AgroParisTech ENGREF
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

ÉTUDE DE L'INCIDENCE DE LA QUALITÉ DES PLANTS FORESTIERS SUR LA PÉRENNITÉ DES BOISEMENTS ET REBOISEMENTS DE PINS SYLVESTRES EN ALSACE

Résultats de la première campagne de mesures

Rapport final détaillé



Matthieu FELLMANN
Damien SALGUES
Mariona BORRAS RUIZ PEINADO
Chargés d'études

Gérard FALCONNET
Responsable de l'étude

Août 2009

Sommaire

1- Contexte et objectifs de l'étude 1

2- Première campagne de mesures 2

2.1- Rappel sur l'implantation des sites 2

2.2- Réalisation des mesures 4

3- Résultats 6

3.1- Site 1 7

3.1.1- Données générales 7

3.1.2 - Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance 10

3.1.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance 12

3.2- Site 2 17

3.2.1- Données générales 17

3.2.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance 20

3.2.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance 23

3.3- Site 3 26

3.3.1- Données générales 26

3.3.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance 29

3.3.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance 31

3.4- Site 4 38

3.4.1- Données générales 38

3.4.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et sur la croissance 42

3.4.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance 44

4- Synthèse 48

4.1- Synthèse par site 48

4.2- Synthèse par critères relevés 49

5- Prochaine campagne de mesures 53

Conclusion 54

Annexes 56

Index des figures

Figure 1 : Schéma d'un dispositif expérimental 2

Figure 2 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc sur le site 1 7

Figure 3 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leurs classes de hauteur 8

Figure 4 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité 9

Figure 5 : Profil de la distribution des hauteurs en 2008 en fonction de la modalité sur le site 1 10

Figure 6 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité sur le site 1 11

Figure 7 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 12

Figure 8 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 13

Figure 9 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité sur le site 1 sans le bloc 4 14

Figure 10 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc 17

Figure 11 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur 18

Figure 12 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation 19

Figure 13 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité sur le site 2 20

Figure 14 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité 22

Figure 15 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 23

Figure 16 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 24

Figure 17 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc 26

Figure 18 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur 27

Figure 19 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation 28

Figure 20 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité 29

Figure 21 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 pour chaque modalité 30

Figure 22 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 31

Figure 23 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 32

Figure 24 : Présence/absence de molinie en fonction de la présence/absence de pin sylvestre 33

Figure 25 : Présence/absence de molinie en fonction du jaunissement des pins sylvestres 33

Figure 26 : Boite à moustache représentant le profil de la hauteur moyenne en 2008 en fonction de la présence/absence de molinie 35

Figure 27 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la répartition des plants sur le 37

Figure 28 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc 38

Figure 29 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur 39

Figure 30 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation 40

Figure 31 : Distribution du nombre de dégâts et de plants coupés sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation 41

Figure 32 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité sur le site 4 42

Figure 33 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 pour chaque modalité sur le site 4 43

Figure 34 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc 44

Figure 35 : Croissance moyenne de chaque modalité en fonction du bloc 45

Figure 36 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la localisation des plants dans le site (1 : plants situés en lisière bloc 3 et 4, 0 : pour les autres plants) 46

Figure 37 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 en fonction de la localisation des plants dans le site (1 : plants situés sur la butte, 0 : pour les autres plants) 46

Figure 38 : Pourcentage de mortalité au sein de chaque modalité par site 49

Figure 39 : Croissance moyenne de chaque modalité en fonction du site 54

Figure 40 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du site 55

Index des tableaux

Tableau 1 : Présentation des différentes modalités étudiées 2

Tableau 2 : Récapitulatif de la phase terrain : jours, mesures prises et effectifs présents 5

Tableau 3 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc 7

Tableau 4 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur 8

Tableau 5 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité 9

Tableau 6 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité 10

Tableau 7 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité 11

Tableau 8 : Description statistique de la variable *hauteur08* (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 12

Tableau 9 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 13

Tableau 10 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité sans les plants du bloc 4 14

Tableau 11 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 4 du site 1 16

Tableau 12 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc 17

Tableau 13 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur 18

Tableau 14 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité 19

Tableau 15 : Description statistique de la variable *hauteur08* (cm) pour chaque modalité 20

Tableau 16 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité 22

Tableau 17 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 23

Tableau 18 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 24

Tableau 19 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 3 du site 2 25

Tableau 20 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc 26

Tableau 21 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur 27

Tableau 22 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité 28

Tableau 23 : Nombre de plants coupés par bloc et par modalité 28

Tableau 24 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité 29

Tableau 25 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité 30

Tableau 26 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 31

Tableau 27 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 32

Tableau 28 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc 38

Tableau 29 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur..... 39

Tableau 30 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité..... 40

Tableau 31 : Nombre de dégâts et de plants coupés pour chaque bloc et chaque modalité 41

Tableau 32 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité..... 42

Tableau 33 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité 43

Tableau 34 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc..... 44

Tableau 35 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc 45

Tableau 36 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 1 du site 4..... 47

Tableau 36 : Répartition des plants morts sur les différents sites en fonction de leurs modalités de plantation..... 49

Tableau 37 : Effectif des semis par classe de hauteur sur chaque site 50

Tableau 38 : Répartition des plants jaunissants sur les différents sites en fonction de leurs modalités de plantation 50

Tableau 39 : Moyenne des hauteurs des plants en 2006 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites 51

Tableau 40 : Moyenne des hauteurs des plants en 2008 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites 51

Tableau 41 : Moyenne de croissance des plants entre 2009 et 2008 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites 52

1- Contexte et objectifs de l'étude

Les difficultés rencontrées par les reboiseurs pour assurer la pérennité des peuplements les incitent de plus en plus à utiliser des plants forestiers en godets. Ces choix ont été retenus depuis plusieurs années par un nombre croissant de forestiers, notamment en Alsace pour le Pin sylvestre. Pour des raisons économiques, le prix de revient le plus bas a été recherché, en réduisant notamment la taille du godet (200 et 100 cm^3). Or, à ce jour, seules quelques études de courte durée, ont été menées, en zone tempérée, sur la qualité des plants forestiers élevés en godets : INRA (1974), AFOCEL (1977), CEMAGREF.

Par conséquent, le SFBC-Alsace et l'ENGREF ont décidé d'évaluer l'impact de la qualité des plants forestiers sur la pérennité des boisements et, en particulier, l'effet du volume du godet sur leur architecture racinaire. Le projet général « *Etude de l'incidence de la qualité des plants forestiers sur la pérennité des boisements et reboisements de pin sylvestre en Alsace* », subventionné à 80% par l'État et mise en œuvre par l'ENGREF, vise à répondre à ces questions. Le projet initial comportait deux phases :

- Le premier volet de cette étude globale portait sur les réalisations suivantes :
  - identification des situations « type » de boisements et reboisements issus de plants forestiers en godets en Alsace ;
  - identification et mise en place de 13 placettes permanentes représentatives pour le suivi de ces boisements et reboisements ;
  - la réalisation d'une première série de mesures sur ces placettes.

