



Oignon 2015

Oignon de conservation, comparaison de techniques de culture

Date : Mars 2016

Rédacteur : Jeanne Allainguillaume

Essai rattaché à l'action n° : 26.2012.05

Titre de l'action : Influence des techniques culturales au champ sur la conservation de l'oignon rosé AB

I - Thème de l'essai

Lutter contre les pourritures en conservation causées par *Botrytis allii*, parasite de faiblesse de l'oignon. Les conditions climatiques rencontrées en Bretagne sont favorables à l'expression de la maladie. Les sources de contamination peuvent provenir de la semence d'oignon, du sol où les sclérotés peuvent se conserver plusieurs années ainsi que par l'environnement en conditions humides.

Les attaques au champ sur les vieilles feuilles sont responsables de la dégradation des bulbes en conservation. Les problèmes de conservation en oignon rosé sont fréquemment rencontrés en AB.

En agriculture biologique, il n'existe pas de moyen de protection fongicide. Seules les méthodes préventives peuvent avoir une relative efficacité. Il s'agit de privilégier ce qui est défavorable à la maladie : état sanitaire de la semence, aération, gestion du séchage au champ après soulèvement...

Un soulèvement précoce est un moyen de préserver la qualité des tuniques pour le tressage des bulbes. Il ne donne pas le temps au botrytis de se propager au sommet du bulbe. Un soulèvement précoce combiné à un séchage rapide au champ doit améliorer l'état sanitaire du bulbe vis-à-vis du botrytis.

La thermothérapie à la récolte est un procédé efficace qui est régulièrement employé pour améliorer la conservation de l'échalote. Cette technique mériterait d'être plus utilisée pour préserver la conservation de l'oignon. La thermothérapie, engagée immédiatement après la récolte, consiste à élever la température des bulbes en tas par chauffage avec un air chaud dont l'humidité relative est de 70 à 80 %. La température du tas doit être maintenue à 36°C pendant 4 jours. Plusieurs années d'essais ont également montré que le levier variétal pouvait également avoir un impact important (utilisation d'oignons jaunes en parallèle des oignons de Roscoff).

II - But de l'essai

Optimiser les techniques de culture au champ en vue d'améliorer la conservation des bulbes récoltés.

Cet essai juge de l'influence du type d'implantation au champ (semis direct ou plantation de motte), du type de motte utilisé et de la présence d'un paillage en comparaison d'un sol nu. L'influence de la variété sera également jugée.

III - Facteurs et modalités étudiés

Essai 1 : comparaison de 3 variétés sur une technique de plantation de mini-mottes de 150 (7 graines) en sol nu.

	nb	détails
Facteur(s)	1	Variété
Modalité	3	Hylander (Bejo), Barito (Seminis) et Rosé de Roscoff (OBS)

Essai 2 : comparaison de 7 techniques de production sur 2 variétés.

	nb	détails
Facteur(s)	1	ITK
Modalité	7	Voir tableau ci-dessous (variable : variété, type de motte, nombre de graines/motte et paillage)

ITK	Variété	sol	motte	Nb graines
1	Hylander/Barito	Paillage	Motte 4	7
2	Hylander/Barito	Sol nu	Motte 4	7
3	Hylander/Barito/RR	Sol nu	Mini 150	7
4	Hylander/Barito	Sol nu	Mini 150	6
5	Hylander/Barito	Sol nu	Mini 240	6
6	Hylander/Barito	Sol nu	Mini 240	5
7	Hylander/Barito/RR	Sol nu	SemiD	1

IV - Matériels et méthodes

4.1 Dispositif expérimental

La voie de tracteur étant de 1,50 m, on obtient des parcelles élémentaires de 7,5 m² (distance inter rangs de 0,35 m). Essai en bloc de Fisher 4 répétitions pour essai 1 et 2 répétitions pour essai 2.

Essai 1 :

Une parcelle élémentaire (PE) correspond à 3 rangs de 5 m de longueur et de 23 mottes (distance inter-rangs 0,35 m et distance sur le rang : 0,22 m), soit 69 mottes ou 9,2 mottes au m² à raison de 6 bulbes par motte, on obtient 55 bulbes au m².

