



FINANCÉ PAR :



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Affiner les techniques de pulvérisation pour la répression du Botrytis dans la culture de l'oignon jaune

Titre du projet

6390

Numéro du projet

Compagnie de recherche Phytodata inc.

Nom du demandeur

Rapport final

Mai 2009 à Février 2010

Période couverte par le rapport

Rédigé par Franck Bosquain d.t.a.
Nom et fonction du rédacteur

Février 2010

Date de dépôt du rapport final

Table des matières

1. DESCRIPTION DU PROJET	4
1.1 Objectif général	4
1.2 Objectifs spécifiques	4
1.3 Étapes et échéances	5
2. RÉSULTATS ET ANALYSES	6
2.1 Méthodologie	6
2.2 Analyse des résultats obtenus pour l'ensemble du projet	7
Site 1	8
Site 2	11
Site 3	15
Évaluation des papiers hydro sensibles :	19
2.3 Conclusion	21
2.4 Impact	22
2.5 Diffusion des résultats	23
3. Histoire d'une réussite	24
4. Plan de financement et conciliation des dépenses	25
5. ANNEXES	26
1 exemple de dispositif	26
2 Calendrier de pulvérisation	27
3 Illustration des papiers hydro sensibles	28

Table des figures

Figure 1 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut selon le type de buse utilisé pour le site 1	8
Figure 2 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 1	8
Figure 3 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 1	9
Figure 4 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 1	10
Figure 5 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 1	11
Figure 6 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 2	12
Figure 7 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 2	12
Figure 8 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 2	13
Figure 9 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 2	13
Figure 10 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 2	14

Figure 11 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.....	15
Figure 12 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.....	15
Figure 13 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.....	16
Figure 14 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.....	17
Figure 15 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.....	18
Figure 16 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 1.....	20
Figure 17 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 2.....	20
Figure 18 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 3.....	20

1.DESCRPTION DU PROJET

1.1 Objectif général

Ce projet a pour objectif principal de comparer différents types de buses, afin d'optimiser l'efficacité des traitements fongiques contre le botrytis (*Botrytis squamosa*) dans la culture de l'oignon jaune.

1.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer quelle forme de jet permettra de recouvrir le plus uniformément possible l'ensemble du feuillage de la culture tout au long de la saison de production
- Orienter les producteurs dans le choix du matériel de pulvérisation.
- Diminuer l'impact des pesticides sur l'environnement.

Les objectifs spécifiques établis dans le cadre de ce projet ont été atteints. Les sites mis en place durant la saison 2009, ont permis de mieux apprécier la qualité de recouvrement du feuillage des différentes buses à l'essai, à l'aide du papier hydro sensible installé dans les parcelles. Ces appréciations ont notamment appuyés les résultats obtenus lors des dépistages dans les trois sites mis en place et, ainsi, permis de démontrer l'efficacité de certains modèles de buses pour le ravageur visé.

La diffusion des résultats obtenus en 2009, pour orienter les producteurs dans le choix du matériel de pulvérisation, se fera au cours de l'année 2010, lors des diverses réunions organisées par la compagnie de recherche. Une présentation est également prévue au cours de l'automne 2010, lors des Journées Horticoles de St-Rémi.

1.3 Étapes et échéances

Étapes	Date prévue	Date réelle	Finalités	Étapes complétées
Dépistage périodique des oignons, évaluation de l'infestation. Pulvérisations de fongicides avec les différentes buses à l'étude. Utilisation de papier hydro sensible pour l'appréciation de la qualité des traitements.	Jun – Septembre 2009	Jun – Septembre 2009	Déterminer quelle forme de jet permettra de recouvrir le plus uniformément possible l'ensemble du feuillage de la culture tout au long de la saison de production.	100 %
Implication des producteurs dans le projet (installation des parcelles dans les champs commerciaux)	Jun – Septembre 2009	Jun – Septembre 2009	Développer l'expertise nécessaire permettant d'optimiser la qualité des applications de fongicides dans les cultures d'alliums en condition de production commerciale	100 %
Diffusion des résultats significatifs et présentations du rapport lors de réunions de producteurs et conférences	Automne et hiver 2009-2010	Automne et hiver 2009-2010	Vulgariser l'emploi de certains modèles de buses en fonction de la culture et du ravageur visé. limiter l' impact des traitements sur l'environnement.	À venir en 2010

2. RÉSULTATS ET ANALYSES

2.1 Méthodologie

Les sites ont été choisis en début de saison, en fonction des périodes propices aux premières sporulations du champignon (début Juin). Le choix s'est fait également en fonction de la taille et de la facilité d'accès aux champs.

Le projet a été réalisé chez des producteurs en production commerciale avec trois sites. La préparation et la fertilisation du terrain ont été effectuées par les producteurs selon la méthode conventionnelle.

Choix des traitements :

Dans ces sites, cinq traitements ont été comparés avec trois répétitions par traitement, selon un dispositif en blocs complets, pour un total de 15 parcelles par site. Dans chaque bloc, les parcelles ont été distribuées aléatoirement. Chaque parcelle comprenait une largeur de quatre rangs et une longueur de cinq mètres. Un tampon de deux mètres a été respecté entre chaque parcelle et les blocs étaient espacés de quatre rangs.

Les pulvérisations ont été effectuées à l'aide d'un pulvérisateur à CO₂, matériel possédé par la compagnie de recherche Phytodata inc. et utilisé depuis plusieurs années dans tous les essais de pesticides. Les pulvérisations ont été effectuées de façon à obtenir une grosseur de gouttelettes fines (Fine selon le standard de l'ASABE). Le volume d'eau choisi pour les applications de bouillies était de 300 l/ha (volume employé par la majorité des producteurs de la région) pour tous les produits utilisés dans cet essai. La pression a été ajustée en fonction des buses utilisées, des recommandations sur la classification des buses en fonction de la finesse de pulvérisation suivant le standard de l'ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers).

Comptage et déclenchement des applications :

Un comptage des 15 parcelles a été effectué périodiquement, de la manière suivante : dix oignons ont été choisis au hasard dans les rangs 1 et 3, dans chacune des parcelles, ils ont été examinés et le nombre de taches actives a été noté pour la feuille du haut (plus longue feuille du plant) et la feuille du bas (première feuille non sénescente). Suivant la progression de l'infestation du botrytis sur la culture, à partir du mois d'août, un indice d'affectation a été attribué pour ces mêmes feuilles, étant donné que les taches étaient trop nombreuses pour être dénombrées objectivement. Ces indices ont été établis selon l'échelle suivante :

Indice 0 : aucune lésion

Indice 1 : < 25 % de la feuille est recouverte par les lésions

Indice 2 : 25 à 50 % de la feuille est recouverte par les lésions

Indice 3 : 50 à 75 % de la feuille est recouverte par les lésions

Indice 4 : 75 % et plus de la feuille est recouverte par les lésions

Indice 5 : la feuille est desséchée et inactive.

Afin d'apprécier, de façon visuelle, la qualité des traitements, du papier hydro sensible a été placé dans les rangs d'oignons de chaque parcelle (de manière à simuler une feuille d'oignon), dans une des répétitions, lors d'une pulvérisation.

L'évaluation à la récolte comprenait la pesée et la calibration des oignons. Celle-ci s'est faite sur 4 mètres linéaires dans chacune des sous-parcelles (soit 2 mètres sur les rangs 2 et 4).

Les calibres ont été répartis comme suit :

Calibre jumbo : > 3 pouces

Calibre gros : 2 pouces $\frac{3}{4}$ à 3 pouces

Calibre moyens : 2 pouces $\frac{1}{2}$ à 2 pouces $\frac{3}{4}$

Calibre petits : 2 pouces à 2 pouces $\frac{1}{2}$

Les oignons ayant un calibre inférieur à 2 pouces étaient considérés trop petits et non vendables.

Les traitements comparés sont donc :

A : Témoin non traité

B : Fongicides appliqués avec les buses D2-25, matériel utilisé actuellement par les producteurs

C : Fongicides appliqués avec deux buses D2-25 (dispositif à double jet conique)

D : Fongicides appliqués avec les buses Twinjet 11003 (buse à double jet plat)

E : Fongicides appliqués avec les buses Turbo teejet 11015 Duo (dispositif à double jet plat)

Fongicides utilisés :

Dithane DG (2,25 kg/ha) en mélange avec Bravo 500 (2,4 l/ha), pour un taux d'application de 300 l/ha

2.2 Analyse des résultats obtenus pour l'ensemble du projet

Les paramètres d'évaluation énumérés dans la méthodologie (nombre de taches sur les feuilles du haut et du bas et indices de sévérité) auront permis d'apprécier l'évolution du Botrytis au cours de la saison et l'effet des différentes buses à l'essai sur le champignon. Les résultats obtenus dans les trois sites mis en place sont présentés dans les pages suivantes.

Pour le nombre de taches et l'évaluation des rendements, l'ensemble des données recueillies a été soumis à une analyse de variance (ANOVA). Lorsque cela était nécessaire, un test comparatif (Tukey) a été réalisé afin de faire ressortir les différences significatives entre les traitements ($p=0.05$). Ainsi, les données de nombres de taches, recueillies au mois de juillet, ont été analysées en comparant les traitements entre eux pour chaque date de dépistage, pour chaque site, en tenant compte de la moyenne du nombre de taches par feuille de 10 oignons par parcelle. Pour les données de rendement, l'analyse statistique a été effectuée en comparant également les traitements entre eux, pour chaque calibre d'oignons.

Concernant les données d'indices d'affectation du feuillage, les données ont été soumises à un test non paramétrique (Kruskal-Wallis) suivi d'un test de comparaison multiple suivant la procédure de Dunn. Les traitements ont été comparés entre eux en tenant compte de l'ensemble des indices dans chaque traitement, pour chaque date d'évaluation et pour chaque site.

Site 1

Le premier site a été installé dans un champ d'oignons rouges, de variété Ruby Ring. Ce type d'oignon est généralement moins tolérant au Botrytis que les oignons jaunes. Le dépistage a débuté le 03 juillet, les oignons étaient au stade 4 feuilles.