- Le second volet visait l'implantation de 4 dispositifs expérimentaux (localisation annexe 1), d'une surface d'un hectare chacun, permettant d'étudier plusieurs modalités de culture des plants (volume et conception du godet) et de types de reboisement (godets, racines nues, semis).

Le suivi et le contrôle régulier de ces dispositifs, conjugués à l'inventaire général, doivent permettre d'identifier les conditionnements des plants les plus adaptés.

Le présent rapport montre le bilan de la première campagne de mesures réalisée dans 4 sites expérimentaux, au cours de l'hiver 2007-2008. L'objectif principal de cette étude est la définition de l'état initial et l'analyse des premiers résultats suite aux mesures réalisées sur le terrain, notamment au niveau de la mortalité des plants et de leur croissance, en fonction des différentes modalités de culture des plants (volume et conception du godet) et des types de reboisement étudiés (godets, racines nues, semis).

2- Première campagne de mesures

2.1- Rappel sur l'implantation des sites

L'objectif de cette expérimentation est d'étudier plusieurs modalités de culture des plants en godets et plusieurs types de reboisement.

Son suivi, correspondant à trois campagnes de mesures réparties sur 5 ans (2007-2008 à 2011-2012), doit permettre de :

- étudier le comportement des plants sur la durée de l'expérimentation ;
- observer l'architecture racinaire, par échantillonnage, et dégager les éventuelles relations avec le type de godets.

Le support de cette expérimentation est constitué de quatre plantations expérimentales de Pin sylvestre, d'un hectare chacun, installées au cours de l'automne 2006 sur le massif forestier de Haguenau. Cette étape est décrite de façon détaillée dans le rapport technique "*Etude de l'incidence de la qualité des plants forestiers sur la pérennité des boisements et reboisements de pin sylvestre en Alsace. Implantation en forêt d'un dispositif expérimental,* Compte rendu détaillé final" (Helderlé et Falconnet, 2007).

Les modalités qui avaient été retenues sont les suivantes :

Godets 200 cm^3	**Godets 400 cm^3**	**Autres reboisements**
Godets pleins de type WM **WM 200cc**	Godets pleins de type WM **WM 420cc**	Plants à racines nues **RN** 8 cm et +
Godets ajourés **paniers 200cc**	Godets ajourés **paniers 400cc**	Semis **S**

Tableau 1 : Présentation des différentes modalités étudiées

Sur chacun des sites retenus (3 sites implantés en forêt publique et 1 en forêt privée) le dispositif expérimental d'un hectare est divisé en 4 blocs comprenant les 6 modalités de plants (WM 200cc, WM 420cc, paniers 200cc, paniers 400cc, racines nues et semis). Chaque modalité est représentée par 3, 4 ou 5 lignes de 20 ou 25 plants, dont la mise en place a été imposée par la configuration des sites.

Chaque site comprend donc 4 répétitions de chaque modalité. Et cette répétition porte, selon les sites, sur 60 à 100 plants par modalité (annexe 2).

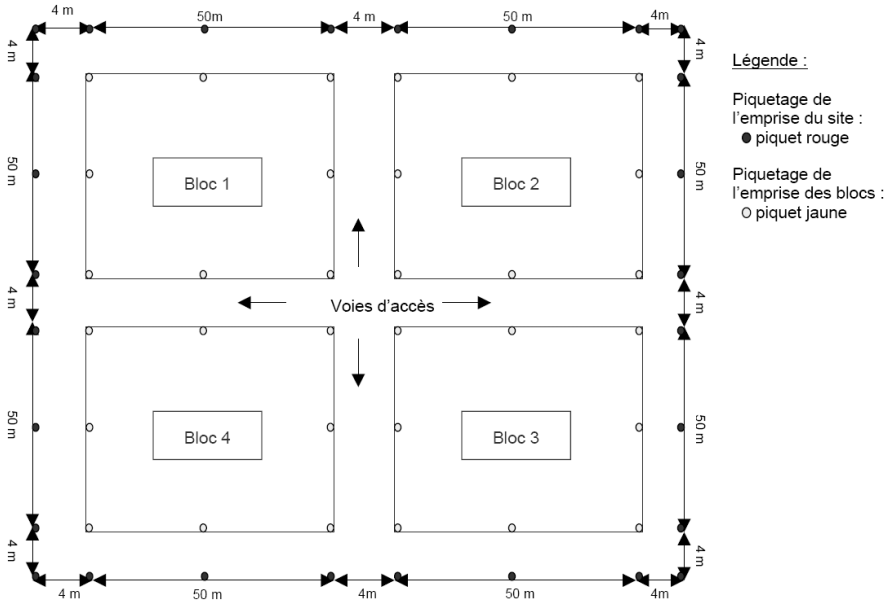


Figure 1 : Schéma d'un dispositif expérimental

Au sein des blocs, les lignes de plants sont espacées de 2 m. Sur chacune des lignes de plants ou de semis, les individus sont également espacés de 2 m.

Un travail du sol différent sur chaque site

Un travail du sol est nécessaire pour faciliter la colonisation racinaire. De plus, il permet de faciliter la "tâche" des équipes de reboisement et assure de fait une meilleure qualité de la plantation, en particulier dans le but de limiter ou empêcher les déformations racinaires induites au moment de la mise en place des plants.

Il a été choisi de travailler le sol sur une profondeur minimale de 35 cm, en ayant recours à différentes techniques, sur proposition du personnel de terrain de l'ONF. Ce choix ne remet pas en cause la validité des résultats étant donné que les quatre sites sont indépendants et ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'une comparaison par la suite.

Rappel : Le principe à retenir pour limiter les déformations racinaires lors de la plantation est notamment d'éviter le recours à la plantation en fente (à la pioche). Avec un travail du sol en profondeur (au moins sur 35 cm), les déformations racinaires liées à la plantation sont très limitées, car les équipes de plantation posent les plants et ramènent la terre autour des racines (plants à racines nues) ou de la motte (plants en godets) en tassant légèrement.

- *Parcelle 4 (FI Haguenau)* – site 1 *:*

Confection de potets travaillés avec une mini-pelle équipée d'un godet d'une largeur et d'une profondeur moyenne de 60 cm.

- *Parcelle 1011 (FI Haguenau)* – site 3 *:*

Confection de potets travaillés avec une tarière en vrille d'un diamètre de 40 cm et d'une profondeur minimale de 40 cm.

- *Parcelle 17 (G.F. La Walk)* – site 4 *:*

Confection de potets travaillés avec une mèche en cœur d'une largeur minimale de 40 cm et d'une profondeur minimale de 40 cm.

- *Parcelle 112 (FI Haguenau)* – site 2 *:*

Labour croisé sur une profondeur de 20 à 25 cm (35 cm au minimum demandés mais non réalisés), avec un bull sur chenilles et déchaumeur forestier (type Timberdisc).

Remarque : Les plants ont été étiquetés et mesurés (hauteur et diamètre) à leur sortie de la pépinière, excepté la modalité *racines* qu'il n'a pas été possible de mesurer au vu du risque de gel. Le semis des graines a été effectué au mois d'avril 2007. Les individus obtenus ont donc une saison de végétation de retard par rapport aux plants des autres modalités.