Essai 2 :

ITK	
1	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 23 mottes, 9,2 mottes/m ² . Il y a 6 bulbes/motte => 55 bulbes/m ²
2	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 23 mottes, 9,2 mottes/m ² . Il y a 6 bulbes/motte => 55 bulbes/m ²
3	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 23 mottes, 9,2 mottes/m ² . Il y a 6 bulbes/motte => 55 bulbes/m ²
4	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 28 mottes, 11,2 mottes/m ² . Il y a 5 bulbes/motte => 56 bulbes/m ²
5	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 28 mottes, 11,2 mottes/m ² . Il y a 5 bulbes/motte => 56 bulbes/m ²
6	PE : 7,5 m ² , 3 rangs de 5 m et de 30 mottes, 12 mottes/m ² . Il y a 4,5 bulbes/motte => 54 bulbes/m ²
7	PE : par variété 1 rangs de 5 m et de 167 graines, en supposant 40 % de levée => 53 bulbes/m ²

4.2 Observations et mesures

À la récolte : rendement, répartition des calibres (0-40,40-60,60-80 et plus de 80), taux et répartition des déchets (monté, *botrytis allii*).

En conservation, % de bulbes contaminés par *Botrytis. Allii* au moment du calibrage mi-octobre et mi-décembre sur 50 bulbes représentatifs mis de côté au calibrage. Les bulbes atteints sont coupés et notés.

4.3 Traitement (statistique) des résultats

- Méthode d'analyse statistique : analyse de variance et test NK 5 %.

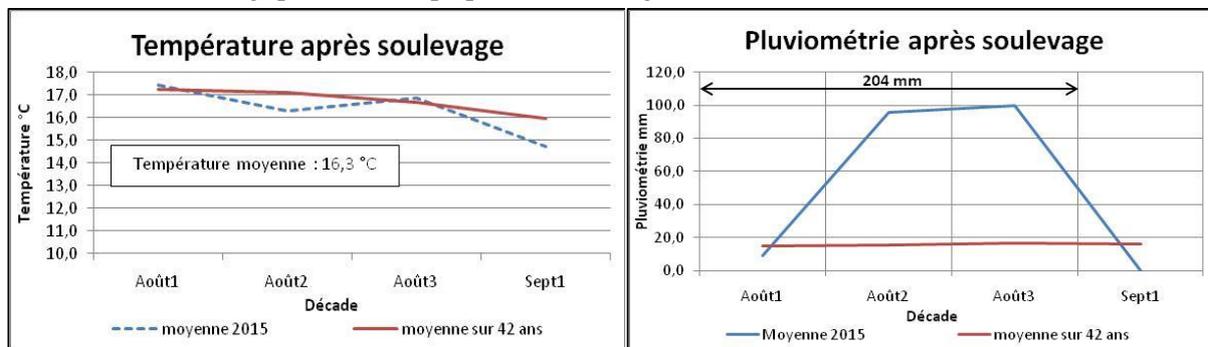
V - Plan de mise en œuvre

Parcelle	24
Semis	3 février 2015
Plantation et semis (selon modalité)	07 avril 2015
Précédent	Féverole (Organdi) couverture sol
Amendement organique	-
Préparation du sol - Désherbage	Labour + rota + rouleau le (02/04/2015), traçage et déroulage plastique noir le 02/04/2015. Pour la modalité semis direct 2ème passage de rota + rouleau le 07/04/2015). Ratissage le 27/04 et le 07/05. Destruction par rota le 04/09/2015.
Protection phytosanitaire	Bactura DF à 0,75 kg/ha + heliosol à 0,2 l/hl, le 08/06/2015 et le 17/06/2015 (teigne poireaux)
Récolte	Soulevage paillé le 03/08/2015, soulevage non paillé le 17/08, le 26/08 et le 02/09/2015. Récolte entre le 02/09/2015 et le 04/09/2015

Essai suivi par : Guillaume Rovarc'h, Bastien Solo et Amélie Echevest.

