 33

Adresse postale : ZI CANA – rue Jules Bouchet – 19100 BRIVE LA GAILLARDE

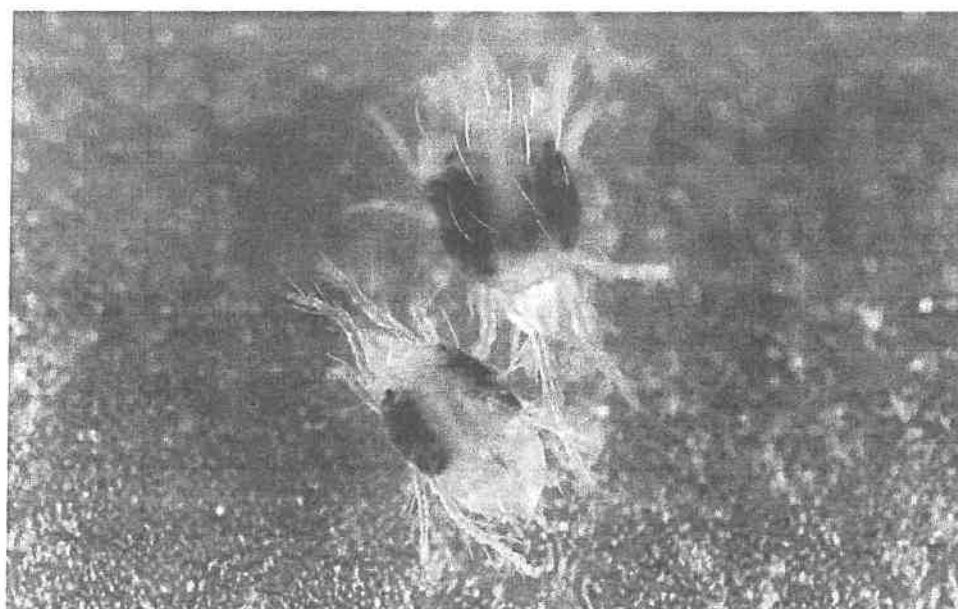
Email : herve.coves@correze.chambagri.fr

Réalisé avec le soutien de



## I - But de l'essai

Recueillir des références sur la lutte intégrée en utilisant différents prédateurs (TP) contre *Tetranychus urticae* (TU) en vue d'alimenter un programme de modélisation.



**T urticae**

## II - Matériel et Méthodes

Structure : l'essai est réalisé dans un tunnel 8 m, froid, de 4 rangs.

Variété : Heritage (Marionnet)

Type de plant : plant motte

Plantation: 30 mai 2002

Substrat : écorces de pin

Date d'entrée dans le tunnel : 15 janvier 2003

Conduite de la culture :

Pollinisation par des abeilles à partir du 15 mars; la floraison a débuté le 20 mars

Irrigation fertilisante par des goutteurs de 2l/heure avec 1 ou 2 goutteurs par pot.

Le déclenchement est réalisé :

- à heure fixe ,
- par solarimètre ,

de façon à ajuster la quantité envoyée aux besoins de la plante pour chacune des densités étudiées.

La dose d'irrigation est de 150 ml par pot ;

Le taux de drainage recherché est de 25% ;

L'Ec d'envoi est de 1.5 mS/cm et 1.2 mS/cm pour les envois par solarimètre ;

Equilibres nutritifs en meq.

	$\text{NO}_3^-$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Mg}^{++}$	$\text{SO}_4^-$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$
Végétatif	6.4	4.1	3.4	1.4	1.4	1.1
Génératif	6.2	4.8	2.5	1.4	1.4	1.1



**Turticae**

**Dispositif expérimental : 3 blocs avec différentes stratégies :**

**Années 1 et 2 :** étude des populations de ravageurs :prédateurs sur 16 points fixes dans chaque tunnel.

Variantes expérimentales :