2.2- Réalisation des mesures

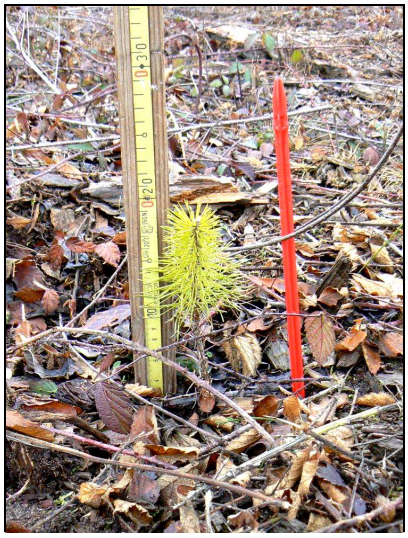
La phase de terrain de cette première campagne de mesures a eu lieu lors de l'hiver 2007-2008. Les mesures prises lors de cette campagne s'appuient sur les directives proposées sous la rubrique "*6. Prochaines campagnes de mesures et suivi*" du rapport d'installation des sites expérimentaux.

Un test de protocole des mesures à relever a été réalisé sur le site 1 et a permis d'évaluer sa faisabilité. Ainsi il a été décidé que les mesures à prendre sur tous les plants sont :

- **la Hauteur :** mesure prise avec une règle graduée, à partir du sol jusqu'au bourgeon terminal (cf photo) ;
- **le Jaunissement :** mesure visuelle pour les plants présentant une couleur vert-jaune sur l'ensemble ;
- **les Dégâts :** plants présentant des signes d'attaques causés par des insectes, la faune sauvage, etc;
- **les Coupés :** plants encore vivants, mais qui ont été coupés et ne présentant plus de bourgeon terminal ; dégâts probablement dus aux lapins ou aux débroussailleuses lors des dégagements.



Mesure de la hauteur des plants à l'aide d'une règle graduée d'aplomb.



Sur ce plant, le jaunissement est clairement présent et relevé..



Dégâts de faune sauvage, ici du lapin, présent sur le site 4.

Le diamètre au niveau du collet, mesure prévue dans le protocole 2007, n'a pas été pris lors de cette campagne de mesures. Cette mesure a été estimée comme une donnée peu remarquable pour évaluer l'état initial de la croissance un an après l'installation des sites.

Les relevés floristiques et pédologiques n'étaient pas prévus dans le protocole 2007. Néanmoins, afin d'observer l'influence de ces facteurs sur l'évolution des pins sylvestres des relevés floristiques et pédologiques sommaires ont été pris sur le site 3 :

- **relevés floristiques :** les espèces potentiellement concurrentes dans le site 3 étaient la molinie et la fougère. Les endroits du site 3 où la molinie occupait plus du 50% de la surface ont été relevés sur un plan (annexe 3).

  Lors des prochaines campagnes, il sera intéressant, pour chaque site, de relever la végétation accompagnant le plant (à moins de 50 cm du plant).
- **relevés pédologiques :** 8 carottes pédologiques ont été effectuées (annexe 3).

Le tableau suivant montre les jours de travail sur le terrain, les mesures prises et le nombre de personnes qui ont réalisé les mesures. Finalement, on a estimé que pour mesurer la hauteur des plants dans un site (1 900 plants environ), il faut prévoir une journée sur le terrain avec 3 personnes, sauf aléas climatiques.

jour	mesures prises	effectifs	jour	mesures prises	effectifs
18/10/2007	Site1 : test du protocole	3 pers.	16/01/2008	Site2, site3 : h, j, dg, c	3 pers
05/12/2007	Site1 : h, j, dg, c	2 pers.	17/01/2008	Site4 : h, j, dg, c	3 pers.
06/12/2007	Site1 : h, j, dg, c	2 pers.	20/02/2008	Relevés floristiques	3 pers.
15/01/2008	Site2 : h, j, dg, c	3 pers.	21/02/2008	Relevés pédologiques	3 pers.

Tableau 2 : Récapitulatif de la phase terrain : jours, mesures prises et effectifs présents.
(H : hauteur, j : jaunissement, dg : dégâts, c : coupé)

Dans tous les sites, les plants de la modalité "*racines nues"* ont été étiquetés. Les plans de repère de la phase d'installation ont été actualisés avec ces nouveaux étiquetages et les éventuelles erreurs de numérotation ont été rectifiées (annexe 2)

Après un test du protocole à suivre, c'est au total **9 259 plants qui ont été mesurés.** Il a été relevé la mortalité ou la pérennité. Pour les plants vivants, la hauteur, la présence de jaunissement, de dégâts subis et éventuellement de coupes ont été mesurés. A cela se rajoutent les relevés floristiques effectués au niveau de chaque plant (2 359 relevés) et les relevés pédologiques pour le site 3.

3- Résultats

Les données prises sur le terrain permettent de tirer les premiers résultats et de faire le point un an après la mise en place de ces dispositifs expérimentaux. Ces mesures ont fait l'objet de traitements statistiques afin de confirmer la pertinence des comparaisons entre modalités et l'évaluation de l'"effet bloc" ou d'autres effets comme la lisière.

L"effet bloc" peut être décrit comme l'impact d'un bloc qui présenterait des conditions aux effets spécifiques sur la croissance des plants. Ces blocs étant significativement différents des autres, ils seront retirés des calculs et des prochaines campagnes de mesures.

Pour chaque site, les résultats sont présentés sous la même structure :

1- Données générales

Les résultats sont tirés des variables suivantes, au niveau du site :

- la hauteur en 2006 : variable récupérée des données prises en sortie de la pépinière (*hauteur06*) ;
- la hauteur en 2008 : variable prise lors de cette campagne de mesures (*hauteur08*) ;
- la croissance : calculée à partir de la différence entre la hauteur en 2008 et la hauteur en 2006 *(h08-h06)*. La croissance en hauteur de toutes les modalités a été évaluée, sauf pour les *racines nues*, la hauteur en sortie de la pépinière n'ayant pu être prise ;
- taux de mortalité : pourcentage de plants morts sur chaque modalité ;
- présence de semis : recompte des semis trouvés dans les potets ;
- taux de jaunissement : recompte et pourcentage des plants jaunissants. Ce critère sera à suivre sur les prochaines années afin de voir comment évoluent les plants jaunissants : mort, croissance plus faible que la moyenne ou retour à la normale (stress lié à la plantation ?).

2- Influence de la modalité sur la *hauteur08* et sur la *croissance*

L'évaluation du type de matériel de reboisement et des modalités les plus favorables pour l'évolution des plants a été effectuée à partir des analyses statistiques des variables *hauteur08* et croissance (*h08-h06*).

