



MARAICHAGE 2011

Culture de l'épinard en culture biologique d'hiver sous abris en Provence : essai variétal

Catherine MAZOLLIER – Abderraouf SASSI

Ce travail s'intègre dans un dispositif de cultures d'hiver sous abris mis en place sur la station du GRAB depuis 2009 et qui a pour objet, dans des conditions d'agriculture biologique, de référencer les variétés disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées et d'établir des plannings de productions dans différentes espèces en alternative à la production de salades. En épinard, la comparaison porte sur une évaluation de 9 variétés disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées, en comparaison de la principale variété utilisée en production biologique d'hiver sous abris : **Palco**.

1 - CONDITIONS DE CULTURE :

- Tunnel froid 8 m, précédent tomate, paillage plastique, densité 14/m²
- Plants biologiques, 3 graines par motte, mottes salades (3.75 x 3.75)
- Récolte : 3 coupes successives en feuilles (coupe réalisée à 4 cm de la base)
- Calendrier :

semis	plantation	délai	1 ^{ère} coupe	délai	2 ^{ème} coupe	délai	3 ^{ème} coupe
17/9/10	4/10/10	65 JOURS	8/12/10	83 JOURS	1/03/11	28 JOURS	29/03/11

2 - PROTOCOLE :

- Variété témoin **Palco** (semences biologiques, Agrosemens et Voltz, résistante 4 races de mildiou)
- Semis de 1 plaque de 120 plants par variété,
- Essai bloc à 2 répétitions de 56 plants par variété

Tableau 1 : Variétés testées :

N°	variété	société	BIO ou NT	mildiou	Observations précédentes éventuelles
1	Palco	Voltz Agrosemens	BIO	4 races	variété homogène de bon rendement, assez résistante au froid
2	Lazio	Voltz	NT	10 races	assez bon rendement, jolie feuille « en cuillère »
3	Corvette	Enza Vitalis	BIO	? races	Pas vue en essai GRAB - nouvelle variété remplaçant Tarcy
4	Bonbini	Enza Vitalis	BIO	10 races	Pas vue en essai GRAB -Nouvelle variété
5	Rhino	Rijk Zwaan	NT	8 races	vigueur et rendement satisfaisants
6	Road runner	Rijk Zwaan	NT	9 races	Nouvelle variété
7	Régiment	Bejo	NT	7 races	Variétés non vues en essai GRAB
8	Renegade	Bejo	NT	7 races	
9	Impérial	Gautier	NT	2 races	

- Suivi des températures de sol,
- observations de la croissance et de l'état sanitaire
- Observations et mesures réalisées à la récolte :
 - Observations des épinards : vigueur, port, feuille : longueur, forme, brillance, couleur ;
 - Mesures : à chaque coupe, pesée de 1 m² soit 14 pieds par répétition, soit 28 pieds par variété.

3-RESULTATS :

31- Conditions de pépinière :

La pépinière a été assez courte (durée 17 jours) : les plants étaient homogènes mais on a observé de nombreux plants atteints de *Pythium* lors de la plantation le 6/10/2010.