VI - Résultats détaillés

Conditions météorologiques au champ après le soulevage

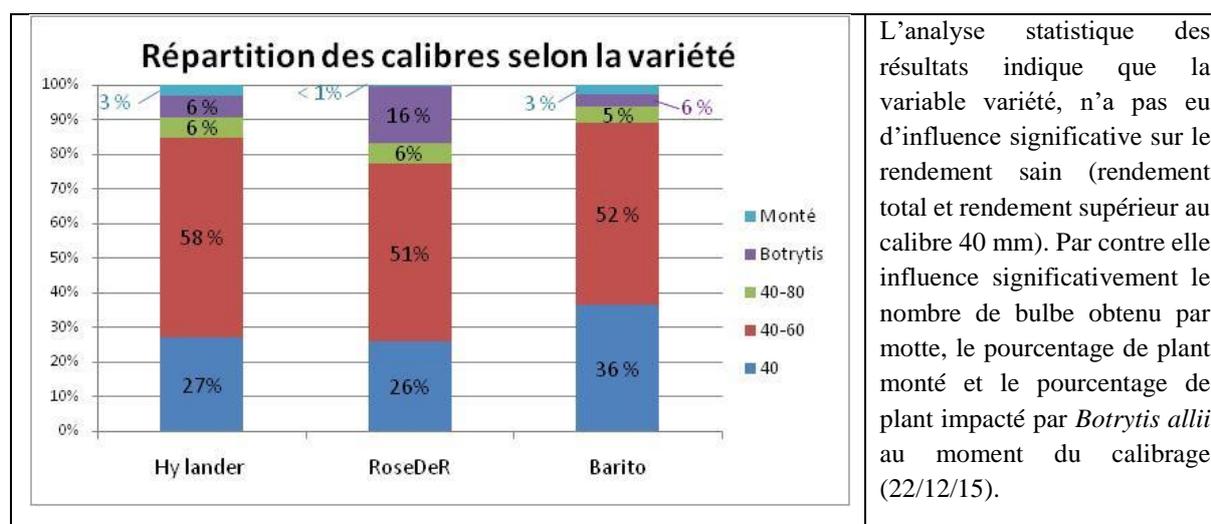


Température moyenne de 16,3 °C. Pluviométrie de 204 mm principalement localisée sur les deux dernières décades d'août, en fin de séchage au champ. Vu les conditions climatiques, la récolte s'est faite en 1 seule fois immédiatement après le soulevage des dernières parcelles élémentaires début septembre. Les bulbes ont ensuite été mis à sécher sous serre jusqu'au calibrage (soit environ 1 à 1,5 mois). Ensuite les bulbes sont stockés en caisses dans un hall et ne font pas l'objet de traitements divers. Par parcelle élémentaire les oignons montés et altérés par le champignon *botrytis allii* ont été retirés et comptés. Ensuite un calibrage a été effectué (< 40 mm, 40-60 mm, 60-80 mm et > 80 mm) entre le 5/10/2015 et le 23/10/2015. Les notations de conservation ont été effectuées le 22/12/2015.

6.1 Caractéristiques de la récolte

Essais 1 : comparaison de 3 variétés sur une technique de plantation de mini-mottes de 150 (7 graines) en sol nu.

Modalité	Rendement (t/ha) Bulbes totaux	Rendement (t/ha) Bulbes sains > 40 mm	% bulbes montés	% bulbes altérés par <i>B.a</i>	Nb bulbes Par motte
Hylander	28,1	24,0	3	6	5,5
Rosé de R.	24,0	20,9	0	16	4,8
Barito	22,5	18,2	3	3	4,7



	Hylander	Barito	Rosé de Roscoff
% bulbes altérés (<i>B.a.</i>)	6 %	4 %	16 %
Pv : $5,24e^{-5}$, Cv : 14,3 %	b	c	a
Rendement total (Sain)	26,4 (t/ha)	21,2 (t/ha)	22,3 (t/ha)
	NS		
Rdt > 40 mm (B. sains)	24,0 (t/ha)	18,2 (t/ha)	20,9 (t/ha)
	NS		
% bulbes montés	3	3	0
Pv ; 0,004 ; CV : 46,7 %	a	a	b
Nombre bulbes/motte	5,5	4,7	4,7
Pv ; 0,032 ; CV : 8 %	a	b	b