3- Influence du bloc

Cette influence a été étudiée sur les variables *hauteur08* et croissance, à partir des résultats obtenus pour les deux facteurs : modalité et bloc. Le but de ces analyses est de répondre à la question : est-ce que les blocs présentent des conditions influençables, comme par exemple un engorgement en eau, sur la hauteur et la croissance des pins sylvestres ? Dans l'affirmative, ces conditions, sont-elles favorables ou défavorables ? Faut-il rejeter les données d'un des blocs composant le site afin de ne pas fausser les résultats?

D'autres effets ont également été observés comme l'effet lisière, l'effet planteur ou encore, sur le site 3, l'effet de la végétation concurrente. Il est intéressant de mettre ces effets en avant car ils peuvent constituer un biais sur le traitement statistique des données. Par exemple, une modalité affichant une croissance moyenne importante sur tout un site peut avoir sur un bloc une moyenne bien inférieure simplement à cause du fait qu'elle se trouve en lisière dans ce bloc.

3.1- Site 1

3.1.1- Données générales

- Mortalité et disparition

Sur ce site, le pourcentage de plants morts est de **3.2 %**. La modalité "racines nues" affiche un taux de mortalité bien supérieur aux autres modalités, **près de 11 % (10,8 %) contre à peine 1 %** pour les autres modalités. Il faut également noter qu'une forte proportion des plants morts se situe sur le bloc 4.

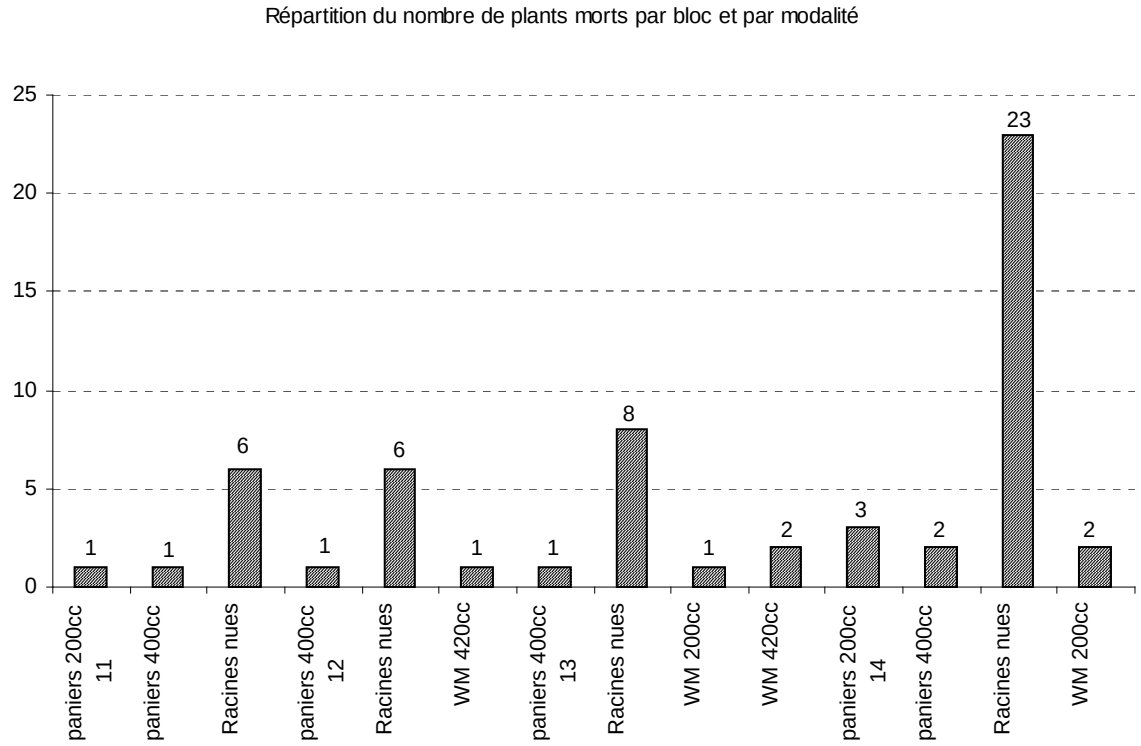


Figure 2 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc sur le site 1

Nbre morts	**bloc**					
modalité	1.1	1.2	1.3	1.4	Total morts	Nbre de plants
paniers 200cc	1			3	4	301
paniers 400cc	1	1	1	2	5	298
Racines nues	6	6	8	23	**43**	399
WM 200cc			1	2	3	398
WM 420cc		1	2		3	402
Total Morts	8	8	12	**30**	58	
Nbre de plants	449	450	451	448		1798

Tableau 3 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc

- Semis

En ce qui concerne le type de reboisement par semis, il faut noter que sur 382 potets présents sur le site, 218 sont vides soit **57 %** des semis.

Leur hauteur après une saison de végétation est, comme le montre le graphique ci-dessous, comprise entre 0 et 5 cm pour la majorité des semis.

Enfin, il s'agit là aussi probablement d'un effet bloc sur lequel on reviendra, mais le nombre de semis, et notamment ceux qui se sont bien développés, est plus important sur le bloc 4 et dans une moindre proportion sur le bloc 3.

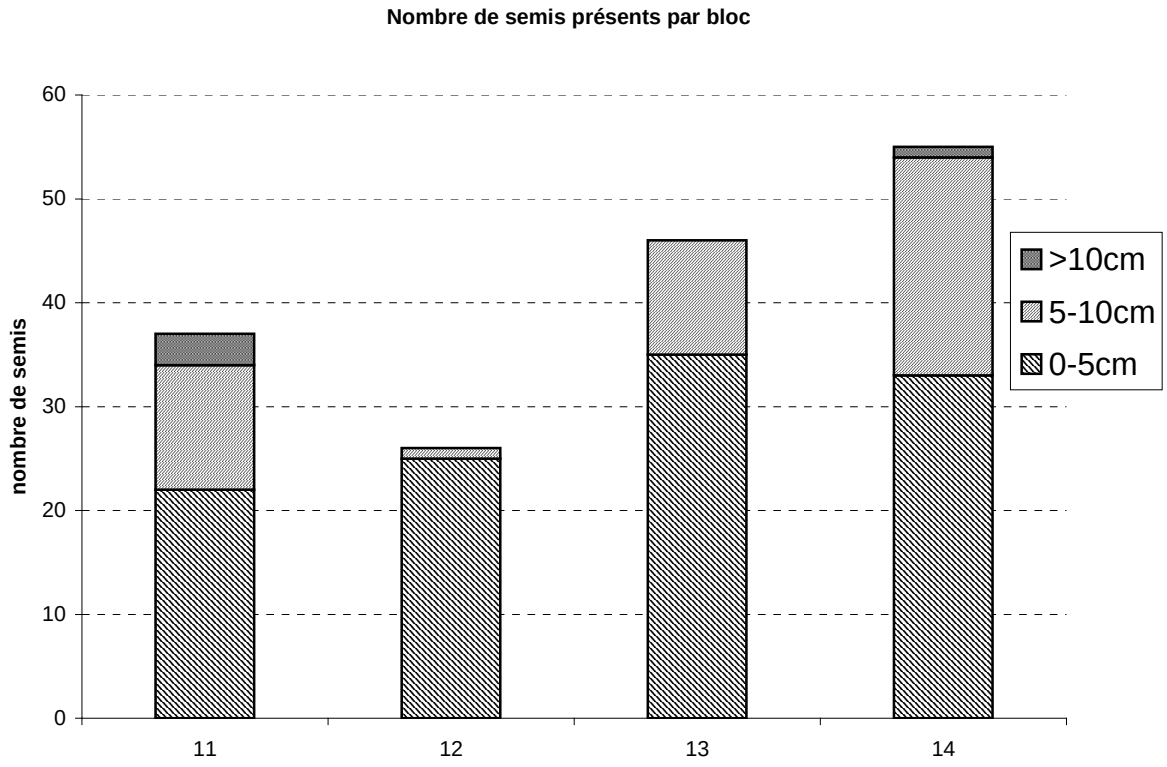


Figure 3 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leurs classes de hauteur