Ci contre : Plants d'épinard sain et atteint de *Pythium*

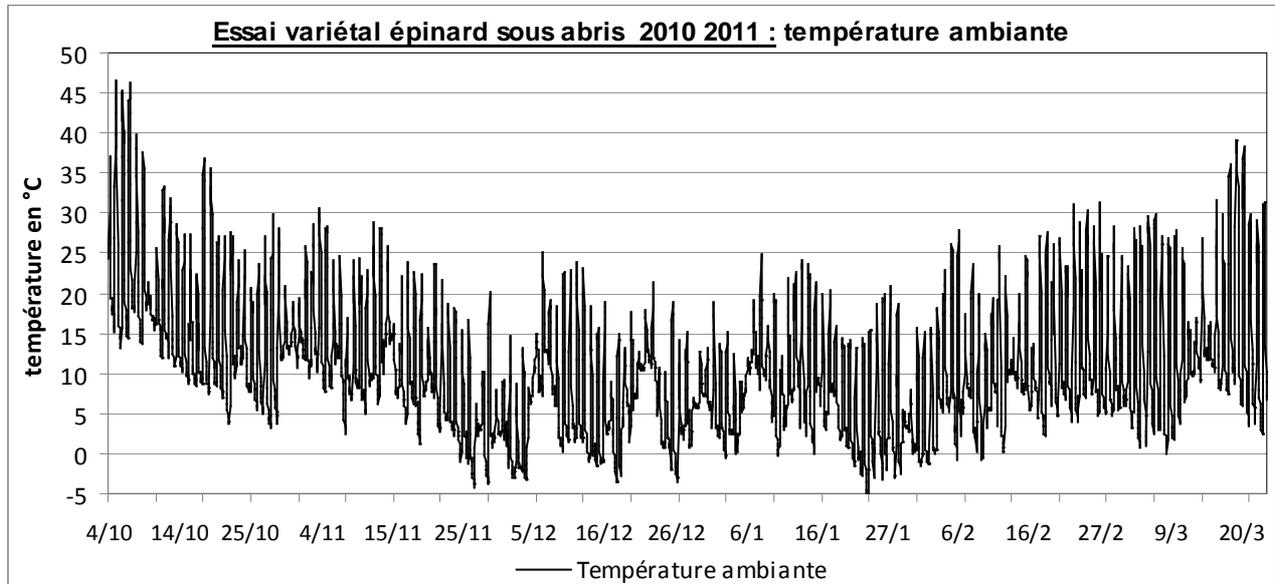


32- Conditions de culture : (graphe page suivante)

Les conditions climatiques ont été assez favorables, avec des journées assez ensoleillées ; la culture a subi quelques gelées légères entre fin novembre et fin décembre puis fin janvier (jusqu'à -5°C), sans provoquer de dégât sur les épinards ; la culture n'a pas subi de gelée aux autres périodes de culture.

La croissance de la culture a cependant été lente entre la 1^{ère} et la 2^{ème} coupe, et une protection (P17) aurait peut être permis de raccourcir le cycle de culture. Ce ralentissement de croissance est aussi probablement dû à une baisse du niveau d'azote nitrique dans le sol (10 à 20 ppm en janvier). La culture n'a pas subi de problème sanitaire, sauf une attaque de pucerons noirs en fin de culture qui a imposé une 3^{ème} coupe anticipée de quelques jours.

Les 3 coupes ont été faite en « feuilles », en préservant l'apex des plantes (coupe à 4 cm au dessus de la base), afin d'assurer la reprise pour une 2^{ème} et une 3^{ème} coupes.



La culture d'épinard à différents stades d'octobre 2010 à mars 2011 :

21/10/2010 (17 jours après plantation)	21/01/2010 (44 jours après 1 ^{ère} coupe)	29/03/2011 (3 ^{ème} coupe)
		

32 – Comportement des variétés :

321 - 1^{ère} coupe : 8/12/10, soit 65 jours après plantation

→ La culture est assez peu homogène : reprise lente, présence de *Pythium* sur les plants. Il convient donc d'être prudent dans l'interprétation des résultats de rendement.

→ **Observations et mesures :**

Tableau 2 : 1^{ère} coupe : observations et rendement : (en gras, variétés en semences bio)
(moyenne sur 14 pieds par répétition soit 28 par variété)

VARIETE	SOCIETE	Rende- ment kg/m ²	NOTE 1 à 5	VIGUEUR 1 à 5	PORT Bas Erigé Intermédiaire	PETIOLES Court moyen long	FEUILLES		BRILLANCE	COULEUR Foncée ou très foncée
							taille *	forme	Brillante Terne	
Palco	Voltz & Agrosemens	2.39	5	4	Erigé	Long	G	cuillère	Brillante	Foncée
Lazio	Voltz	2.27	4	4	Intermédiaire	Long	G	large	Brillante	Foncée
Road runner	Rijk Zwaan	2.27	3	5+	très érigé	Long et épais	G	cuillère	Très brillante	Très foncée
Renegade	Bejo	2.08	3	4	Intermédiaire	Long	M	cuillère	Brillante	Foncée
Rhino	Rijk Zwaan	2.12	3	4	Intermédiaire	Moyen	M	cuillère	Brillante	Foncée
Régiment	Bejo	2.10	3	3	Intermédiaire	Long	G	large	Brillante	Foncée
Impérial	Gautier	2.02	3	3	Intermédiaire	Moyen	P	cuillère	Brillante	Foncée
Corvette	Enza Vitalis	1.83	2	3	bas	Court	P	cuillère	Brillante	Foncée
Bonbini	Enza Vitalis	1.63	1	2	bas	Court	P	cuillère	Assez terne	Foncée
moyenne		2.08								