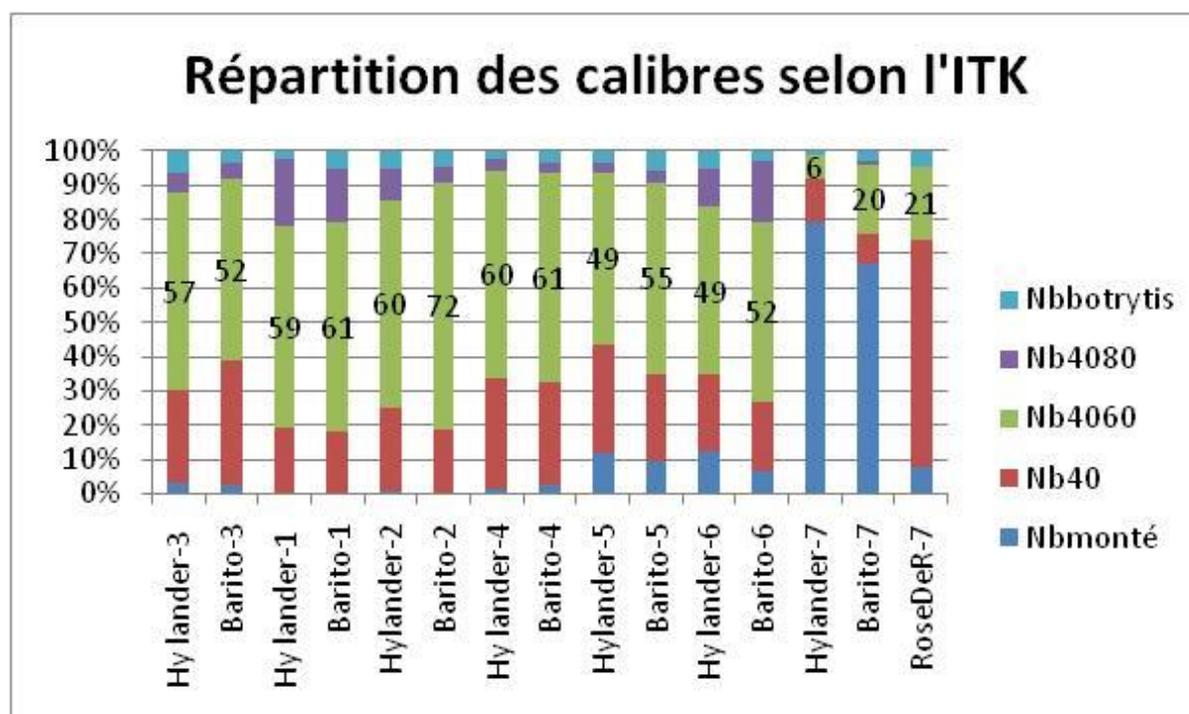
Transformation en arc sinus racine de la variable pour les pourcentages de bulbes altérés par *Botrytis allii* et pour les pourcentages de bulbes montés.

Essai 2 : comparaison de 7 techniques de production sur 2 variétés.

Modalité	Rendement (t/ha) Bulbes sains totaux	Rendement (t/ha) Bulbes sains > 40 mm	% bulbes montés	% bulbes altérés par <i>B.a</i>	Nb bulbes Par motte
H3	28,1	24,0	3	6	5,5
B3	22,5	18,2	3	3	4,7
H1	40,6	37,4	0	3	5,4
B1	35,9	33,3	0	5	4,9
H2	35,8	32,0	1	5	5,8
B2	31,1	28,4	0	5	5,4
H4	30,3	25,1	1	2	5,9
B4	25,2	21,5	3	4	4,8
H5	20,7	16,7	12	4	4,6
B5	17,2	14,9	15	6	3,6
H6	22,3	20,0	13	6	4,2
B6	20,0	18,6	7	3	3,1
H7	1,4	0,8	79	1	2,1
R7	5,4	4,5	67	3	3,3
B7	6,9	3,5	8	5	2,4

*Les rendements sont obtenus au moment du calibrage sur des bulbes apparemment sains.