semis	**classe hauteur**				
bloc	potets vides	0-5cm	5-10cm	>10cm	Total
1.1	61	22	12	3	98
1.2	58	25	1		84
1.3	54	35	11		100
1.4	45	33	21	1	100
Total	218	115	45	4	382

Tableau 4 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur

- Jaunissement

Le taux de jaunissement sur ce site est de **12 %**. Cependant, comme pour le taux de mortalité, c'est la modalité "racines nues" qui souffre le plus de jaunissement. Cette modalité comptabilise 40 % des plants jaunissants.

Au niveau des blocs, le bloc 4 est celui qui présente le plus fort taux de jaunissement.

On notera que sur le bloc 2, les modalités paniers 400cc et WM 420cc ont un taux de jaunissement respectif de 11 % et 7 % du total de plants jaunissants, alors que pour les modalités paniers 200cc et WM 200cc, il n'a pas été constaté de jaunissement.

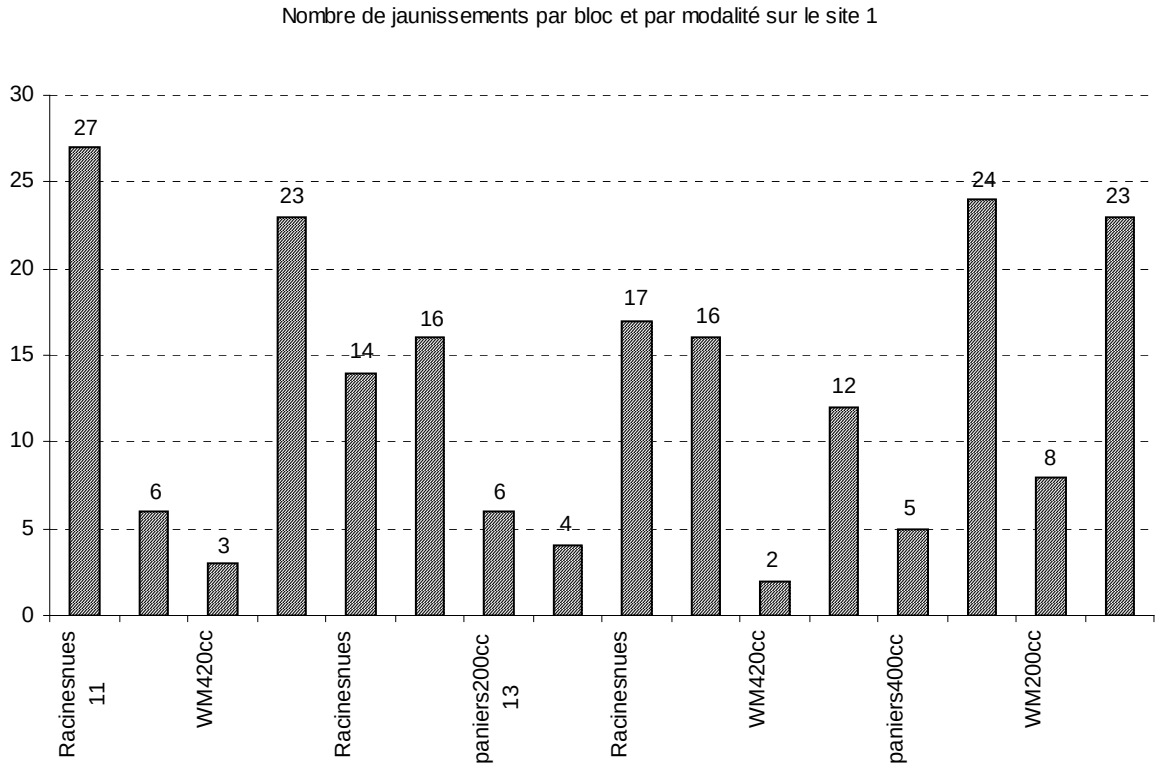


Figure 4 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité

Nbre de plants jaunissant	**bloc**				
modalité	1.1	1.2	1.3	1.4	Total
paniers200cc			6	12	18
paniers400cc		23	4	5	32
Racines nues	27	14	17	24	82
WM200cc	6		16	8	30
WM420cc	3	16	2	23	44
Total	36	53	45	72	206

Tableau 5 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité

3.1.2 - Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Comme le montre très clairement le graphique ci-dessous, la modalité WM 420cc est la modalité qui présente la hauteur de plants la plus importante. En effet, la hauteur moyenne de cette modalité est de 31.3 cm. Les autres modalités : WM 200cc, paniers 200cc, paniers 400cc ont une hauteur moyenne qui est voisine de 25-26 cm. La modalité « *racines nues* » arrive derrière avec une hauteur moyenne de 22.5 cm.

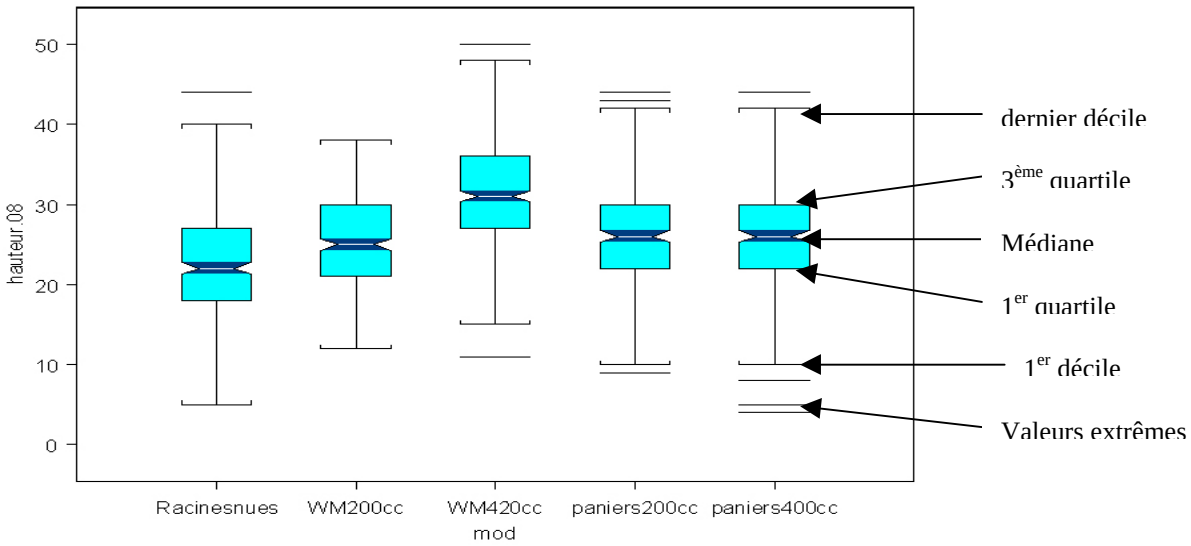


Figure 5 : Profil de la distribution des hauteurs en 2008 en fonction de la modalité sur le site 1