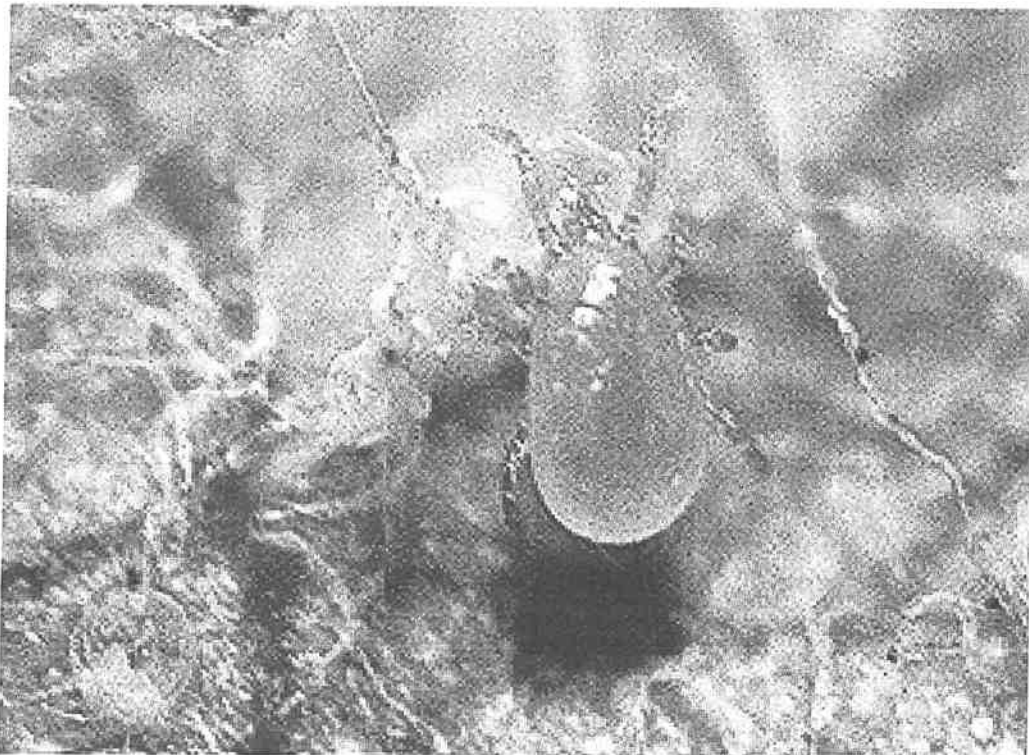
1. 4 parcelles élémentaires, avec micro aspersion réglée manuellement (une pulvérisation de 10 mn toutes les 30 mn les jours ensoleillés) ;
2. 4 parcelles élémentaires, avec micro aspersion réglée automatiquement en fonction de l'hygrométrie ;
3. 4 parcelles élémentaires avec brumisation réglée automatiquement en fonction de l'hygrométrie.

Etablissement d'une base de données hebdomadaires unifiant les observations sur les populations de TU, prédateurs et sur le climat des serres.

**Année 3 et 4 :** Etablissement d'un programme informatique de modélisation sur une structure permettant de prédire à 3 semaines les populations

**Années 3 et 4 :** confrontation du modèle avec les observation mesurées dans les tunnels : 4 observations hebdomadaires par tunnel en année 3, puis une observation hebdomadaire par tunnel en année 4, et création d'un module de perfectionnement du modèle.

**Validation du système,** à partir des 10 662 mesures de population effectuées pendant les 4 années.



T pyri



### III – RESULTATS

Paramètres du modèle :