* **taille** : **Grandes** / **Moyennes** / **Petites**

- Cette 1^{ère} coupe a été faite 2 mois après plantation, à un stade assez précoce, ce qui explique le rendement assez faible.
- Le **rendement moyen** de l'essai est assez bas : **2.08 kg/m²**. Il varie entre 1.63 kg/m² pour **Bonbini** et 2.39 kg/m² pour **Palco** ; il est inférieur à 2 kg/m² pour **Bonbini** et **Corvette**, proche de 2 kg/m² pour **Renegade**, **Rhivo**, **Régiment** et **Impérial** ; les 3 variétés les plus productives (plus de 2.2 kg/m²) sont **Palco**, **Lazio** et **Road Runner**.
- La **vigueur** est variable : **Road Runner** une vigueur **très forte**, devant 4 variétés de **bonne vigueur** : **Palco**, **Lazio**, **Renegade** et **Rhino** ; les autres variétés ont une **vigueur moyenne** (**Régiment**, **Impérial**, **Corvette**) ou **faible** (**Bonbini**).
- Le port est **très érigé** (et très particulier) pour **Road Runner** (feuillage type « oreilles de lapin » !) ; il est **érigé** pour **Palco**, **intermédiaire** pour **Lazio**, **Renegade**, **Rhino**, **Régiment** et **Impérial** ; il est **bas** pour **Corvette** et **Bonbini**.
- Les **pétioles** sont plutôt **longs** pour **Road Runner** (et épais), **Palco**, **Lazio**, **Renegade**, et **Régiment** ; ils sont **moyens** pour **Rhino** et **Impérial** et **courts** pour **Corvette** et **Bonbini**.
- Les **feuilles** sont de **grande taille** pour **Palco**, **Lazio**, **Road Runner** et **Régiment** ; elles sont **moyennes** pour **Renegade** et **Rhino** et **petites** pour **Impérial**, **Corvette** et **Bonbini**. Elles sont plutôt en forme de cuillère, sauf pour **Lazio** et **Régiment** qui ont des feuilles plus larges. Elles sont vert foncé et brillantes, sauf **Road Runner**, très foncé et très brillant et **Bonbini**, foncé mais terne.

→ **Evaluation des variétés à l'issue de cette 1^{ère} coupe :**

- Les 2 variétés **les plus intéressantes** pour le rendement et la présentation sont **Palco** et **Lazio** ;
- **Road Runner** présente un rendement équivalent à **Palco** et **Lazio**, mais son port très érigé et ses pétioles assez épais en font une variété particulière.
- Les 4 variétés **Renegade**, **Rhino**, **Régiment** et **Impérial** présentent des **caractéristiques moyennes** pour le rendement et la vigueur.
- **Corvette** et **Bonbini** présentent une faible vigueur et un faible rendement.

La culture d'épinard à différents stades avant et après la 2^{ème} coupe :

		
le 29/10/10 (25 jours après plantation)	le 19/11/10 (45 jours après plantation)	le 21/12/10 (13 jours après la 1 ^{ère} coupe)

Les variétés à la 1^{ère} coupe :

Palco VOLTZ & AGROSEMENS	Lazio VOLTZ	Road Runner RIJK ZWAAN
		
Renegade BEJO	Rhino RIJK ZWAAN	Régiment BEJO
		
Impérial GAUTIER	Corvette ENZA VITALIS	Bonbini ENZA VITALIS
		

322 - 2^{ème} coupe : 1/03/11, soit 83 jours après la 1^{ère} coupe

→ Le redémarrage de la culture a été convenable en décembre, mais la croissance a été particulièrement lente en janvier et février, malgré des conditions climatiques assez clémentes (quelques rares gelées jusqu'à - 5°C fin janvier). Des mesures d'azote du sol ont montré un niveau bas à cette période (entre 20 et 40 ppm), ce qui explique probablement cette croissance assez lente et des phénomènes de jaunissement du feuillage dans certaines zones du tunnel (hors essai). La 2^{ème} coupe a été réalisée presque 3 mois après la 1^{ère} coupe.

L'homogénéité de la culture était cependant supérieure dans cette 2^{ème} phase de culture et l'état sanitaire s'est avéré satisfaisant (pas de mildiou ni pucerons, quelques limaces grises).