Il est important de noter que ces moyennes sont effectivement comparables puisque la répartition de la hauteur des plants autour de cette moyenne est équivalente pour chaque modalité. En effet, pour chaque modalité, l'écart type est compris entre 5.5 et 6.6. De plus, la distribution de la hauteur des plants pour chaque modalité suit une loi normale, puisque les coefficients de Skewness et de Kurtosis sont proches de 0.

→ Le Skewness donne un indice sur la distribution autour de la moyenne. Si celle-ci est symétrique l'indice de Skewness sera proche de 0 ; si celle-ci est étalée vers la droite, il sera supérieur à 0.

→ L'indice de Kurtosis renseigne sur la forme de la distribution. Si celui-ci est égal à 0, la distribution suivra celle d'une une loi normale ou forme en "cloche". Si celle-ci est inférieure à 0, alors la distribution sera aplatie.

hauteur.08

	Racines nues	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	355,0	394,00	398,0	297,0	291,0
Min.	5,0	12,00	11,0	9,0	4,0
Moyenne	**22,5**	**25,37**	**31,3**	**26,1**	**25,8**
Max.	44,0	38,00	50,0	44,0	44,0
Ecart type	6,6	5,49	6,5	6,5	6,6
Skewness	0,2	-0,08	-0,1	0,2	-0,1
Kurtosis	-0,1	-0,66	0,0	0,3	0,5

Tableau 6 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité

- Croissance entre 2006 et 2008

Les résultats de croissance sur ce site correspondent à ce que l'on a pu voir pour la *hauteur08*. La modalité WM 420cc est celle qui présente **la plus forte croissance entre 2006 et 2008**, avec une croissance de 21.6 cm.

Les modalités paniers 200cc et paniers 400cc ont , pour cette première année après plantation, une croissance assez semblable. Elle est en moyenne de 17 cm.

En revanche, la modalité WM 200cc a eu une croissance plus faible que les autres. Sa croissance a été de 14.9 cm.

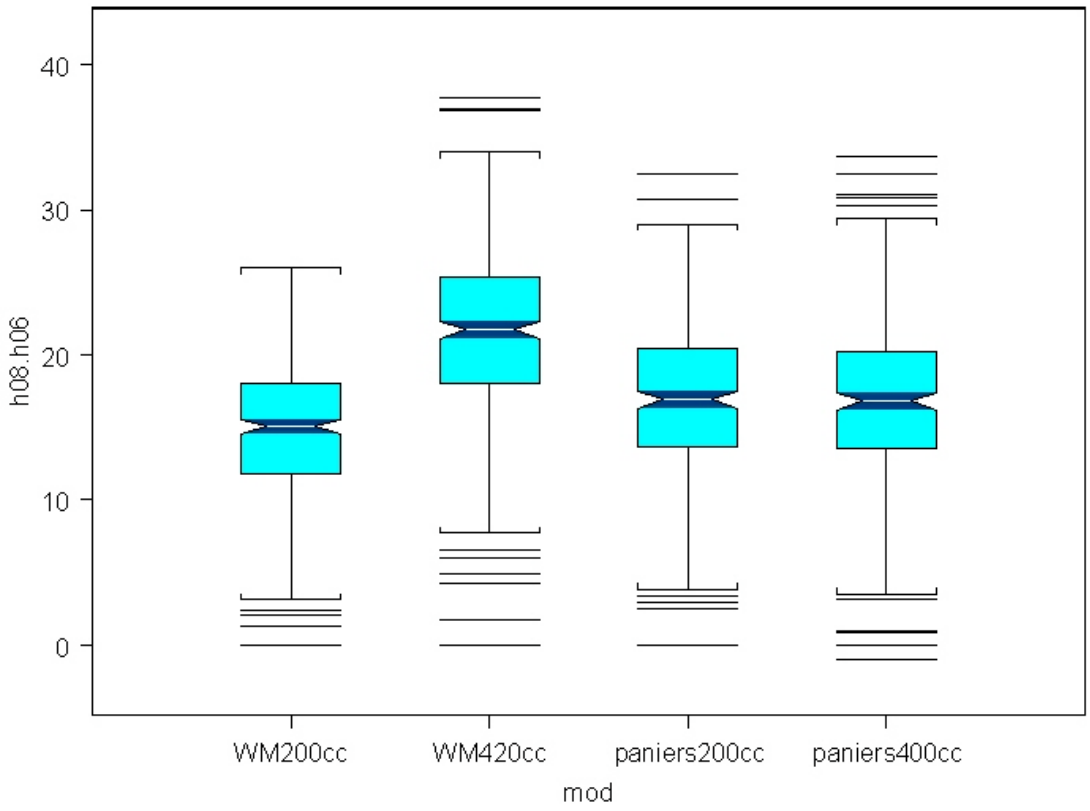


Figure 6 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité sur le site 1

Remarque : Ici aussi, il est pertinent de comparer les moyennes entre elles puisque les écarts types sont proches et que la distribution de la croissance des plants autour de la moyenne pour chaque modalité est comparable.

h08.h06

	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	394,00	398,00	297,00	291,00
Min.	1,30	1,70	2,50	0,8
Moyenne	**14,91**	**21,63**	**17,07**	**17,27**
Max.	26,00	37,70	32,50	33,70
Ecart type	4,43	5,71	5,24	5,51
Skewness	-0,15	-0,21	0,04	0,01
Kurtosis	-0,02	0,41	0,29	0,62

Tableau 7 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité

3.1.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Le graphique ci-dessous montre que le bloc 4 a eu un effet positif sur la hauteur des plants de la modalité paniers 200cc, très peu d'effet sur les WM 420cc, et il a eu également un effet négatif sur les hauteurs des autres modalités. Dans ce bloc, la dispersion des moyennes de hauteur entre modalités est la plus importante.

Le bloc 3 a eu un effet positif sur la croissance des plants de la modalité paniers 400cc, mais très peu d'impact sur les autres modalités.