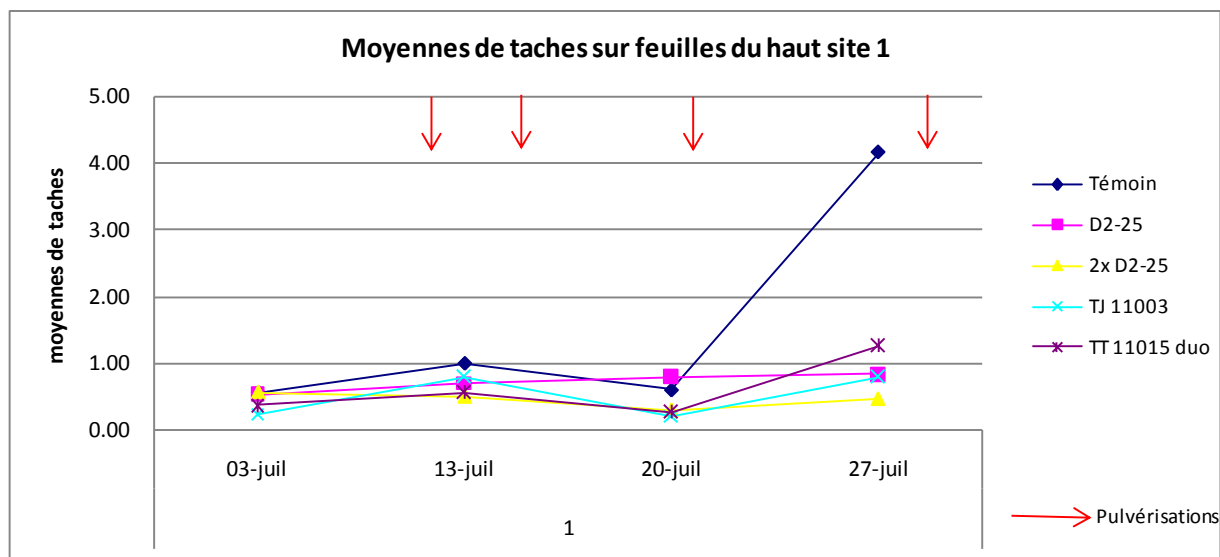


Figure 1 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut selon le type de buse utilisé pour le site 1.

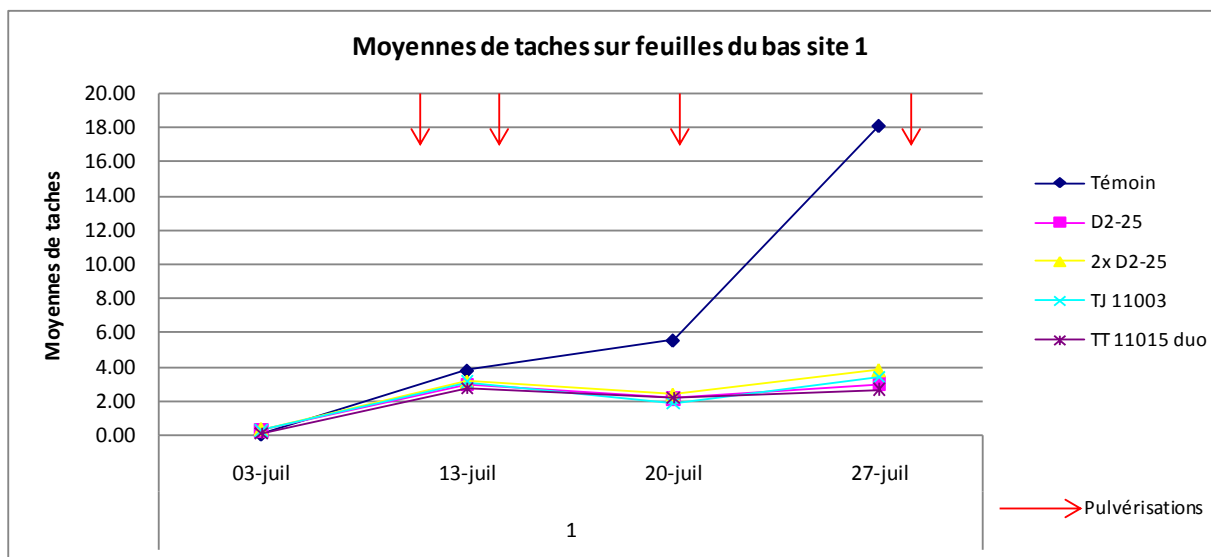


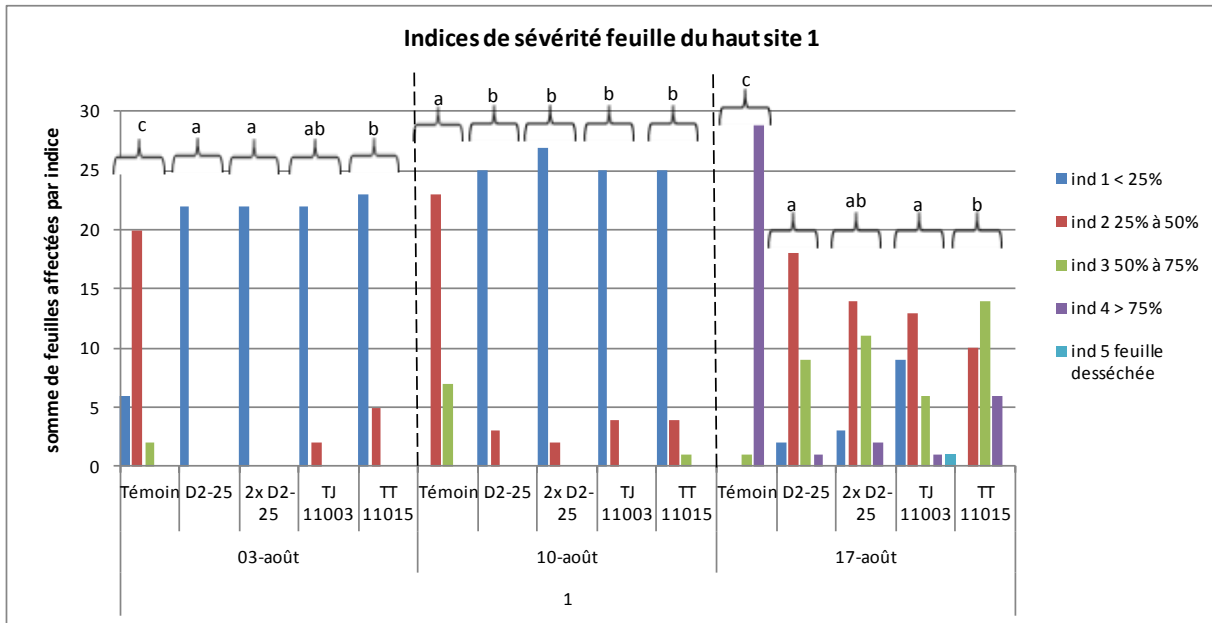
Figure 2 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 1.

Les premières taches de botrytis ont été observées le 03 juillet, la première application de fongicides (Dithane-Bravo à 300 l/ha) a été effectuée le 09 juillet. Les applications subséquentes ont été effectuées une fois par semaine, correspondant à un intervalle de 5 à 7 jours, jusqu'au 12 août.

Au regard du nombre de taches observées dans l'ensemble des traitements durant le mois de juillet (figure 1 et 2), on remarque que la maladie est généralement plus présente sur la feuille du

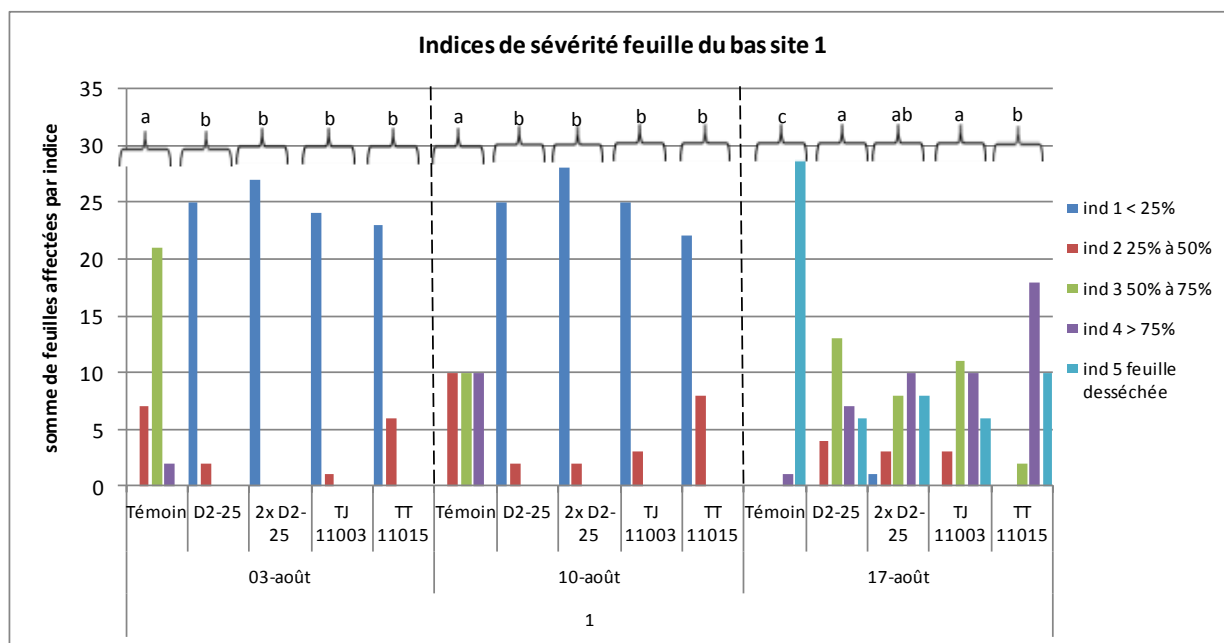
bas (moyennes entre 2 et 4 taches) que sur la feuille du haut (moyennes entre 0 et 1 tache). Les traitements successifs, avec l'ensemble des buses à l'essai, ont permis de maintenir un nombre faible de taches sur les feuilles, comparativement au témoin. En effet, le botrytis s'est développé rapidement dans les parcelles non traitées, occasionnant une différence significative entre le témoin et les autres traitements le 27 juillet, aussi bien sur la feuille du haut ($p=0.001$), que sur la feuille du bas ($p=0.011$).

Cependant on ne remarque pas de différences entre les buses testées, les moyennes de taches sont équivalentes pour tous les traitements jusqu'à la fin du mois de juillet.



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

Figure 3 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 1



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

Figure 4 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 1

Afin d'alléger les graphiques d'indices, les valeurs d'indice 0 (aucune lésion sur les feuilles), ne sont pas représentées dans ceux-ci. Cependant ils ont été pris en compte pour les analyses statistiques.