L'ITK 7 n'a pas été inclus dans l'analyse statistique car les conditions climatiques en cours de culture (très sec) ont conduit à beaucoup d'absences de plant. Les notations n'ont par conséquent pas pu être faites sur l'ensemble des 4 répétitions. Une notation a cependant été faite par variété.



Transformation en arc sinus racine de la variable pour les pourcentages de bulbes altérés.

	Paillé	Non paillé	Motte 4	Minimotte 150	Minimotte 240
% bulbes altérés (B.a.)	4,0 %	4,9 %	5 %	4 %	5 %
	NS		NS		
	Pv : 0,64		Pv : 0,79		
Rendement total (B. Sains)	38,2 t/ha	33,4 t/ha	33,5 t/ha	26,1 t/ha	20,0 t/ha
	NS		a	b	c
	Pv : 0,32		Pv motte : 0,001 ; Pv variété : 0,04 ; Cv : 19,9 %		
Rdt > 40 mm (B. sains)	35,3 t/ha	30,2 t/ha	30,3 t/ha	21,9 t/ha	17,5 t/ha
	NS		a	b	b
	Pv : 0,32		Pv : 0,04 ; Cv : 25 %		
% bulbes monté	< 1%	< 1%	< 1 %	3 %	12 %
	NS		a	b	c
	Pv : 0,81		Pv : 0,0001 ; Cv : 50 %		
Nombre bulbes/motte	5,17	5,58	5,6	5,2	3,9
	NS		a	a	b
	Pv : 0,09		Pv motte : 5,018e-5 ; Pv variété : 0,002 ; Cv : 12 %		

Transformation en arc sinus racine de la variable pour les pourcentages de bulbes altérés.

Le paillage n'a pas eu d'influence significative sur l'ensemble des caractéristiques de récolte testées (% bulbes altérés par B.a, % bulbes montés, rendement, nombre de bulbes par motte). Il a par contre apporté 15 jours de précocité (soulevage le 03/08/2015 contre le 17/08/2015) et on observe une tendance positive sur le rendement.

Le type de motte n'a pas d'influence significative sur le pourcentage de bulbes impactés par B. a., par contre il a une influence sur le rendement.

Les mottes de 4 permettent d'atteindre un rendement significativement plus important que les mini-mottes de 150, qui permettent elles d'obtenir un rendement plus important que les mini-mottes de 240 (notamment du à un nombre de bulbe par motte supérieur pour les mottes de 4 et les mini-mottes 150). **Le type de motte a également une influence sur le calibre des bulbes**, les mottes de 4 permettent en effet d'obtenir un rendement significativement supérieur pour les bulbes supérieurs à 40 mm par rapport aux autres modalités de mottes.

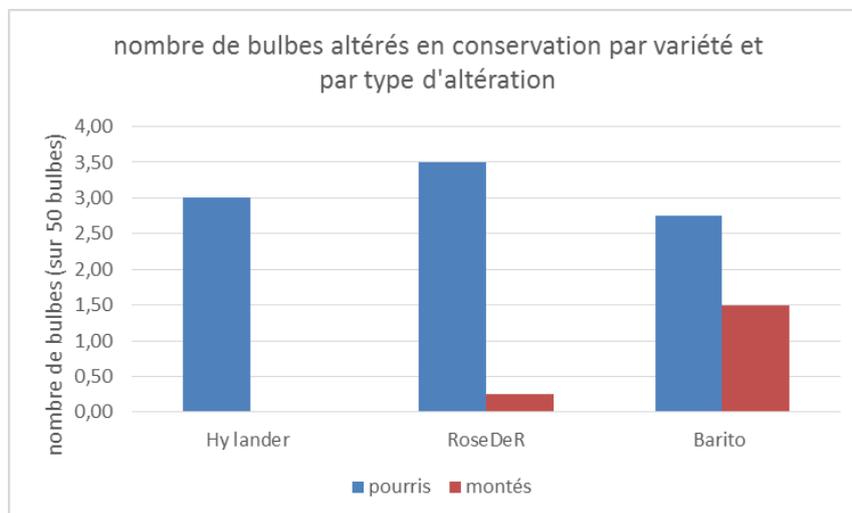
La variété a également montré ici une influence sur le rendement total et le nombre de bulbes/mottes. C'est Hylander qui présente les meilleurs performances (rendement moyen de 27,5 t/ha contre 23,1 t/ha pour Barito ; nombre de bulbes produit par motte moyen de 5,3 pour Hylander contre 4,4 pour Barito).