<b><i>T.urticae</i></b>		
	<b>Paramètres externes/internes</b>	<b>Facteurs biologiques</b>
Développement	T°C =20.3°C	Durée de développement œuf à adulte <b>Entre 55 et 98%HR, 16.5jours</b>
		Limite de développement <b>10 et 40°C</b>
		Durée de vie <b>17.8 jours</b>
Reproduction	T°C=20.3°C, âge des femelles adultes	Durée de pré-oviposition, <b>2.1 jours</b> d'oviposition <b>15.7 jours</b> et de post-oviposition <b>0 jour</b>
		Fécondité journalière <b>2.4 œufs/femelle</b>
		Sexe ratio <b>3 femelle pour 1 mâle</b>
Nutrition	T°C=20.3°C, stade de développement	
<b><i>T.pyri</i></b>		
	<b>Paramètres externes/internes</b>	<b>Facteurs biologiques</b>
Développement	T°C=25°C , %HR, sexe, source d'alimentation	Durée de développement œuf à adulte <b>6 jours</b>
		Limite de développement <b>10-30°C</b>
		Durée de vie <b>Femelle 68.3 jours</b> <b>Mâle 50.8 jours</b>
Reproduction	T°C=25°C , %HR, source alimentation	Durée de pré-oviposition, <b>1 jour</b> d'oviposition <b>30 jours</b> et de post-oviposition <b>37,3 jours</b>
		Fécondité journalière <b>1 œuf/jour</b>
		Sexe ratio <b>Entre 66 et98%</b>
Nutrition	T°C=25°C , âge, stades de développement	Consommation moyenne journalière <b>Femelle 5.2 proies/jour</b> <b>Mâle 2.95proies/jour</b>

## RAPPORT STATISTIQUE

### Objectifs

Mettre en évidence l'action de la température sur les différents paramètres du modèle :

Nb de TP par feuille

Nb de TU par feuille

Vitesse de progression des TP

Vitesse de progression des TU

Prévision du modèle pour TU et TP

Différence modèle-mesure pour TU et TP

Les températures (mini moy maxi) sont données en :

Mesure du jour

Moyenne de la semaine précédente (SEM1)

Moyenne des 2 semaines précédentes (SEM2)

### 1 – Base de données

138 observations par tunnel (T5 T6 T7)

20 variables paramétriques + 16 converties en valeur non paramétriques (rang) pour AFC

### Description des variables

Statistiques Descriptives (transfert excel)					
	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
T	138	102,00	101,00	103,00	0,8195
Date	138	38658,57	38447,00	38910,00	156,0346
Nb TU	138	2,10	0,00	24,56	4,9190
Nb TP	138	0,92	0,00	10,54	1,3163
Projection TU 3sem	138	2,10	-2,21	28,00	5,1621
projection TP 3sem	138	0,90	-0,00	12,45	1,4444
différence mesure projection TU	138	-0,00	-11,51	8,40	2,0079
différence mesure projection TP	138	0,01	-6,76	4,91	0,9073
vitesse de progression TU	138	0,02	-0,61	0,82	0,1443
vitesse de progression TP	138	0,01	-0,17	0,23	0,0414
température mini	138	10,49	0,00	19,00	4,7311
température moyenne	138	17,35	4,15	25,52	4,6038
température maxi	138	26,05	12,00	34,00	4,4645
température mini 1sem	138	10,45	0,71	18,00	4,3105
température moyenne 1sem	138	17,02	4,15	24,84	4,3347
température maxi 1sem	138	25,55	15,00	32,57	3,5065
température mini 2sem	138	10,32	0,69	17,62	3,9221
température moyenne 2sem	138	16,98	4,15	24,10	4,1286
température maxi 2sem	138	25,60	15,00	31,77	3,3423

Les analyses statistiques suivantes sont réalisées à partir des données non paramétriques, afin d'avoir une unité de mesure homogène.

a) Matrice de corrélation

Matrice de corrélation	NP Nb TU	NP Nb TP	NP Projecti on TU 3sem	NP projecti on TP 3sem	NP différen ce mesure projecti on TU	NP différen ce mesure projecti on TP	NP vitesse de progres sion TU	NP vitesse de progres sion TP
NP température mini	0,41	0,50	0,39	0,43	0,24	0,15	0,37	0,21
NP température moyenne	0,39	0,42	0,42	0,37	0,23	0,17	0,42	0,23
NP température maxi	0,29	0,29	0,31	0,28	0,00	0,08	0,21	0,21
NP température mini 1sem	0,42	0,51	0,40	0,42	0,31	0,16	0,33	0,16
NP température moyenne 1sem	0,44	0,49	0,42	0,44	0,28	0,18	0,38	0,20
NP température maxi 1sem	0,43	0,44	0,39	0,40	0,15	0,18	0,29	0,21
NP température mini 2sem	0,49	0,60	0,48	0,49	0,28	0,19	0,35	0,18
NP température moyenne 2sem	0,49	0,58	0,49	0,50	0,25	0,18	0,36	0,19
NP température maxi 2sem	0,50	0,56	0,46	0,51	0,16	0,17	0,25	0,15