→ Observations et mesures :

Tableau 3 : 2^{ème} coupe : observations et rendement :
(moyenne sur 14 pieds par répétition soit 28 pieds par variété)

VARIETE	SOCIETE	Rendement kg/m ²	NOTE 1 à 5	VIGUEUR 1 à 5	PORT Bas Erigé Intermédiaire	PETIOLES Court moyen long	FEUILLES		BRILLANCE Brillante Terne	COULEUR Foncée ou très foncée
							taille *	forme		
Lazio	Voltz	2.73	4	4	Intermédiaire	Moyen 9	G - 15	cuillère	terne	Foncée
Palco	Voltz & Agrosemens	2.30	4	4	Intermédiaire	Long 12	G - 14	cuillère	terne	Foncée
Road runner	Rijk Zwaan	2.89	4	5	très érigé	Très long 14	G - 18	cuillère	brillante	Très foncée
Régiment	Bejo	2.35	3	3	Intermédiaire	Long 11	G - 15	large	terne	Foncée
Impérial	Gautier	2.37	3	3	Intermédiaire	Moyen 9	P - 11	cuillère	terne	Foncée
Renegade	Bejo	2.22	3	3	Intermédiaire	Moyen 8	M - 12	cuillère	terne	Foncée
Rhino	Rijk Zwaan	2.07	3	3	Intermédiaire	Moyen 9	M - 13	cuillère	terne	Foncée
Corvette	Enza Vitalis	1.94	2	3 -	bas	Très court 5	M - 12	cuillère	terne	Foncée
Bonbini	Enza Vitalis	1.83	2	2 -	bas	Court 7	P - 10	cuillère	terne	Foncée
MOYENNE		2.30				Longueur du pétiole en cm	* taille des feuilles : Grandes/Moyennes /Petites Longueur du limbe en cm			

- Le **rendement moyen** de l'essai est encore assez bas : **2.30 kg/m²** (mais légèrement supérieur à la 1^{ère} coupe : 2.08 kg/m²). Il varie entre 1.83 kg/m² pour Bonbini et 2.89 kg/m² pour Road Runner ; Road Runner (2.89 kg/m²) et Lazio (2.73 kg/m²) sont les plus productives de cette 2^{ème} coupe, devant 5 variétés produisant entre 2.07 kg/m² et 2.37 kg/m² (**Palco**, Lazio, Régiment, Renegade et Impérial). **Bonbini** (1.83 kg/m²) et **Corvette** (1.94 kg/m²) présentent là encore le rendement le plus faible.

- La **vigueur** est variable : comme à la 1^{ère} coupe, Road Runner demeure le plus vigoureux (5), devant 2 variétés de **bonne vigueur** (4) : **Palco** et Lazio ; les autres variétés ont une **vigueur moyenne** : Renegade Rhino, moins vigoureuse qu'à la 1^{ère} coupe, ainsi que Régiment et Impérial ; **Corvette** et surtout **Bonbini** ont une vigueur insuffisante, qui se traduit par un faible rendement.

- Le port reste **très érigé** pour Road Runner ; il est intermédiaire pour **Palco**, Lazio, Renegade, Rhino, Régiment et Impérial ; il est **bas** pour **Corvette** et **Bonbini**.

- Les **pétioles** sont les plus **longs** et les plus épais pour Road Runner (14 cm) ; ils sont longs pour **Palco** (12 cm) et Régiment (11 cm) ; ils sont moyens pour Lazio, Rhino et Impérial (9 cm), ainsi que pour Renegade (8 cm) ; ils sont **courts** pour **Bonbini** (7 cm) et **Corvette** (5 cm).

- Le limbe des **feuilles** est très long pour Road Runner (18 cm), grand pour Lazio et Régiment (15 cm) ainsi que **Palco** (14 cm) ; il est moyen pour Rhino (13 cm), **Corvette** et Renegade (12 cm), et petit pour Impérial (11 cm) et **Bonbini** (10 cm). Les feuilles sont plutôt en forme de cuillère, sauf pour Régiment qui a des feuilles plus larges. Road Runner a des feuilles brillantes et foncées ; les autres variétés sont foncées et beaucoup moins brillantes qu'à la 1^{ère} coupe.

→ Evaluation des variétés pour cette 2^{ème} coupe :

- Road Runner** présente le meilleur rendement de l'essai, mais son port très érigé et ses feuilles longues aux pétioles épais en font une variété particulière.

- Les 2 variétés **Palco** et Lazio confirment leur intérêt, pour leur rendement et leur présentation.