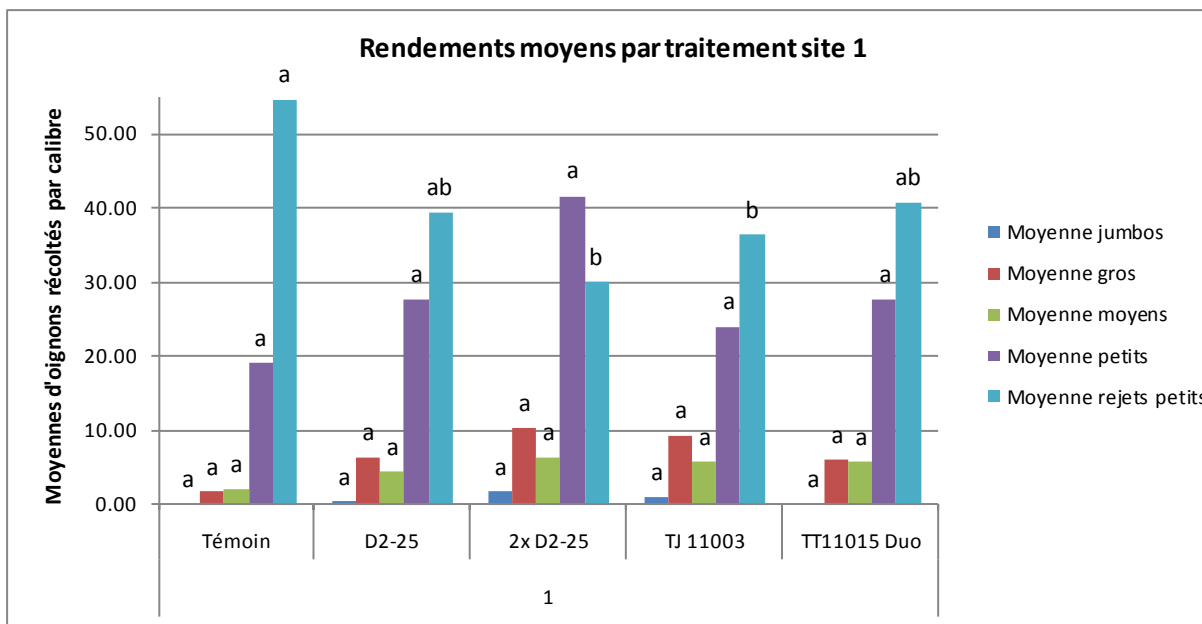
À partir du 03 août, comme expliqué dans la méthodologie, un indice de sévérité a été attribué dans chaque traitement, en fonction du pourcentage de recouvrement des lésions sur les feuilles d'oignons. On remarque que le botrytis continu son développement rapide au cours du mois d'août. Le dépistage du 03 août fait apparaître le témoin significativement différent des autres traitements ($p<0.0001$) aussi bien sur la feuille du haut (figure 3), que la feuille du bas (figure 4) et ce, jusqu'à la fin de la saison.

D'autre part, on remarque, le 03 août, que les parcelles traitées avec les buses TT 11015 sont significativement différentes des parcelles traitées avec les buses D2-25 et 2x D2-25, sur la feuille du haut (figure 3). La protection du feuillage avec ces dernières apparaît donc meilleure.

Le 17 août, le témoin reste significativement différent des autres traitements sur l'ensemble du feuillage ($p<0.0001$), les feuilles du bas étaient desséchées. **Les meilleurs résultats, en terme de protection contre le botrytis, ont été obtenus avec les jets coniques D2-25 et le double jets plats TJ 11003, significativement différents des doubles jets plats TT 11015 duo ($p<0.0001$)** (figure 3 et 4).

Évaluations à la récolte :

Pour l'évaluation des rendements, une analyse statistique a été effectuée séparément pour chaque calibre d'oignons.



Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Tukey, moyenne de 3 répétitions)

Figure 5 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 1

Du fait d'une forte pression de la maladie, peu d'oignons vendables ont été récoltés dans les parcelles témoins. Cependant, au regard des calibres vendables, aucune différence significative n'apparaît entre les traitements. Seules les parcelles traitées avec les doubles jets coniques (2x D2-25) et les double jets plats TJ 11003 tendent à être différentes du témoin ($p=0.058$) pour le calibre « gros ».

De plus, le nombre de rejets petits est significativement différent du témoin ($p=0.007$) et plus faible pour les parcelles traitées avec les buses 2x D2-25 (jet conique simple) et TJ11003 duo (double jets plats).

Au regard des rendements obtenus, dans ce site, nous sommes en mesure de conclure que l'application de fongicides avec des buses à jets doubles telles que les 2x D2-25 et Twinjet 11003, procurent une meilleure protection du feuillage contre le Botrytis et permettent de limiter les pertes de rendement dues au ravageur.

Site 2

Le deuxième site a été installé dans un champ d'oignons jaunes, de variété Fortress. Cette variété est connue pour être assez tolérante au Botrytis.

Le dépistage a débuté le 03 juillet, les oignons étaient au stade 4 feuilles

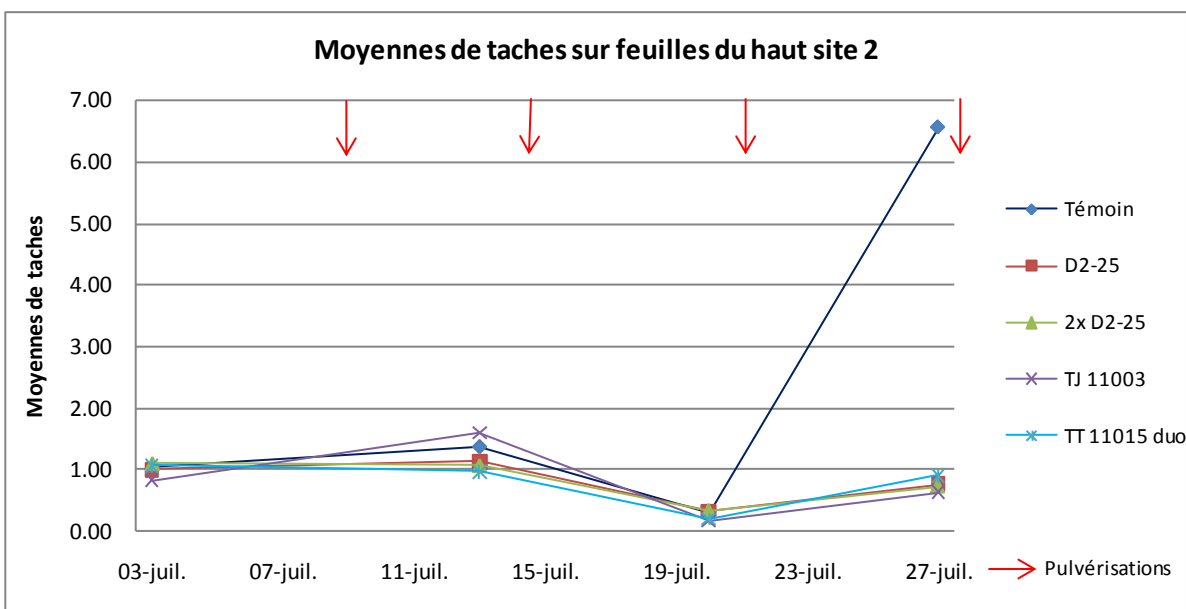


Figure 6 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 2

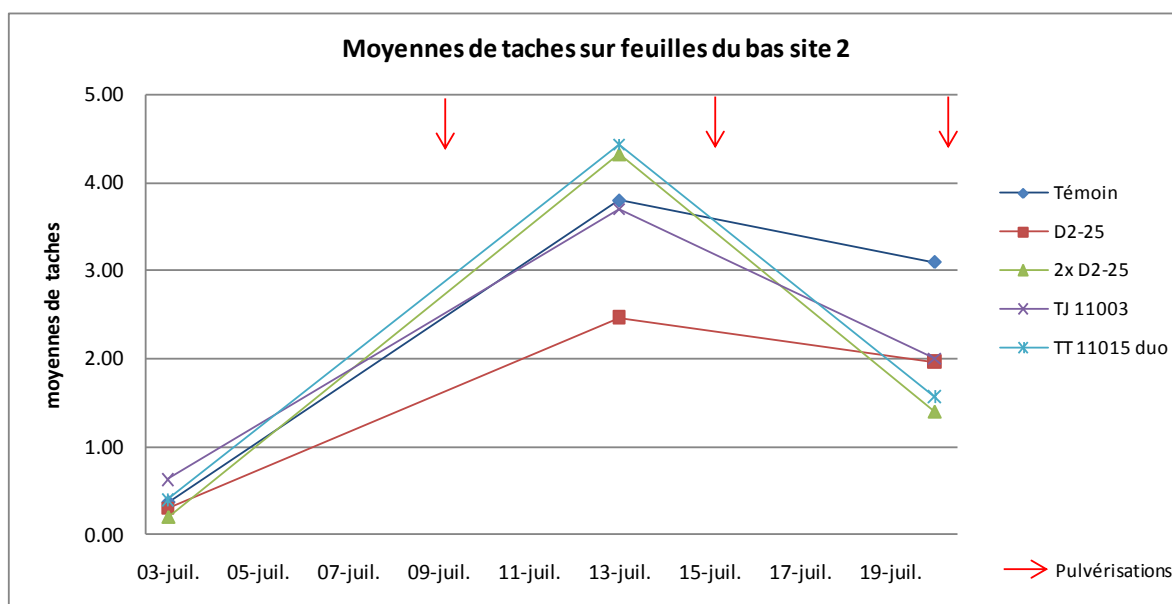


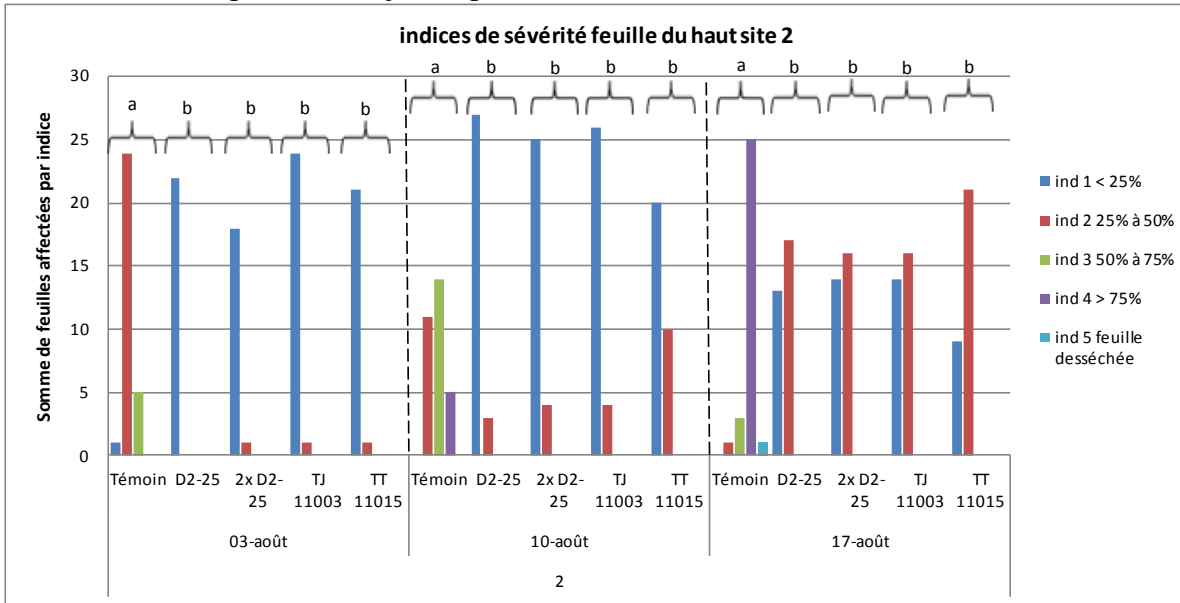
Figure 7 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 2