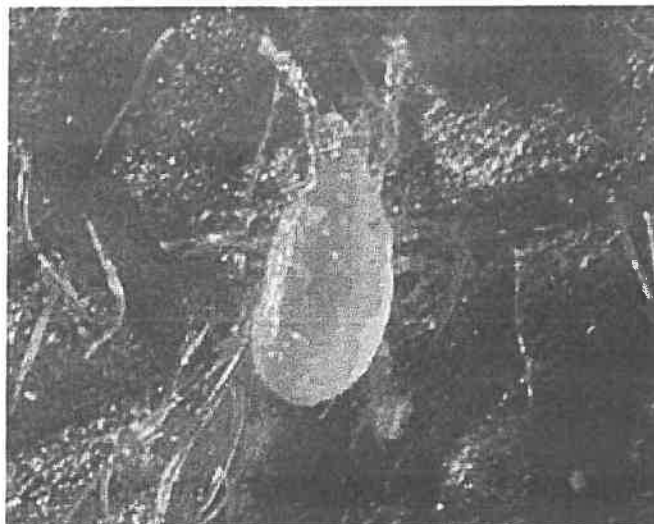
Résultats :

- les corrélations sont globalement faibles ;
- les meilleurs sont obtenus entre Nb TP et les moyennes à 2 semaines

Commentaire :

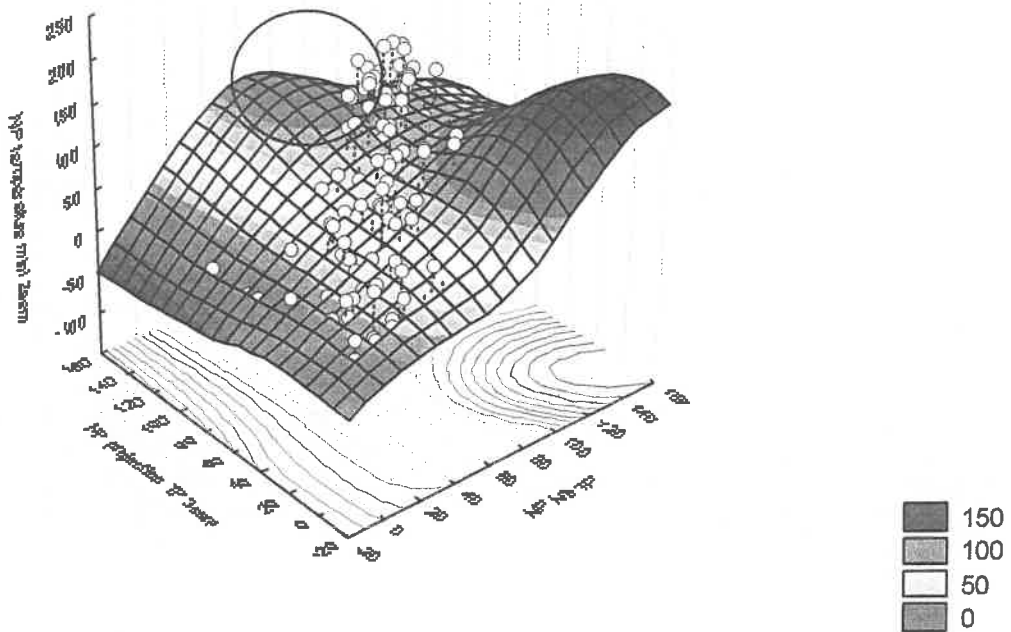
- il semble intéressant d'explorer cette voie pour améliorer la prévision

Observons l'effet de la moyenne des températures mini à 2 semaines sur le nb de TP et la prévision