- Les 4 variétés Renegade, Rhino, Régiment et Impérial présentent des **caractéristiques moyennes** pour le rendement et la vigueur.

- Corvette** et **Bonbini** ont une croissance lente, une faible vigueur, et leur rendement est faible.

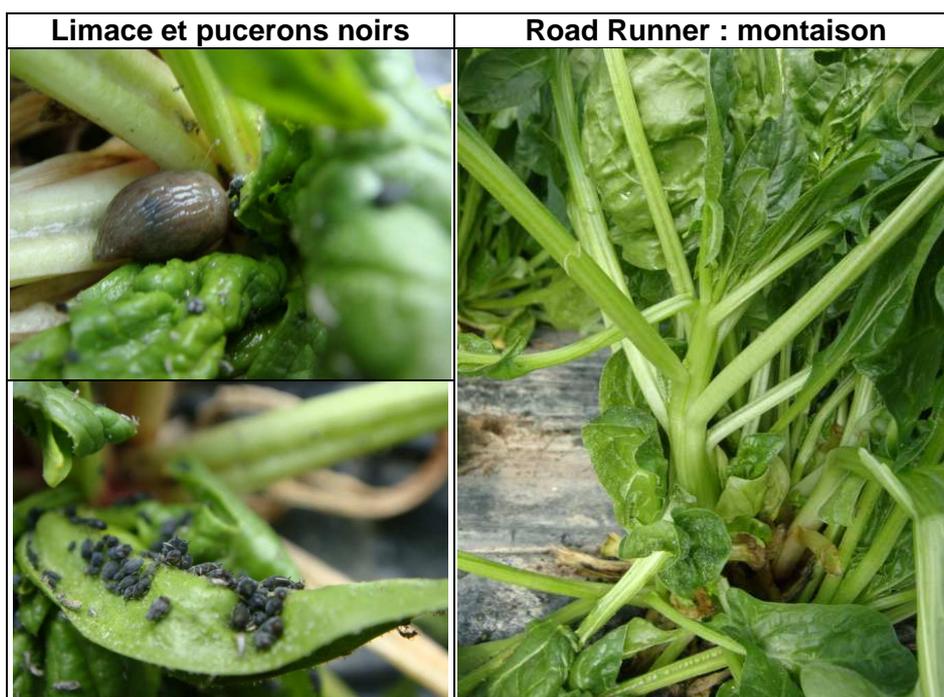
Les variétés à la 2^{ème} coupe :

Palco VOLTZ & AGROSEMENS	Lazio VOLTZ	Road Runner RIJK ZWAAN
		
		
Renegade BEJO	Rhino RIJK ZWAAN	Régiment BEJO
		
		



323 - 3^{ème} coupe : 29/03/11, soit 28 jours après la 2^{ème} coupe

- Le redémarrage de la culture a été rapide après la 2^{ème} coupe, notamment grâce à des conditions climatiques particulièrement favorables (aucune gelée en mars, beaucoup de nuits très douces) et une reprise de la minéralisation qui a permis une remontée de l'azote nitrique du sol à 50 ppm.
- La 3^{ème} coupe a été réalisée seulement 4 semaines après la 2^{ème} coupe, malgré une végétation encore faible dont témoigne le rendement moyen de l'essai : 1.15 kg/m². Cette 3^{ème} coupe a été déclenchée plus tôt en raison des nombreux foyers de pucerons noirs, et du début de montaison de Road Runner.



→ Observations et mesures :

Tableau 4 : 3^{ème} coupe : observations et rendement :
(moyenne sur 14 pieds par répétition soit 28 pieds par variété)

La taille et la forme des feuilles n'ont pas fait l'objet d'observations

VARIETE	SOCIETE	Rendement kg/m ²	NOTE 1 à 5	VIGUEUR 1 à 5	PORT Bas Erigé Intermédiaire	PETIOLES Court moyen long	BRILLANCE		COULEUR Foncée ou très foncée
							Brillante	Terne	
Road runner	Rijk Zwaan	1.79	4	5	très érigé	long et épais	brillante		Très foncée
Palco	Voltz & Agrosements	1.20	3	4	Intermédiaire	moyen	terne		Foncée
Lazio	Voltz	1.11	3	4	Intermédiaire	moyen	terne		Foncée
Régiment	Bejo	1.03	3	3	Intermédiaire	Court et assez épais	terne		Foncée
Impérial	Gautier	1.17	3	3	Intermédiaire	moyen	terne		Foncée
Corvette	Enza Vitalis	1.21	3	2	bas	court	brillante		Foncée
Bonbini	Enza Vitalis	1.00	3	2	bas	court	brillante		Foncée
Rhino	Rijk Zwaan	0.96	3	2	Intermédiaire	court	terne		Foncée
Renegade	Bejo	0.86	3	2	Intermédiaire	moyen	terne		Foncée
MOYENNE		1.15							