Comme dans le premier site, les observations du deuxième site, au cours du mois de juillet, nous montre que le botrytis s'est plus développé sur les feuilles du bas, soit les feuilles les plus vieilles sur le plant. Les applications de fongicides ont débuté le 09 juillet avec des intervalles de pulvérisations équivalents au site 1. Les moyennes de taches sur la feuille du haut (figure 6) restent faibles jusqu'au 27 juillet pour l'ensemble des traitements. À cette date, seul le témoin compte un nombre de taches plus élevé (en moyenne 6.5 taches par feuille) comparativement aux parcelles traitées (moyennes inférieures à 1 tache) mais il n'est pas significativement différent ($p=0.125$).

Concernant les feuilles du bas (figure 7), les moyennes fluctuent entre une et quatre taches durant le mois de juillet. **Le 20 juillet**, les moyennes de taches actives observent une baisse dans toutes

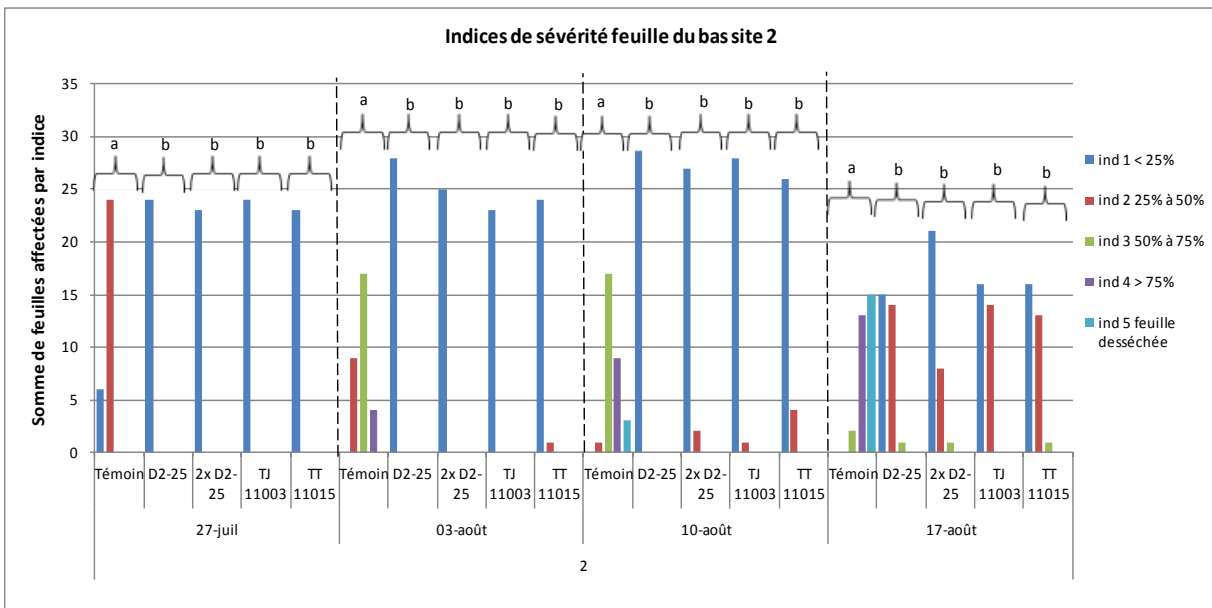
les parcelles traitées, le témoin ressort significativement différent des parcelles traitées avec les doubles jets coniques 2x D2-25 ($p=0.051$). Toutefois, ces buses ne sont pas statistiquement différentes des autres buses à l'essai.

Les indices de sévérité ont été attribués, pour chaque traitement, à partir du 03 août, pour les feuilles du haut et à partir du 27 juillet pour les feuilles du bas.



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

Figure 8 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 2.



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

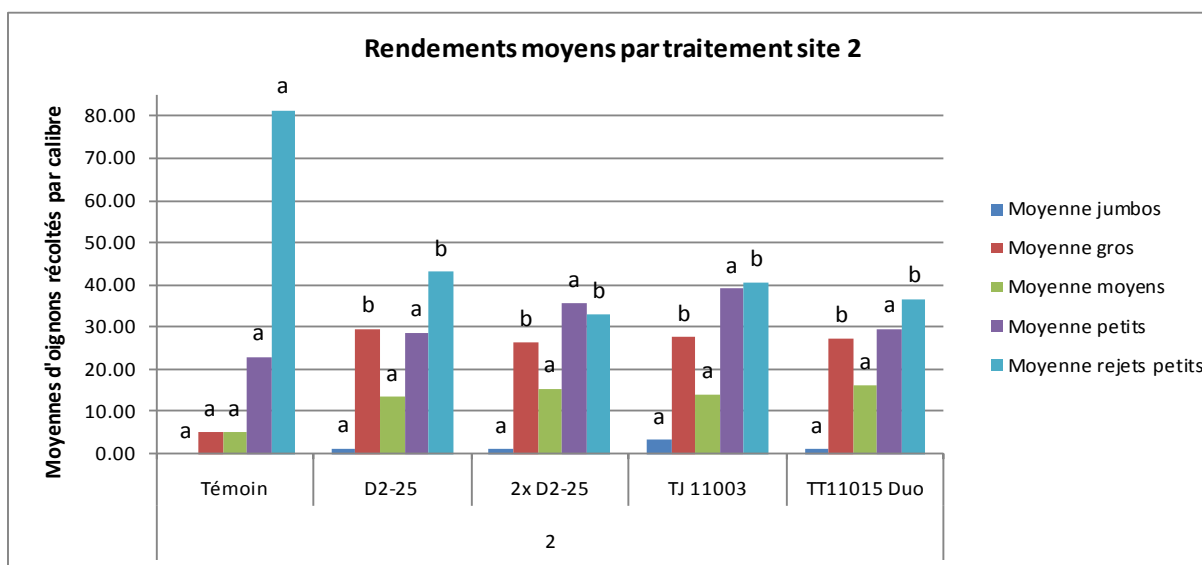
Figure 9 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 2.

À partir du 27 juillet, le botrytis a continué à progresser dans les parcelles témoins et les dépistages successifs du mois d'août feront apparaître une différence significative entre le témoin et les autres traitements ($p=0.0001$), jusqu'en fin de saison.

Les buses à l'essai ne sont pas statistiquement différentes entre elles, que ce soit sur la feuille du haut (figure 8) ou sur la feuille du bas (figure 9). Cependant, on peut quand-même remarquer que sur la feuille du haut (figure 8), à partir du 10 août, les parcelles traitées avec les buses Turbo Teejet (TT 11015 duo) compte un indice 2 (25% à 50% du feuillage affecté par les lésions) plus élevé que les parcelles traitées avec les autres buses.

Sur les feuilles du bas (figure 9), le 17 août, il est à noter que les parcelles traitées avec les doubles jets coniques (2x D2-25) semblent moins affectées par la maladie, avec un indice 1 majoritaire et un indice 2 plus faible que les autres traitements.

Évaluations à la récolte :



Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Tukey, moyenne de 3 répétitions)

Figure 10 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 2.

Le botrytis a grandement influencé le rendement des oignons jaunes dans ce site. Tout comme le site 1, on remarque que le nombre de rejets petits, non vendables, est très important dans le témoin et significativement différent des autres traitements ($p=0.008$).

Concernant les oignons vendables, le nombre de calibres gros récoltés dans l'ensemble des traitements est significativement différent du témoin ($p=0.047$).

Le nombre d'oignons de calibre moyens tend à être plus élevé pour toutes les parcelles traitées comparativement au témoin ($p=0.056$), mais les traitements entre eux, peu importe les calibres, ne se différencient pas les uns des autres.

Site 3

Le troisième site a été installé dans un champ d'oignons jaunes, de variété Adventure. Cette variété, tout comme la variété Fortress du site 2, est assez tolérante au Botrytis.

Le dépistage a débuté le 2 juillet, les oignons étaient au stade 3 feuilles.

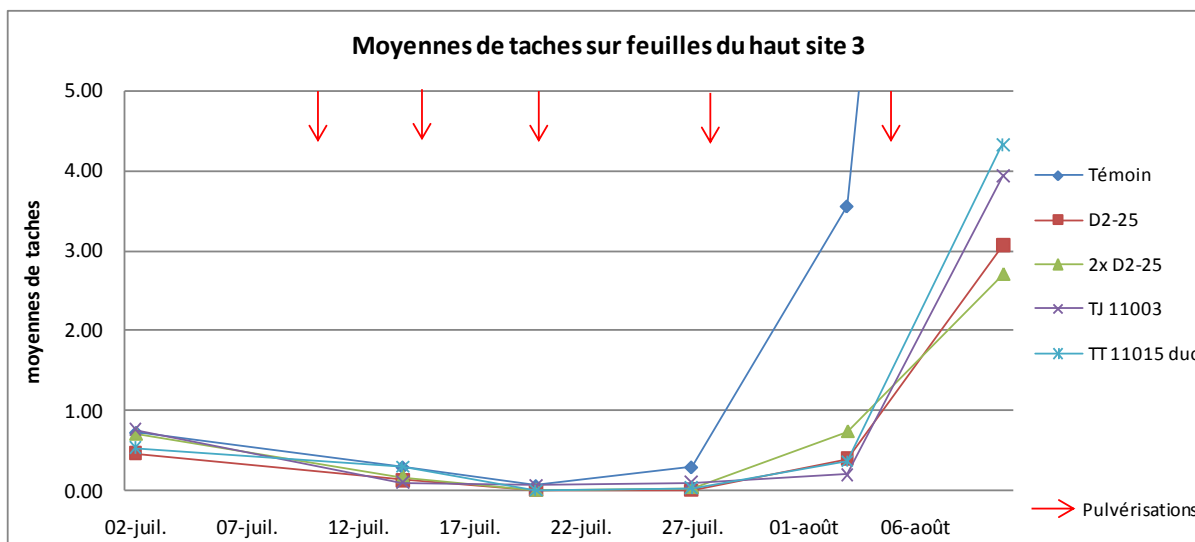


Figure 11 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.