A californicus

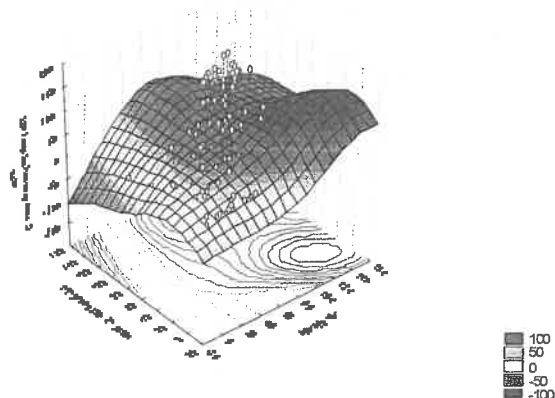
Surface 3D: NP Nb TP par NP projection TP 3sem par NP température mini 2sem  
 (Observations à VM ignorées)  
 Z = Distance des Moindres Carrés Pondérés



(Rq : à droite le modèle sur évalue la mesure, à gauche le modèle sous-évalue)  
 Globalement les températures mini basses sont corrélées avec les sous-évaluations, et les températures mini hautes sont corrélées avec les surévaluations, sauf dans la bosse mise en évidence dans le cercle où le modèle surévalue la mesure pour des températures mini hautes)  
 Commentaire : il faudrait étudier à part ces mesures, pour voir ce qu'il se passe lors de ces observations.

Avec les températures moyennes à 2 semaines :

Surface 3D : NP Nb TP par NP projection TP 3sem par NP température moyenne 2sem  
 (Observations à VM ignorées)  
 Z = Distance des Moindres Carrés Pondérés





NP température maxi 2sem

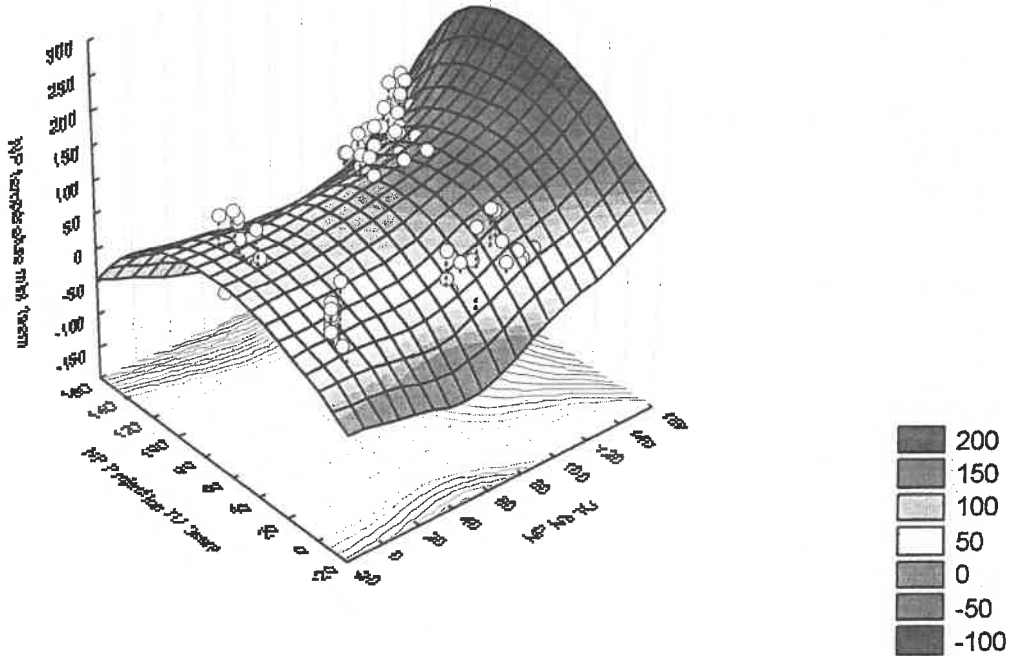
Résultats :

Seule la vitesse de progression des TU montre une corrélation partielle pour le critère températures mini 1sem

Surface 3D : NP Nb TU par NP Projection TU 3sem par NP température mini 1sem

(Observations à VM ignorées)