Pour les mottes de 150 et les mottes de 240, **le nombre de graines par mini-mottes a également été testé (résultat non présenté). Cette variable n'influence pas le rendement ou le % de bulbes impactés par B. a., ou le % de bulbes montés. Par contre elle a influencé significativement le poids moyen d'un bulbe.** Dans le cas des mini-mottes 240 passer de 5 graines à 6 graines a eu un impact significativement négatif (Pv : 0,026 ; Cv : 13,5 %) sur le poids moyen d'un bulbe (74,8 g/bulbe pour 5 graines contre 56,4 g/bulbes pour 6 graines).

Analyse sur les 50 bulbes pour les maladies de conservations (Bulbes réservés au moment du calibrage)

Essai 1 :

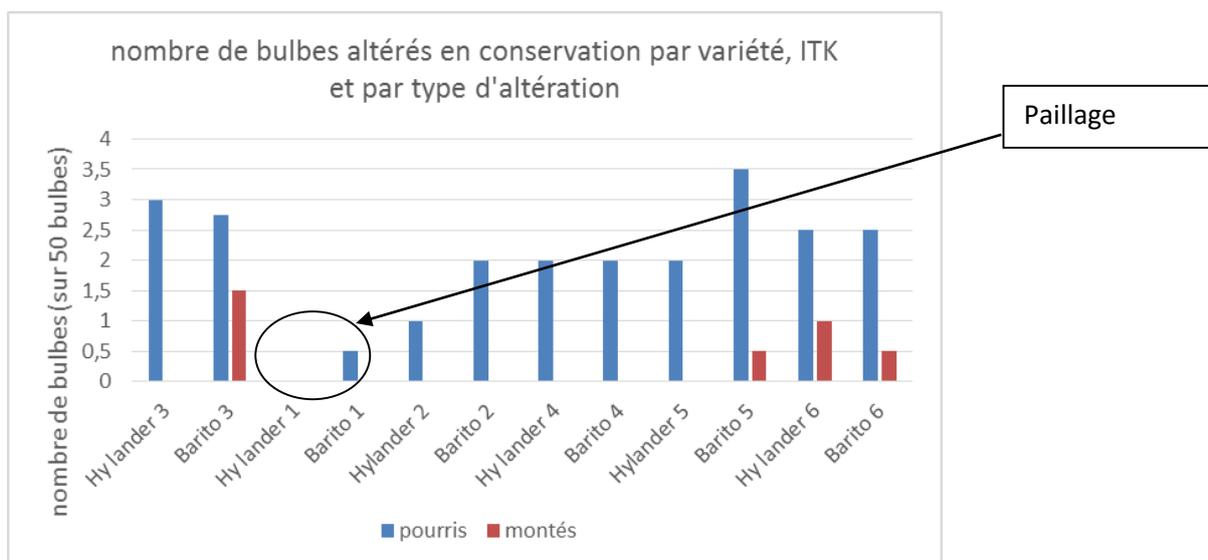
	Hylander	Barito	Rosé de Roscoff
% bulbes sains	94 %	94 %	93 %
Pv : 0,9	NS		



Pas de différence significative entre variété, pour la variable pourcentage de bulbes sains après conservation. Au niveau des bulbes altérés, on retrouve principalement des bulbes pourris. Barito présente un peu plus de bulbes montés par rapport aux autres variétés mais cela reste très faible (non significatif).