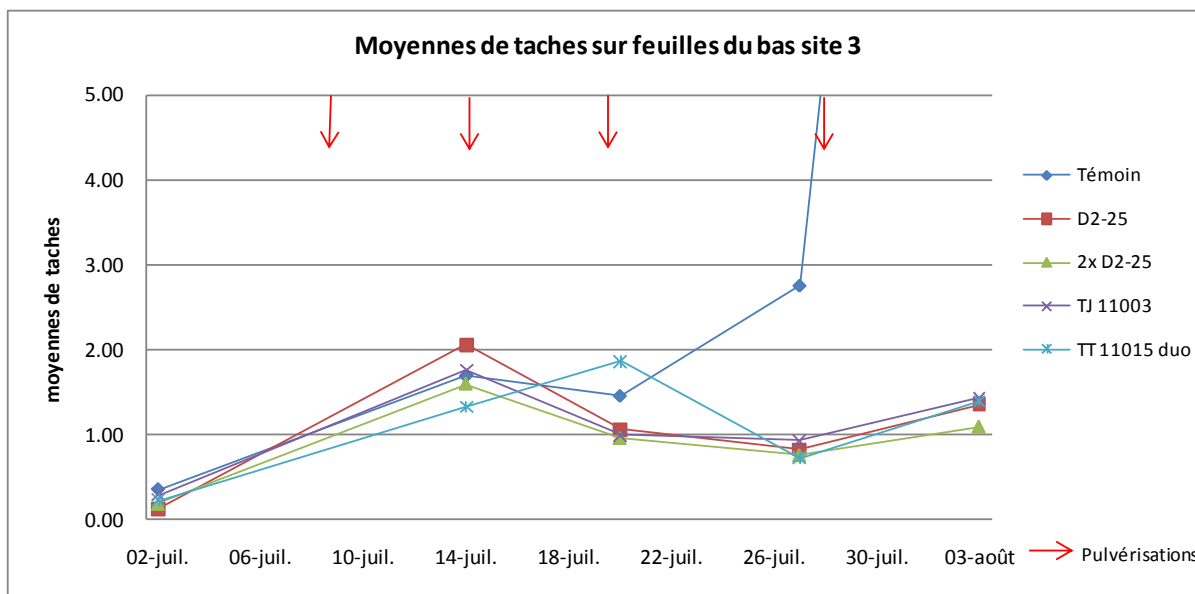


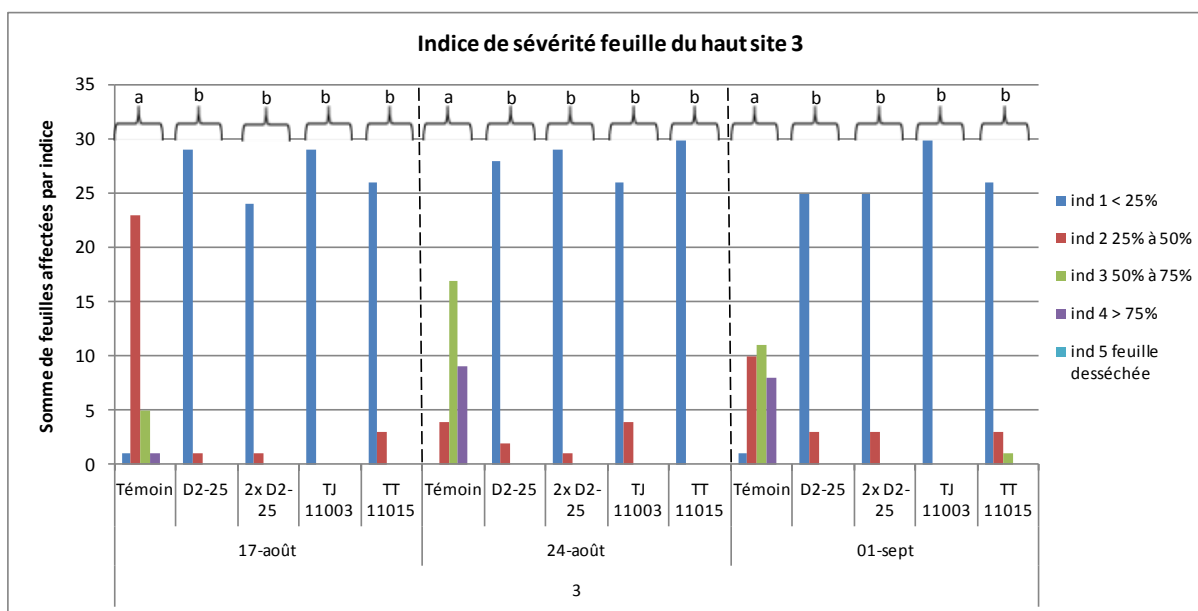
Figure 12 : Évolution du nombre moyen de taches sur la feuille du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.

Dans ce site, le botrytis a suivi la même tendance de progression que les sites 1 et 2. En effet, les moyennes de taches augmentent fortement à la fin juillet et la feuille du bas est en général plus touchée que la feuille du haut.

Sur la feuille du haut (figure 11), la meilleure protection semble être obtenue avec les buses D2-25 (jets coniques) et les 2x D2-25 (doubles jets coniques), ces traitements comptent effectivement des moyennes de taches inférieures par rapport aux autres buses. Cependant, elles ne se démarquent pas statistiquement des Twinjet 11003 et des Turbo Teejet duo 11015. La seule différence significative observée est le 10 août, entre le témoin et les autres traitements ($p=0.013$), le témoin comptait une moyenne de 20 taches et plus.

Sur la feuille du bas (figure 12), les moyennes restent inférieures à 2 taches par feuille dans l'ensemble des traitements jusqu'au début du mois d'août. Les parcelles traitées ont tendance à se démarquer du témoin le 27 juillet ($p=0.104$). Cette tendance se confirmera lors du dépistage du 03 août, le témoin ressortant significativement différent des parcelles traitées ($p=0.025$).

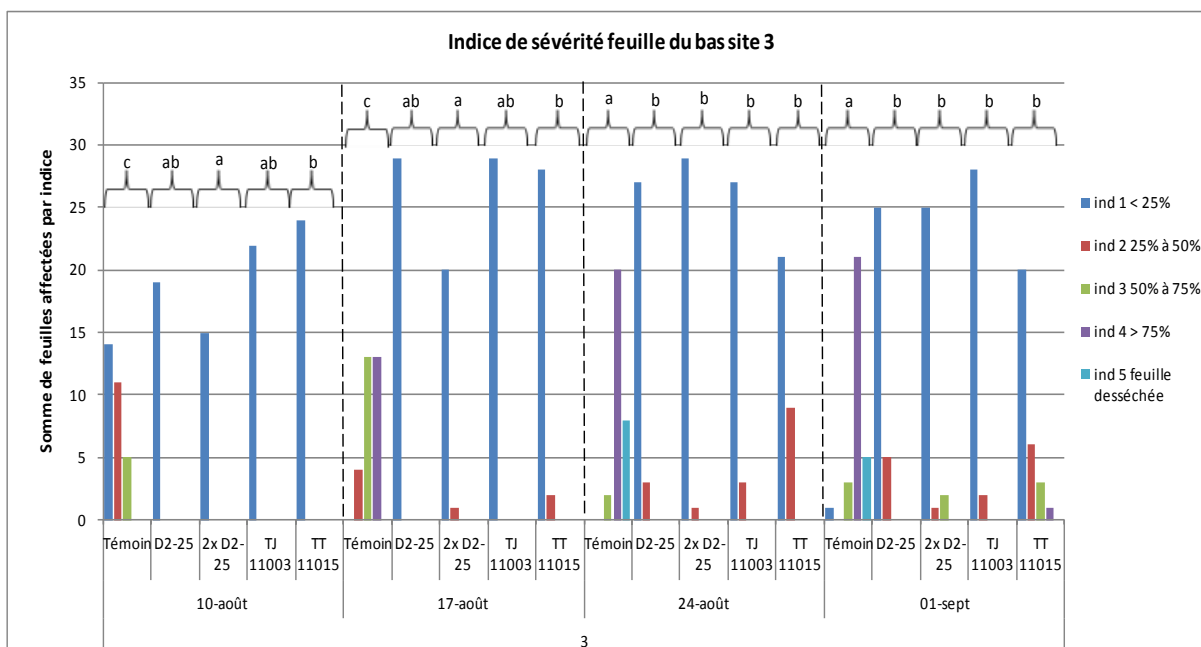
Les indices de sévérité ont été attribués à partir du 10 août sur la feuille du bas et à partir du 17 août sur la feuille du haut.



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

Figure 13 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du haut, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.

Sur la feuille du haut (figure 13), le témoin reste très significativement différent des autres traitements ($p=0.0001$) jusqu'à la fin de la saison. Les parcelles traitées avec les différents modèles de buses observent une majorité d'indices 1, c'est à dire moins de 25% de la surface de la feuille affectée. Les buses ne se démarquent pas les unes des autres, cependant, en fin de saison, les buses TJ 11003 (doubles jets plats) semblent procurer une bonne protection du feuillage à long terme puisque l'on ne compte aucune feuille avec un indice 2 ou plus.