- Le **rendement moyen** de l'essai est faible : 1.15 kg/m², soit la moitié du rendement moyen de la 2^{ème} coupe : 2.30 kg/m². Il est proche de 1 kg/m² pour toutes les variétés (0.86 à 1.21 kg/m²), sauf pour Road Runner qui produit 1.79 kg/m².
- La **vigueur** est variable selon les variétés : Road Runner demeure la variété la plus vigoureuse, devant Palco et Lazio ; les autres variétés ont une vigueur moyenne ou assez faible.
- Le port reste similaire aux 2 autres coupes : **très érigé** pour Road Runner , intermédiaire pour Palco, Lazio, Renegade, Rhino, Régiment et Impérial, et **bas** pour Corvette et Bonbini.
- Les variétés présentent un feuillage similaire aux observations faites en 2^{ème} coupe.

→ Evaluation des variétés pour cette 3^{ème} coupe :

- Road Runner confirme son très bon potentiel de rendement, grâce à sa vigueur très forte ; son port très érigé et ses feuilles longues aux pétioles épais en font une variété particulière.
- Les autres variétés présentent des rendements faibles, proches de 1 kg/m² .

Les variétés à la 3^{ème} coupe (vue de haut)

Palco VOLTZ & AGROSEMENS	Lazio VOLTZ	Road Runner RIJK ZWAAN
		
Renegade BEJO	Rhino RIJK ZWAAN	Régiment BEJO



324 – Bilan des 3 coupes :

- Le **rendement total moyen** de l'essai est de **5.53 kg/m²**. Road Runner est la variété la plus productive, avec **6.95 kg/m²**, devant **Palco** et Lazio, proches de 6 kg/m². Impérial et Régiment produisent près de 5.5 kg/m², devant Rhino, Renegade et **Corvette** (près de 5 kg/m²). **Bonbini** est la variété la moins productive de l'essai avec 4.5 kg/m² pour les 3 coupes.
- **Palco** et **Lazio** confirment leur intérêt, pour leur rendement satisfaisant, leur présentation « classique » et leur croissance convenable en hiver.
- **Road Runner** est la variété la plus productive de l'essai, mais aussi la plus originale avec son port dressé, ses grandes feuilles foncées et brillantes présentant un pétiole long et épais : variété à essayer ?...
- **Impérial** et **Régiment** sont moyennes en vigueur, en rendement et en présentation du feuillage.
- **Rhino**, **Renegade** et **Corvette** sont des variétés d'intérêt limité dans cet essai : vigueur et rendement insuffisant, port parfois très (trop) bas : elles seront à revoir dans ce créneau de production.
- **Bonbini** n'est pas adapté à ce créneau de production : vigueur et croissance faible, faible rendement.

Tableau 5 : bilan des 3 coupes : rendement en kg /m² et observations :

variété	1ère coupe	2ème coupe	3ème coupe	total	observation
Lazio	2.27	2.73	1.11	6.12	bon rendement, belle présentation
Palco	2.39	2.30	1.20	5.90	
Road runner	2.27	2.89	1.79	6.95	Variété particulière, à revoir
Impérial	2.02	2.37	1.17	5.56	rendement moyen
Régiment	2.10	2.35	1.03	5.48	
Rhino	2.12	2.07	0.96	5.16	croissance et rendement insuffisant
Renegade	2.08	2.22	0.86	5.16	
Corvette	1.83	1.94	1.21	4.98	
Bonbini	1,63	1.83	1.00	4.47	rendement très insuffisant

moyenne	2.08	2.30	1.15	5.53	
---------	------	------	------	------	--

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2011- ANNEE DE FIN D 'ACTION : non définie
 ACTION : nouvelle en cours en projet

Renseignements complémentaires auprès de :

C. Mazollier, GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex - tel 04 90 84 01 70 - catherine.mazollier@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : variétés, épinard, cultures sous abris, agriculture biologique

Date de création de cette fiche mai 2011