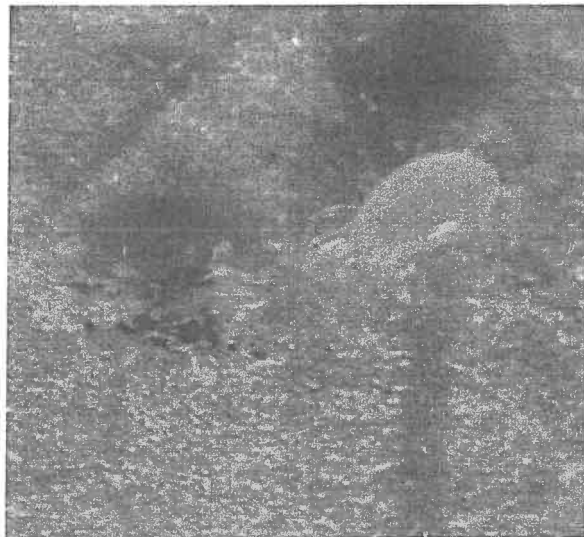
Z = Distance des Moindres Carrés Pondérés



4 situations distinctes apparaissent :

Les trois qui sont à l'avant du graphique, sont sur le même niveau : il n'y a pas d'effet de la température mini ; par contre en arrière du graphique, il y a un effet :

Lorsqu'il y a beaucoup de TU, la température mini a un effet positif sur leur développement.