Les sommes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P=0.05$, test Kruskal-Wallis, moyenne de 3 répétitions)

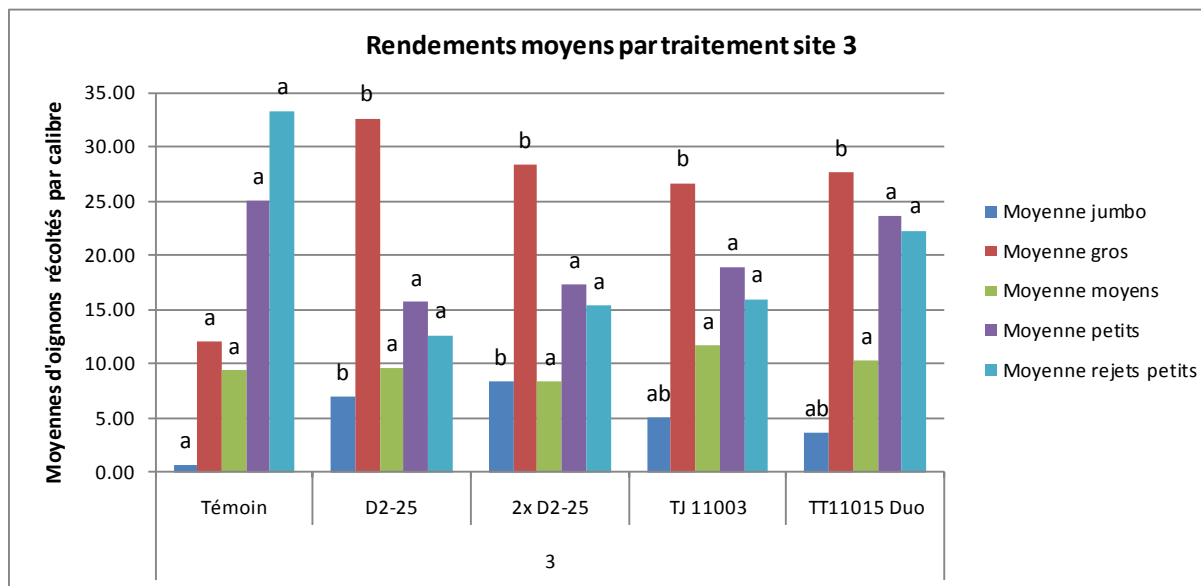
Figure 14 : Évolution de la somme des indices de sévérité sur les feuilles du bas, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.

Sur la feuille du bas (figure 14), le témoin est également très affecté par le botrytis et ressort significativement différent des autres traitements ($p=0.0001$) jusqu'au 1^{er} septembre.

D'autre part, on observe plus de différences entre les traitements au début du mois d'août, comparativement à la feuille du haut. En effet, le 10 et le 17 août, les parcelles traitées avec les buses 2x D2-25 (doubles jets coniques) semblent procurer une meilleure protection du feuillage et sont différentes des Turbo Teejet (11015 duo).

Le 1^{er} septembre, devant une forte pression du ravageur, les buses à l'essai sont statistiquement identiques. On notera toutefois que les oignons traités avec les buses Twinjet (TJ 11003) et D2-25 semblent occasionner une protection légèrement meilleure que les autres buses, puisque l'on n'observe pas de feuilles affectées par un indice 3.

Évaluations à la récolte :



Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes (P=0.05, test Tukey, moyenne de 3 répétitions)

Figure 15 : Rendements moyens obtenus par calibre, selon le type de buse utilisé, pour le site 3.

Au regard des résultats obtenus lors des évaluations à la récolte, le nombre moyen d'oignons de calibre gros (2 pouces $\frac{3}{4}$ à 3 pouces) récoltés dans l'ensemble des parcelles traitées est significativement différent du témoin ($p=0.003$). D'autre part, le nombre de jumbos (> 3 pouces) récoltés dans les parcelles traitées avec les buses D2-25 et 2x D2-25 ressort également significativement différent du témoin, mais non différent des autres traitements.

Pour les calibres petits (2 pouces à 2 pouces $\frac{1}{4}$) et les rejets petits (< 2 pouces), non vendables, bien qu'il n'y ait pas de différences statistiques entre les traitements, on remarque que les moyennes restent plus faibles dans les parcelles traitées avec les buses D2-25, 2x D2-25 et Twinjet 11003, comparativement au témoin et aux buses Turbo Teejet (TT11015 duo).

Évaluation des papiers hydro sensibles :

Un des objectifs spécifiques de ce projet était de déterminer quelle forme de jet permettrait de recouvrir le plus uniformément possible l'ensemble du feuillage de la culture tout au long de la saison de production. Pour cela, nous avons placé du papier hydro sensible dans les parcelles d'une répétition (bloc 2), dans chaque site, lors de la pulvérisation du 20 juillet pour le site 2 et le 28 juillet pour les sites 1 et 3.

Le papier a été placé sur un piquet, de façon à simuler une feuille d'oignon, comme le montre les illustrations présentées ci-dessous.



Piquets installés au milieu d'un double rang d'oignons, avant et après pulvérisation.

Les illustrations des différents points d'impacts de la pulvérisation, avec les buses à l'essai, sur les bandelettes de papier sont présentées en annexe. Pour chacune d'elles, les faces avant et arrière ont été les plus représentatives à considérer pour les trois sites, la face avant étant la première partie touchée par rapport au sens d'avancement du pulvérisateur.

Le pourcentage de recouvrement a été évalué pour chaque face (avant et arrière) sur la partie haute et la partie basse de la bandelette, afin d'apprécier la répartition verticale de la bouillie en fonction des buses à l'essai. Les pourcentages obtenus sont présentés dans les graphiques des pages suivantes.

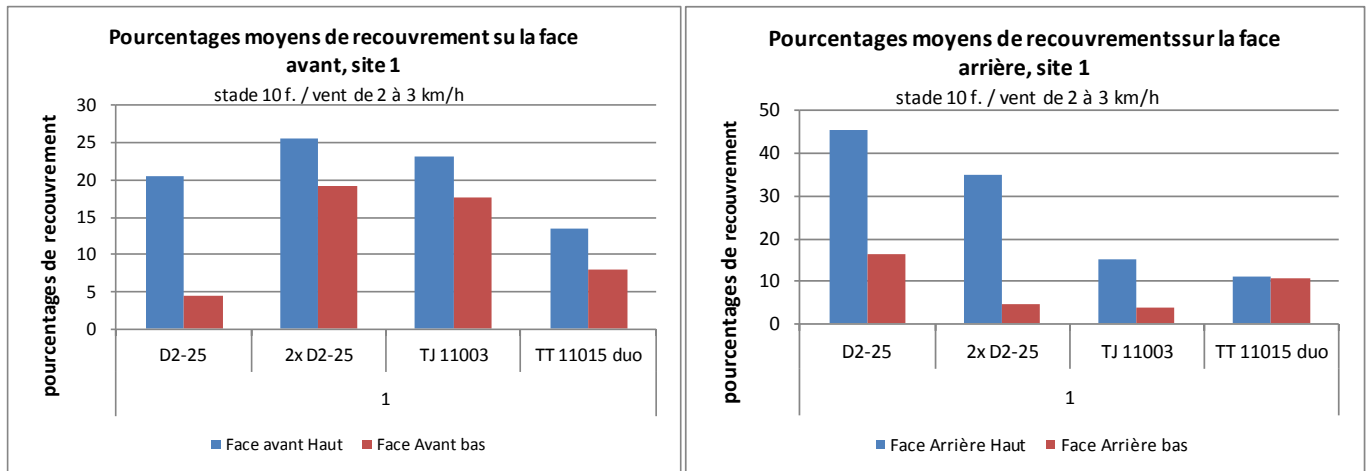


Figure 16 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 1.

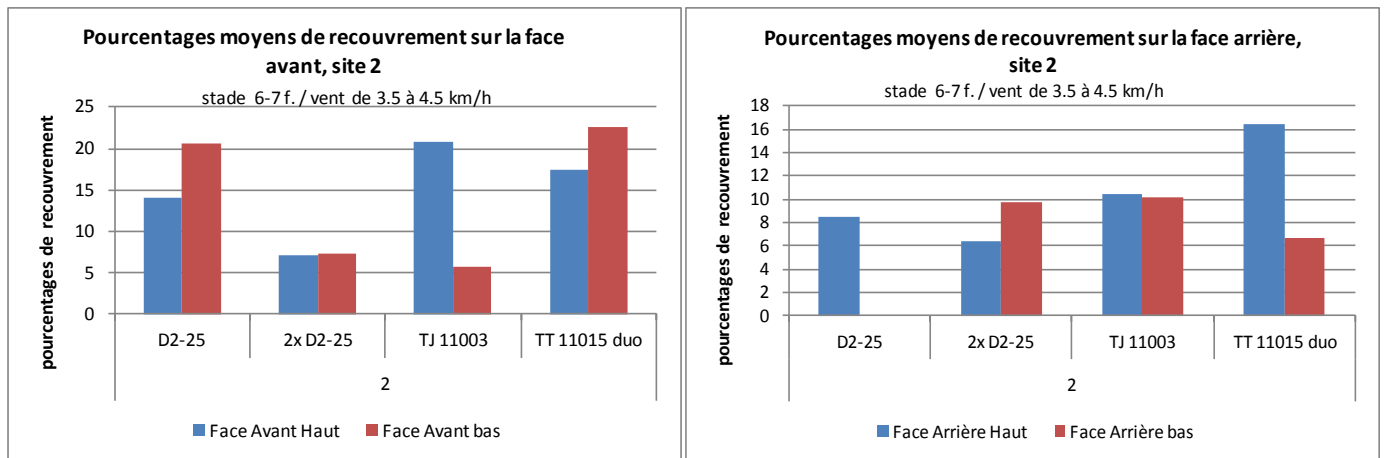


Figure 17 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 2.

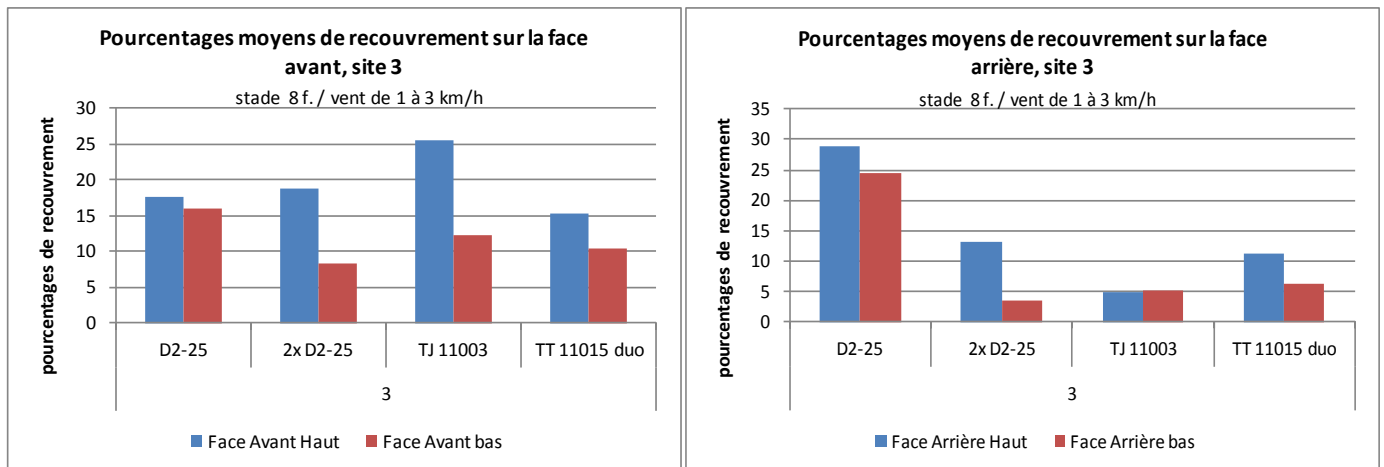


Figure 18 : Pourcentages de recouvrement obtenus pour chaque face, en fonction des buses utilisées, pour le site 3.