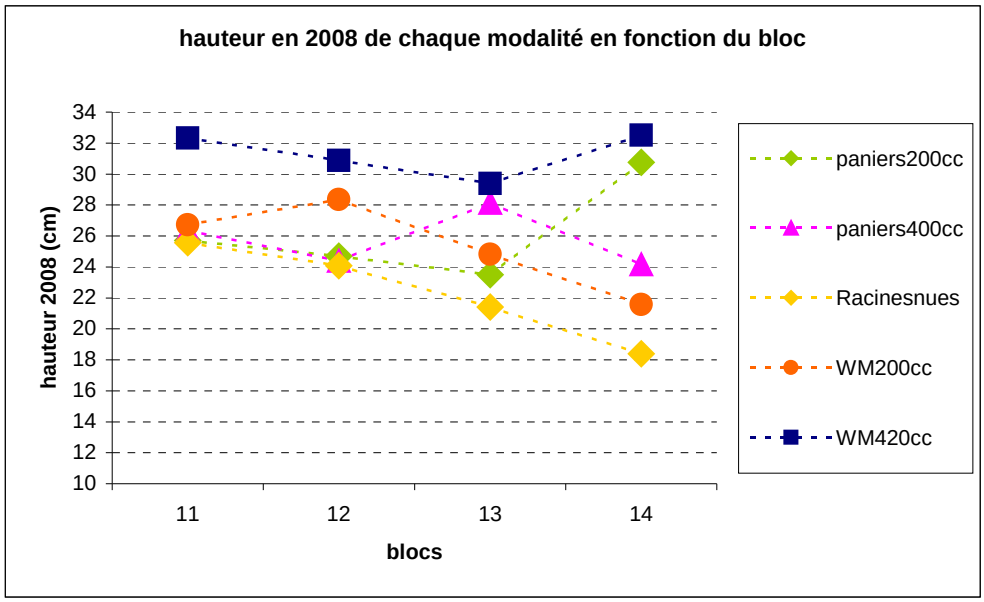


Figure 7 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

		bloc1	bloc2	bloc3	bloc4
WM420cc	max.	50,00	45,00	45,00	45,00
	moyenne	**32,33**	**30,88**	**29,38**	**32,51**
	min	15,00	11,00	15,00	11,00
	ecart type	6,99	5,85	6,25	6,25
	nb	100,00	99,00	100,00	100,00
WM200cc	max	38,00	36,00	37,00	32,00
	moyenne	**26,72**	**28,36**	**24,82**	**21,58**
	min	13,00	16,00	13,00	12,00
	ecart type	5,69	4,27	5,25	4,34
	nb	99,00	100,00	99,00	97,00
paniers400cc	max.	44,00	38,00	42,00	41,00
	moyenne	**26,36**	**24,38**	**28,12**	**24,15**
	min	14,00	11,00	5,00	4,00
	ecart type	5,91	5,37	6,81	7,31
	nb	73,00	74,00	74,00	72,00
paniers200cc	max.	39,00	43,00	38,00	44,00
	moyenne	**25,72**	**24,69**	**23,51**	**30,75**
	min	9,00	14,00	10,00	15,00
	ecart type	5,61	5,17	6,42	6,27
	nb	75,00	75,00	75,00	72,00
racines nues	max.	44,00	37,00	34,00	38,00
	moyenne	**25,57**	**24,07**	**21,40**	**18,39**
	min	8,00	5,00	5,00	9,00
	ecart type	7,15	5,78	5,35	5,69
	nb	94,00	94,00	92,00	77,00
Total Max hauteur_08		50,00	45,00	45,00	45,00
Total Moyenne hauteur_08		**27,52**	**26,72**	**25,47**	**25,63**
Total Min hauteur_08_2		8,00	5,00	5,00	4,00
Total Ecartype hauteur_08		6,85	5,97	6,67	8,07
Total NB hauteur_08		441,00	442,00	440,00	418,00

Tableau 8 : Description statistique de la variable *hauteur08* (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

- Croissance

L'effet bloc sur la croissance donne les mêmes résultats que pour la hauteur, c'est dans le bloc 4 que nous avons la plus grande dispersion, avec un effet positif du bloc sur la modalité paniers 200cc et un effet plutôt inverse sur la modalité WM 200cc.

De plus, dans les paragraphes précédent, il a été mis en évidence que le taux de mortalité (notamment pour les plants en racines nues) et le nombre de plants jaunissants était plus important sur ce bloc que sur les trois autres. Il s'agit ici probablement d'un effet bloc lié à la topographie et surtout à un engorgement en eau sur cette partie là du site.

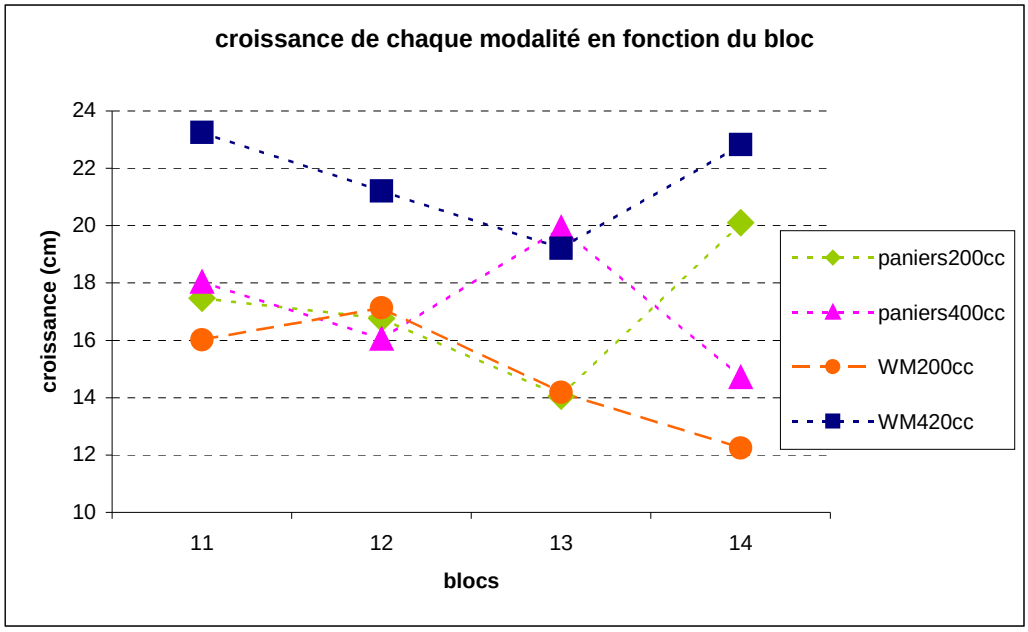


Figure 8 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

		bloc1	bloc2	bloc3	bloc4
WM420cc	max.	37,70	33,00	32,00	36,80
	moyenne	**23,25**	**21,21**	**19,21**	**22,83**
	min	6,50	1,70	4,20	4,90
	ecart type	6,22	5,05	5,39	5,28
	nb	100,00	99,00	99,00	100,00
WM200cc	max	25,80	26,00	25,70	19,40
	moyenne	**16,02**	**17,13**	**14,19**	**12,25**
	min	1,30	6,50	3,80	2,10
	ecart type	4,88	3,55	4,21	3,31
	nb	98,00	100,00	99,00	97,00
paniers400cc	max.	32,50	27,40	33,70	25,70
	moyenne	**18,03**	**16,05**	**19,93**	**14,93**
	min	8,40	6,50	0,80	3,20
	ecart type	5,09	4,32	5,68	5,20
	nb	73,00	73,00	74,00	70,00
paniers200cc	max.	32,50	30,70	28,90	29,00
	moyenne	**17,47**	**16,76**	**14,06**	**20,10**
	min	2,90	8,40	2,50	8,50
	ecart type	4,93	4,17	5,23	4,81
	nb	75,00	75,00	75,00	72,00
Total Max h08-h06		37,70	33,00	33,70	36,80
Total Moyenne h08-h06		**18,85**	**17,99**	**16,82**	**17,53**
Total Min h08-h06		1,30	1,70	0,80	2,10
Total Ecartype h08-h06		6,07	4,76	5,76	6,46
Total NB h08-h06		346,00	347,00	347,00	339,00

Tableau 9 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

Les résultats du bloc 4 ne sont donc pas significatifs, car influencés par des conditions extérieures et autres que les modalités étudiées. L'influence de la modalité sur la croissance a donc été recalculée en excluant les plants du bloc 4.