Essai 2 :

	Paillé	Non paillé	Motte 4	Minimotte 150	Minimotte 240
% bulbes Sains	99 %	97 %	97 %	95 %	95 %
	NS		NS		
	Pv : 0,06		Pv : 0,45		



Au sein de l'essai 2 ni la variable paillage, ni la variable motte, ni la variable nombre de graines n'a d'influence significative sur la variable % de bulbes sains après conservation. Comme pour l'essai 1 les problèmes de conservations sont principalement liés à des pourritures. On remarque que même s'il n'y a pas de significativité la modalité avec paillage (ITK 1) a eu un effet positif sur la conservation des bulbes par rapport aux autres modalités.

VII - Conclusion de l'essai

L'année 2015 n'a pas eu un climat très favorable aux contaminations naturelles (déficit hydrique d'avril à juillet) ce qui explique que la parcelle soit globalement assez saine. Les essais de cette année ont démontré **un effet important du type de motte sur le rendement, la répartition des calibres, ainsi que le nombre de bulbes montés** (influence positive des mottes de 4, puis des mini-mottes de 150). **Le paillage n'a pas eu d'effets significatifs.**

Il existe apparemment une influence de la variété. Même si les résultats sont contradictoires il y a toujours au moins une tendance qui démontre que Hylander a de meilleures performances que Barito notamment au niveau du rendement total sain.

Rappel 2014 : l'année est favorable aux contaminations naturelles. Parcelle 1 (non contaminée) : mise en évidence que le paillage (influence positive si présence) et la date de soulevage (soulevage tardif positif) ont un effet sur le rendement brut. Le paillage a également un effet sur le nombre de bulbes montés (influence négative car plus de bulbes montés). Parcelle 2 (contaminée) moins végétative, elle nous offre un comportement différent avec une meilleure conservation générale influencée par le soulevage précoce et par le non andainage. On note ici aussi un effet positif du paillage sur le rendement, mais négatif sur le nombre de bulbes montés.

Rappel 2013 : sans contamination artificielle, du fait d'un niveau d'infestation faible, l'essai n'aurait pas permis de différencier les modalités entre elles. La contamination s'est révélée efficace et dans les conditions de cet essai, on a remarqué qu'un soulevage tardif aggravait significativement l'état sanitaire de la culture et ceci d'autant plus que l'on a recours à l'andainage.

Rappel 2012 : très bonne efficacité de la contamination qui a accentué un mauvais état sanitaire naturel, compte tenu des conditions climatiques de l'année. Plus de 50 % des bulbes sont atteints. Ce niveau de contamination masque l'effet des modalités testées. Un soulevage tardif a permis de réduire la contamination de 10 % environ.

Bilan global : on peut retenir de ces 4 années d'essais que l'inoculation de la parcelle est un bon moyen de provoquer des mauvaises conservations. Il convient toutefois de dupliquer l'essai.

La date de soulevage est la modalité qui ressort le plus. 2 années sur 3 un soulevage précoce permet une meilleure conservation, mais réduit le rendement. Le paillage va améliorer le rendement et la vigueur végétative, mais cette technique est coûteuse en main d'œuvre. Elle n'a pas eu d'effet en année sèche. On a vu que l'oignon planté supportait bien le désherbage thermique. Andainer après soulevage fragilise la conservation. Le type de motte a une influence sur le rendement, la répartition des calibres et le pourcentage de plant monté mais n'a pas eu d'influence dans les conditions de l'essai sur les contaminations par *Botrytis allii*. Ces informations seront à confirmer, dans des conditions plus favorables à la contamination (nouvel essai en 2016).

Les marges de manœuvre offertes par les techniques de soulevage, de paillage et d'andainage au champ sont faibles. Le choix du type de motte, à défaut de ne pas influencer les contaminations par *Botrytis allii* (à confirmer) peut-être un levier d'amélioration du rendement.

Le fait reste que dans les conditions climatiques bretonnes, ne pas pratiquer une thermothérapie après récolte fait courir pour l'agriculteur biologique un risque technique très important.