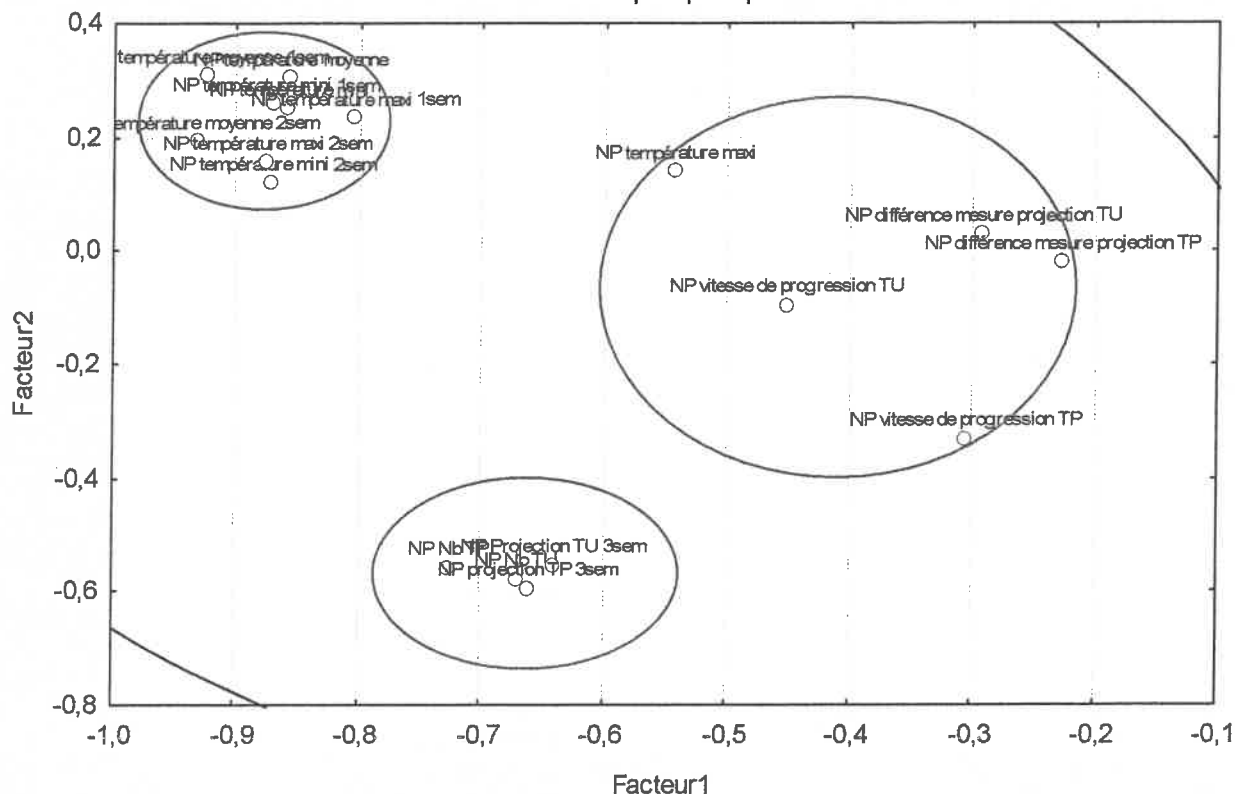
A andersoni

Il existe d'autres techniques exploratoires différentes qui permettent de mettre en évidence des corrélations plus subtiles ACP :ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE

Poids factoriels, Fact. 1 vs. Fact. 2

Rotation : Sans rot.

Extraction : Compos. principales



Poids Factoriels(Sans rot.) (transfert excel) Extraction : Compos. principales (Poids marqués >,700000)

	Facteur	Facteur
<b>NP Nb TU</b>	-0,670916	-0,576481
<b>NP Nb TP</b>	-0,726074	-0,556305
<b>NP Projection TU 3sem</b>	-0,641209	-0,554646
<b>NP projection TP 3sem</b>	-0,660523	-0,595796
<b>NP différence mesure projection TU</b>	-0,292032	0,029493
<b>NP différence mesure projection TP</b>	-0,227595	-0,019837
<b>NP vitesse de progression TU</b>	-0,451141	-0,098586
<b>NP vitesse de progression TP</b>	-0,305258	-0,330087
<b>NP température mini</b>	-0,859121	0,251228
<b>NP température moyenne</b>	-0,856878	0,303906
<b>NP température maxi</b>	-0,543106	0,142314
<b>NP température mini 1sem</b>	-0,870565	0,259605
<b>NP température moyenne 1sem</b>	-0,925815	0,310704
<b>NP température maxi 1sem</b>	-0,805009	0,234360
<b>NP température mini 2sem</b>	-0,872499	0,120481

<b>NP température moyenne 2sem</b>	-0,931804	0,193852
<b>NP température maxi 2sem</b>	-0,876147	0,159107
<b>Var. Expl.</b>	8,686039	1,896344
<b>Prp.Tot</b>	0,510943	0,111550

Résultats : nous observons une proximité (comportement voisin) entre les températures maxi et :

- la vitesse de progression des TU
- la différence entre la prévision et les mesures TP et TU (les erreurs du modèle)
- la vitesse de progression des TP

On constate que les mesures et les prévisions sont toutes dans le même secteur : ce qui montre la fiabilité du modèle actuel ; par contre, comme les erreurs sont a priori explicables par les températures maxi, il doit être possible d'améliorer la précision du modèle.

Pour cela, l'ensemble des résultats précédents sont compilés dans le tableau suivant :

Poids Factoriels (Distincts) 1aires & 2ndaires (transfert excel) Poids marqués >,700000			
	<b>Second.</b>	<b>Primaire</b>	<b>Primaire</b>
<b>NP Nb TU</b>	0,678808	-0,006572	0,567128
<b>NP Nb TP</b>	0,721118	0,033799	0,561697
<b>NP Projection TU 3sem</b>	0,649489	-0,008515	0,544860
<b>NP projection TP 3sem</b>	0,673935	-0,023571	0,580103
<b>NP différence mesure projection TU</b>	0,239457	0,166923	0,030820
<b>NP différence mesure projection TP</b>	0,195174	0,104164	0,057010
<b>NP vitesse de progression TU</b>	0,398713	0,170592	0,158663
<b>NP vitesse de progression TP</b>	0,322391	-0,044038	0,310266
<b>NP température mini</b>	0,671601	0,590642	-0,036037
<b>NP température moyenne</b>	0,659195	0,621391	-0,077031
<b>NP température maxi</b>	0,427859	0,363391	-0,010066
<b>NP température mini 1sem</b>	0,679542	0,601555	-0,040392
<b>NP température moyenne 1sem</b>	0,715754	0,660695	-0,069630
<b>NP température maxi 1sem</b>	0,629509	0,552807	-0,032962
<b>NP température mini 2sem</b>	0,708956	0,518308	0,067144
<b>NP température moyenne 2sem</b>	0,744125	0,593003	0,021492
<b>NP température maxi 2sem</b>	0,704306	0,543557	0,038056