De manière générale, la variabilité des recouvrements en fonction des buses à l'essai et des sites est très importante. En effet, nous n'avons pas remarqué de constance dans les pourcentages de

recouvrement obtenus d'un site à l'autre, pour une même buse. Cela s'explique, entre autre, par le fait que les conditions d'applications n'étaient pas les mêmes dans les trois sites (**stade de la culture et vitesse du vent**).

Dans ces conditions, il nous est difficile de mettre en évidence, de manière certaine, un potentiel de recouvrement supérieur d'un modèle de buse par rapport à un autre. Néanmoins, certains faits sont à souligner :

- Rappelons que le type de buse le plus couramment utilisé par les producteurs, à l'heure actuelle, pour des applications de fongicides, est le jet conique simple (D2-25). Au regard des recouvrements obtenus, on remarque que lorsque le vent est faible (jusqu'à 3 km/h), la répartition de la bouillie avec ces buses est assez proportionnelle entre la face avant et la face arrière des feuilles (figures 16 et 18). Par contre, pour ces mêmes buses, la bouillie n'a pas atteint l'ensemble du feuillage, lorsque le vent dépassait 3 km/h (figure 17). En effet, le pourcentage observé, dans le site 2, sur la bandelette correspondant à la face arrière de la feuille, est faible sur le haut du feuillage et nul dans le bas du feuillage.
- Les TurboTeejet 11015 duo (TT11015) ont donné des recouvrements assez faibles dans les sites 1 et 3.. Par contre les recouvrements étaient supérieurs aux autres buses dans le site 2. Néanmoins, au regard des évaluations de l'incidence du Botrytis (graphiques des indices d'affectation, pages précédentes), ces buses sont un peu moins performantes, dans les conditions d'application de ces essais, pour lutter efficacement contre le ravageur. En effet, les indices étaient souvent légèrement supérieurs aux autres buses.
- Aux vues des observations faites et du comptage de taches tout au long de la saison, les doubles jets coniques (2x D2-25) ainsi que les Twinjet (TJ 11003) ne se sont jamais vraiment démarquées des jets coniques simples, matériel usuel des producteurs. Toutefois, ces buses ont toujours permis d'atteindre l'ensemble du feuillage, même en condition de légère dérive.

2.3 Conclusion

Durant la saison de production 2009, au travers des trois sites mis en place en Montérégie Ouest, nous avons pu comparer différents types de buses produisant toutes une pulvérisation fine (Fine selon le standard de l'ASABE), afin d'optimiser l'efficacité des traitements fongiques contre le botrytis (*Botrytis squamosa*) dans la culture de l'oignon jaune.

Au travers d'une saison favorable au développement du Botrytis, les traitements auront de manière générale contribué à diminuer l'impact du ravageur sur les rendements, comparativement aux témoins non traités.

Dans les trois sites mis en place, les buses D2-25 (jet conique simple), 2x D2-25 (double jet conique) et Twinjet 11003 (double jet plat) sont apparues comme le matériel le plus adéquat pour protéger la culture tout au long de la saison. Les Turbo Teejet TT 11015 en duo (double jets plats) ont, quand à elles, donné des résultats un peu moins prometteurs puisqu'à plusieurs reprises, en fin de saison, nous avons remarqué plus d'incidence de la maladie. Comme expliqué précédemment, cela est probablement dû à une moins bonne répartition du produit sur le feuillage.

À travers de tels travaux, nous nous rendons compte que l'efficacité d'un fongicide est liée aux conditions d'applications et au matériel utilisé. Des essais additionnels permettraient, dans les prochaines années, d'approfondir nos connaissances sur les buses disponibles pour les producteurs et ainsi contribuer à affiner les techniques de pulvérisation pour la répression du Botrytis, dans la culture de l'oignon.

2.4 Impact

Les résultats obtenus dans les trois sites mis en place au cours de la saison de production 2009, auront contribué à mieux comprendre les paramètres qui peuvent influencer l'efficacité et la qualité des pulvérisations de fongicides, pour lutter contre le Botrytis, dans la culture de l'oignon jaune.

L'utilisation de papier hydro sensible, lors des applications de pesticides, nous apparaît être une technique très intéressante à développer, puisqu'elle nous aura permis de mieux nous rendre compte de la qualité des pulvérisations, critère à prendre en compte pour un conseil avisé aux producteurs d'oignons. Cependant, il faut faire un échantillonnage relativement important compte tenu de la grande variabilité des résultats obtenus.

En déterminant des outils de pulvérisation efficaces, on devrait globalement observer une réduction dans les quantités de fongicides utilisés dans la culture de l'oignon, une culture déjà reconnue pour nécessiter une grande quantité de pesticides. Ceci représente donc une réduction du risque pour l'utilisateur, l'environnement et l'aliment (moins de résidus de pesticides).

La collaboration de Bernard Panneton (AAC) et Mario Leblanc (MAPAQ), dans le cadre de ce projet, aura permis l'échange et le partage des connaissances de chacun, motivant la formation des conseillers des différentes organisations et ainsi assurer une pérennité dans la mise en œuvre de tels projets de recherche.

2.5 Diffusion des résultats

<i>Activités prévues</i>	<i>Activités réalisées</i>	<i>Description (thème, titre, endroit, etc.)</i>	<i>Date de réalisation</i>	<i>Nombre de personnes rejointes</i>	<i>Visibilité accordée au CDAQ et à AAC (logo, mention)</i>
Diffusion du rapport sur le site d'agri-réseau et le site du PRISME	Rédaction d'un résumé du projet et diffusion des résultats	Titre :Affiner les techniques de pulvérisation pour la répression du Botrytis dans la culture de l'oignon jaune	Mars 2010	Conseillers et producteurs visitant les sites	Les logos du CDAQ et de AAC seront affichés ainsi que la mention de contribution financière
Présentation des résultats lors de réunions de producteurs membres du Prisme	Présentation visuelle Power Point pour les producteurs participants	Réunions prévues à Sherrington, montérégie ouest	Mars 2010	Producteurs membres et invités	Les logos du CDAQ et de AAC seront affichés ainsi que la mention de contribution financière
Présentation lors de conférences aux journées horticoles régional et/ou provinciale de St Rémi.	Présentation visuelle Power Point pour l'ensemble des intervenants en agriculture	Titre :Affiner les techniques de pulvérisation pour la répression du Botrytis dans la culture de l'oignon jaune Lieu : centre communautaire de St Rémi	Décembre 2010	Producteurs, conseillers, représentants et scientifiques	Les logos du CDAQ et de AAC seront affichés ainsi que la mention de contribution financière

3.HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE

Depuis plusieurs années, les producteurs d'oignons jaunes font face à plusieurs ravageurs qui affectent les rendements des cultures et qui ont un impact économique non négligeable. Parmi ces ravageurs, le Botrytis est l'un des plus récurrent.

Lors des saisons favorables à son développement, comme l'année 2009, les traitements répétitifs ne suffisent pas toujours à diminuer suffisamment la pression du ravageur et il arrive même que les producteurs observent des pertes de contrôle.

Outre l'utilisation de produits efficaces, le choix d'un matériel performant est de rigueur. Dans cette optique, nous avons tenté d'affiner les techniques de pulvérisation, en essayant des modèles de buses mal connus des producteurs.

En essayant des buses ayant des angles d'attaque inclinés, telles que les buses à doubles jets, nous prévoyions augmenter le recouvrement du feuillage des oignons et diminuer l'incidence du Botrytis. Si une efficacité accrue des buses à jets doubles, par rapport à l'utilisation de jets coniques, n'aura pas pu être mise en évidence de manière certaine contre le ravageur visé, l'évaluation des papiers hydro sensibles aura néanmoins fait apparaître des différences intéressantes. Nous nous sommes rendu compte que les jets coniques utilisés par la majorité des producteurs n'atteignaient pas systématiquement toutes les faces des feuilles à chaque application de fongicides.

De plus, tous les modèles de buses à jets doubles ne sont pas forcément plus efficaces que les jets coniques simples. Le vent reste un facteur limitant dans la majorité des cas.

D'autre part, il est important de noter la pertinence de l'utilisation de papiers hydro sensibles, pour ce type d'expérimentations. Ces papiers permettront en effet de montrer concrètement aux producteurs les effets des buses et des conditions climatiques sur le recouvrement du feuillage.