Il est recommandé de ne garder que les critères dont le poids factoriel secondaire > à 0.70

On réalise une régression multiple

L'erreur du modèle peut être corrigée avec l'équation suivante

Synthèse de la Régression de la Var. Dép. :NP différence mesure projection TP (transfert excel)  
 $R=,315647$   $R^2=,099633$   $R^2$  Ajusté = ,065528  $F(5,132)=2,9214$  p



	Bêta	Err-type de Bêta	B	Err-type de B	t(132)	niveau p
N=138						
OrdOrig.			45,46937	7,580804	5,997962	0,000000
NP Nb TP	0,299715	0,112624	0,29801	0,111984	2,661194	0,008753
NP température moyenne 1sem	0,306546	0,260864	0,30742	0,261606	1,175116	0,242064
NP température mini 2sem	0,196290	0,308713	0,19714	0,310054	0,635834	0,525985
NP température moyenne 2sem	-0,483063	0,486137	-0,48522	0,488307	-0,993676	0,322199
NP température maxi 2sem	0,019110	0,227098	0,01927	0,229035	0,084148	0,933066

Différence mesure projection = 45.46+0.29\*nb de Tp+0.30\*temp moy une semaine + ...

Cette équation est établie à partir des données non paramétrique, il convient de la convertir à partir des données paramétriques

Synthèse de la Régression de la Var. Dép. : différence mesure projection TP (transfert excel)  
R=,350562 R²=,122894 R² Ajusté = ,089670 F(5,132)=3,6990 p

	Bêta	Err-type de Bêta	B	Err-type de B	t(132)	niveau p
N=138						
OrdOrig.			1,430526	0,703015	2,03484	0,043869
Nb TP	0,305523	0,091167	0,210604	0,062844	3,35123	0,001050
température moyenne 1sem	0,188828	0,300341	0,039526	0,062868	0,62871	0,530624
température mini 2sem	-0,565565	0,298568	-0,130839	0,069071	-1,89426	0,060379
température moyenne 2sem	0,961130	0,542049	0,211227	0,119126	1,77314	0,078512
température maxi 2sem	-0,651652	0,199198	-0,176906	0,054077	-3,27138	0,001366

L'équation peut même être simplifiée en utilisant que les valeurs en rouge

Idem pour les TU

Synthèse de la Régression de la Var. Dép. : différence mesure projection TU (transfert excel)  
R=,381735 R²=,145722 R² Ajusté = ,113363 F(5,132)=4,5033 p

	Bêta	Err-type de Bêta	B	Err-type de B	t(132)	niveau p
N=138						
OrdOrig.			0,209099	1,535388	0,13619	0,891881
Nb TP	-0,302795	0,089973	-0,461903	0,137251	-3,36539	0,001001
température moyenne 1sem	0,459298	0,296407	0,212758	0,137303	1,54955	0,123644
température mini 2sem	0,495026	0,294657	0,253433	0,150852	1,68000	0,095322
température moyenne 2sem	-0,719136	0,534949	-0,349750	0,260171	-1,34431	0,181154
température maxi 2sem	-0,005626	0,196589	-0,003380	0,118104	-0,02862	0,977213

#### IV – Conclusions

Nous avons fait progresser la précision du modèle de 8.9% sur les TP et 11.3% sur les TU, qui apparaît maintenant fiable à 87% pour les TP et 93% pour les TU

A priori, le modèle est encore améliorable : en analysant plus précisément l'incidence des températures minimales sur les TP TU, et en cernant les sous-populations identifiées par l'analyse.

Année de mise en place : 2004

ACTION nouvelle engagée  en cours  en projet

Année de fin de l'action : 2006