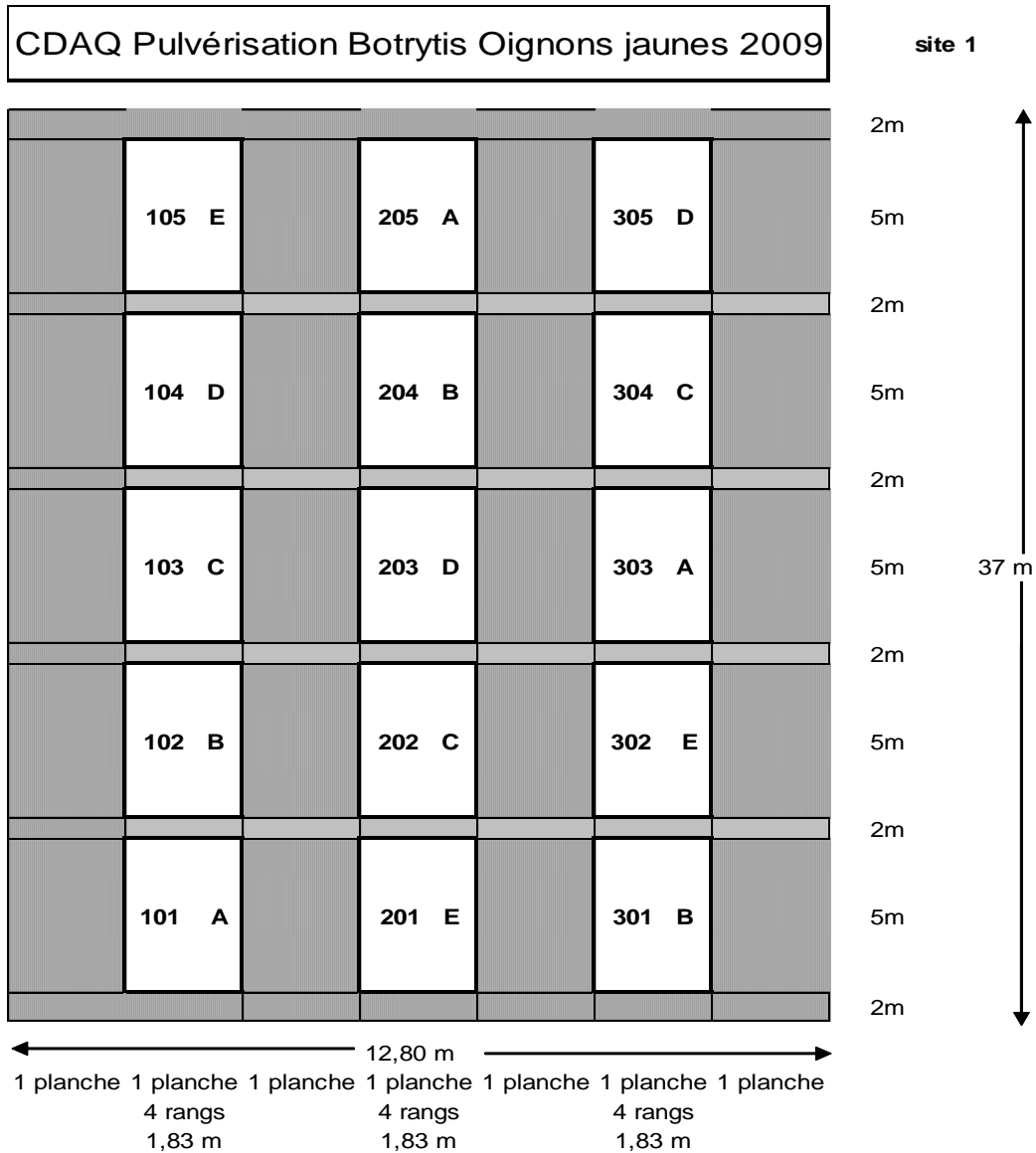
Nous considérons donc que cette expérience aura été très positive, puisqu'elle aura contribué à renforcer l'expérience du personnel impliqué, d'une part et, d'autre part, sensibiliser les producteurs à l'importance du choix d'un matériel adéquat à utiliser pour l'application de pesticides. Dans ce sens, d'autres travaux de cet ordre seront mis en œuvre, durant les prochaines années, afin de développer les connaissances nécessaires à l'optimisation des traitements fongicides, en production maraîchère.

4.PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES

Voir pièces jointes.

5. ANNEXES

1 exemple de dispositif



Traitements	
A	Témoin non traité
B	Fongicides avec D2DC25
C	Fongicides avec 2x D2DC25
D	Fongicides avec TJ 11003
E	Fongicides avec TT 11015 duo

2 Calendrier de pulvérisation

Date	Trt	Site	Code d'application	Stade de la culture	Condition du sol à l'application	Température du sol à l'application (Celsius)	Température de l'air au début de l'application	Température de l'air en fin d'application (Celsius)	Vent direction	Vent vélocité	Vitesse début (Km/h)	Vitesse fin (Km/h)	Nébulosité	Produit	Dose (L/ha)		Mélange dans 1 réservoir (L)		Pression	Tempo	No buse	Mesh
															Bouillie	produit	Bouillie	produit				
9-jul-09	B	1	1	5 f	mouillé-froid	18	18,1	25	Est	faible	0	5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
9-jul-09	C	1	1	5 f	mouillé-froid	18	18,1	25	Est	faible	0	5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
9-jul-09	D	1	1	5 f	mouillé-froid	18	18,1	25	Est	faible	0	5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
9-jul-09	E	1	1	5 f	mouillé-froid	18	18,1	25	Est	faible	0	5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
15-jul-09	B	1	2	6-7 f	Humide-froid	19	24	25,8	Est	faible	3	4	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
15-jul-09	C	1	2	6-7 f	Humide-froid	19	24	25,8	Est	faible	3	4	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
15-jul-09	D	1	2	6-7 f	Humide-froid	19	24	25,8	Est	faible	3	4	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
15-jul-09	E	1	2	6-7 f	Humide-froid	19	24	25,8	Est	faible	3	4	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
20-jul-09	B	1	3	6-7 f	Humide-chaud	22	26,9	29	Est	faible	0,5	3	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
20-jul-09	C	1	3	6-7 f	Humide-chaud	22	26,9	29	Est	faible	0,5	3	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
20-jul-09	D	1	3	6-7 f	Humide-chaud	22	26,9	29	Est	faible	0,5	3	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
20-jul-09	E	1	3	6-7 f	Humide-chaud	22	26,9	29	Est	faible	0,5	3	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
28-jul-09	B	1	4	DB	Mouillé-chaud	20	21,5	25	Est	faible	3,5	2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
28-jul-09	C	1	4	DB	Mouillé-chaud	20	21,5	25	Est	faible	3,5	2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
28-jul-09	D	1	4	DB	Mouillé-chaud	20	21,5	25	Est	faible	3,5	2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
28-jul-09	E	1	4	DB	Mouillé-chaud	20	21,5	25	Est	faible	3,5	2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
5-août-09	B	1	5	DB	Mouillé-chaud	21	25,6	25,5	Est	moyen	3,6	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
5-août-09	C	1	5	DB	Mouillé-chaud	21	25,6	25,5	Est	moyen	3,6	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
5-août-09	D	1	5	DB	Mouillé-chaud	21	25,6	25,5	Est	moyen	3,6	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
5-août-09	E	1	5	DB	Mouillé-chaud	21	25,6	25,5	Est	moyen	3,6	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
12-août-09	B	1	6	B	Humide-chaud	21	17,5	21,5	Est	faible	0,5	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
12-août-09	C	1	6	B	Humide-chaud	21	17,5	21,5	Est	faible	0,5	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
12-août-09	D	1	6	B	Humide-chaud	21	17,5	21,5	Est	faible	0,5	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
12-août-09	E	1	6	B	Humide-chaud	21	17,5	21,5	Est	faible	0,5	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
9-jul-09	B	2	1	5 f	mouillé-froid	18	28	29	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
9-jul-09	C	2	1	5 f	mouillé-froid	18	28	29	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
9-jul-09	D	2	1	5 f	mouillé-froid	18	28	29	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
9-jul-09	E	2	1	5 f	mouillé-froid	18	28	29	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
15-jul-09	B	2	2	6-7 f	Humide-froid	18	28	28,4	Est	moyen	9	9,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
15-jul-09	C	2	2	6-7 f	Humide-froid	18	28	28,4	Est	moyen	9	9,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
15-jul-09	D	2	2	6-7 f	Humide-froid	18	28	28,4	Est	moyen	9	9,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
15-jul-09	E	2	2	6-7 f	Humide-froid	18	28	28,4	Est	moyen	9	9,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
20-jul-09	B	2	3	6-7 f	Humide-chaud	19	27	27,8	Est	faible	4,5	3,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
20-jul-09	C	2	3	6-7 f	Humide-chaud	19	27	27,8	Est	faible	4,5	3,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
20-jul-09	D	2	3	6-7 f	Humide-chaud	19	27	27,8	Est	faible	4,5	3,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
20-jul-09	E	2	3	6-7 f	Humide-chaud	19	27	27,8	Est	faible	4,5	3,5	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
28-jul-09	B	2	4	DB	mouillé-froid	19	29,5	29	Sud-Est	moyen	5	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
28-jul-09	C	2	4	DB	mouillé-froid	19	29,5	29	Sud-Est	moyen	5	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
28-jul-09	D	2	4	DB	mouillé-froid	19	29,5	29	Sud-Est	moyen	5	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
28-jul-09	E	2	4	DB	mouillé-froid	19	29,5	29	Sud-Est	moyen	5	6	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
5-août-09	B	2	5	DB	Mouillé-chaud	20	17,9	19,8	Ouest	fort	9,25	9,1	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
5-août-09	C	2	5	DB	Mouillé-chaud	20	17,9	19,8	Ouest	fort	9,25	9,1	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
5-août-09	D	2	5	DB	Mouillé-chaud	20	17,9	19,8	Ouest	fort	9,25	9,1	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
5-août-09	E	2	5	DB	Mouillé-chaud	20	17,9	19,8	Ouest	fort	9,25	9,1	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
12-août-09	B	2	6	B	Humide-chaud	19	25,1	26	Est	faible	0,6	0,5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
12-août-09	C	2	6	B	Humide-chaud	19	25,1	26	Est	faible	0,6	0,5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
12-août-09	D	2	6	B	Humide-chaud	19	25,1	26	Est	faible	0,6	0,5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
12-août-09	E	2	6	B	Humide-chaud	19	25,1	26	Est	faible	0,6	0,5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
9-jul-09	B	3	1	4 f	mouillé-froid	17	24,6	25,2	Est	moyen	5	5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
9-jul-09	C	3	1	4 f	mouillé-froid	17	24,6	25,2	Est	moyen	5	5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
9-jul-09	D	3	1	4 f	mouillé-froid	17	24,6	25,2	Est	moyen	5	5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
9-jul-09	E	3	1	4 f	mouillé-froid	17	24,6	25,2	Est	moyen	5	5	Nuageux	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
15-jul-09	B	3	2	5 f	Humide-chaud	20	27,1	28	Est	faible	2	2,2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	60	61	D2DC25	50
15-jul-09	C	3	2	5 f	Humide-chaud	20	27,1	28	Est	faible	2	2,2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	88	2xD2DC25	50
15-jul-09	D	3	2	5 f	Humide-chaud	20	27,1	28	Est	faible	2	2,2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TJ 11003	50
15-jul-09	E	3	2	5 f	Humide-chaud	20	27,1	28	Est	faible	2	2,2	Ensoleillé	Dithane-Bravo	300	2,25kg/ha; 2,4L/ha	5	37,5g; 40ml	30	83	TT 110015 duo	50
20-jul-09	B	3	3	5-6 f	Humide-chaud	22	28,4	28,5	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane	300	2,25kg/ha	5	37,5g	60	61	D2DC25	50
20-jul-09	C	3	3	5-6 f	Humide-chaud	22	28,4	28,5	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane	300	2,25kg/ha	5	37,5g	30	88	2xD2DC25	50
20-jul-09	D	3	3	5-6 f	Humide-chaud	22	28,4	28,5	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane	300	2,25kg/ha	5	37,5g	30	83	TJ 11003	50
20-jul-09	E	3	3	5-6 f	Humide-chaud	22	28,4	28,5	Est	nul	0	0	Ensoleillé	Dithane	300	2,25kg/ha	5	37,5g	30	83	TT 110015 duo	50

3 Illustration des papiers hydro sensibles