Les plants de la modalité WM 420cc présentent toujours la plus forte croissance (21,23 cm), mais cette fois une distinction est possible entre les plants de la modalité panier 400cc et paniers 200cc, ceux ayant le plus gros volume présentant une plus forte croissance. En revanche, la différence s'estompe entre les plants en godets WM 200cc et en paniers.

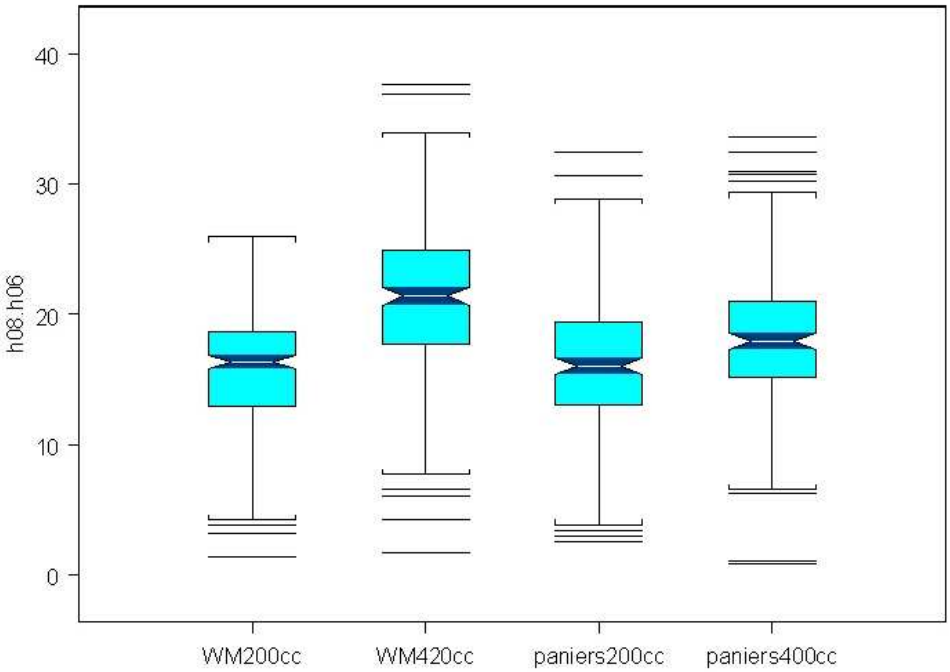


Figure 9 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité sur le site 1 sans le bloc 4

	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	297,00	298,00	225,00	220,00
Min	1,30	1,70	2,50	0,80
Moyenne	**15,78**	**21,23**	**16,09**	**18,01**
Max	26,00	37,70	32,50	33,70
Ecart type	4,40	5,80	5,00	5,28
Skewness:	-0,33	-0,15	0,09	0,08
Kurtosis:	0,11	0,43	0,74	0,89

Tableau 10 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité sans les plants du bloc 4

Autres influences sur les plants

- "Effet lisière"

Sur le site, il n'existe pas vraiment de lisière, c'est donc plutôt la nature des blocs qui a une influence sur la croissance des plants et notamment l'engorgement en eau en lisière des blocs 2a et 2b et en lisière du bloc 4. D'ailleurs, les semis en lisière de bloc 2a sont ceux qui ont le plus faible taux de reprise. De même, la modalité WM 200cc, en lisière du bloc 4, enregistre sa plus faible croissance.



Photographie site 1 : lisière inexistante

- "Effet planteur"

Afin de voir s'il existe un effet planteur qui agit sur la pérennité des plants, on s'intéresse à la modalité "racines nues". En effet, avec cette modalité, la façon dont le plant est mis en terre (racines repliées, remontées, coups de talons, etc.) a une influence sur le développement du plant.

Sur chaque bloc, les individus morts à l'intérieur de cette modalité sont répertoriés sur le plan de repérage, comme dans le tableau ci-contre. Il n'est pas possible de faire des statistiques réellement fiables avec un échantillon aussi faible. D'autant plus qu'il n'est pas prouvé que ces individus seraient morts suite à un mauvais développement racinaire. Enfin, il n'a pas été noté le travail de chaque planteur.

Cependant, si on s'intéresse au bloc 4 qui comprend 23 plants morts, on peut noter qu'une ligne comprend 4 morts, une autre 5 morts, une 3 morts et enfin la dernière 11 morts. Il est difficile de prétendre avec certitude qu'il s'agisse d'un effet planteur, mais cette différence significative pourrait s'expliquer par cet effet.

Site 1 - Bloc 4

4 lignes de 25 plants

racines nues

RN301	RN350	RN351	RN400
RN302	RN349	RN352	RN399
RN303	RN348	RN353	RN398
RN304	RN347	RN354	RN397
RN305	RN346	RN355	RN396
RN306	RN345	RN356	RN395
RN307	RN344	RN357	RN394
RN308	RN343	RN358	RN393
RN309	RN342	RN359	RN392
RN310	RN341	RN360	RN391
RN311	RN340	RN361	RN390
RN312	RN339	RN362	RN389
RN313	RN338	RN363	RN388
RN314	RN337	RN364	RN387
RN315	RN336	RN365	RN386
RN316	RN335	RN366	RN385
RN317	RN334	RN367	RN384
RN318	RN333	RN368	RN383
RN319	RN332	RN369	RN382
RN320	RN331	RN370	RN381
RN321	RN330	RN371	RN380
RN322	RN329	RN372	RN379
RN323	RN328	RN373	RN378
RN324	RN327	RN374	RN377
RN325	RN326	RN375	RN376
11	**3**	**5**	**4**

Tableau 11 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 4 du site 1

3.2- Site 2

3.2.1- Données générales

- Mortalité

Le taux de mortalité sur ce site est de **4.6 %**. La mortalité pour la modalité "racines nues" est sur ce site aussi très élevée avec plus de **84 %** des plants morts, avec **20 %** (20,4 %) de plants morts au sein de cette modalité.

Il n'apparaît pas de bloc dans lequel le taux de mortalité est significativement supérieur aux autres, le bloc 3 présente le plus fort taux avec 6 % de plants morts.

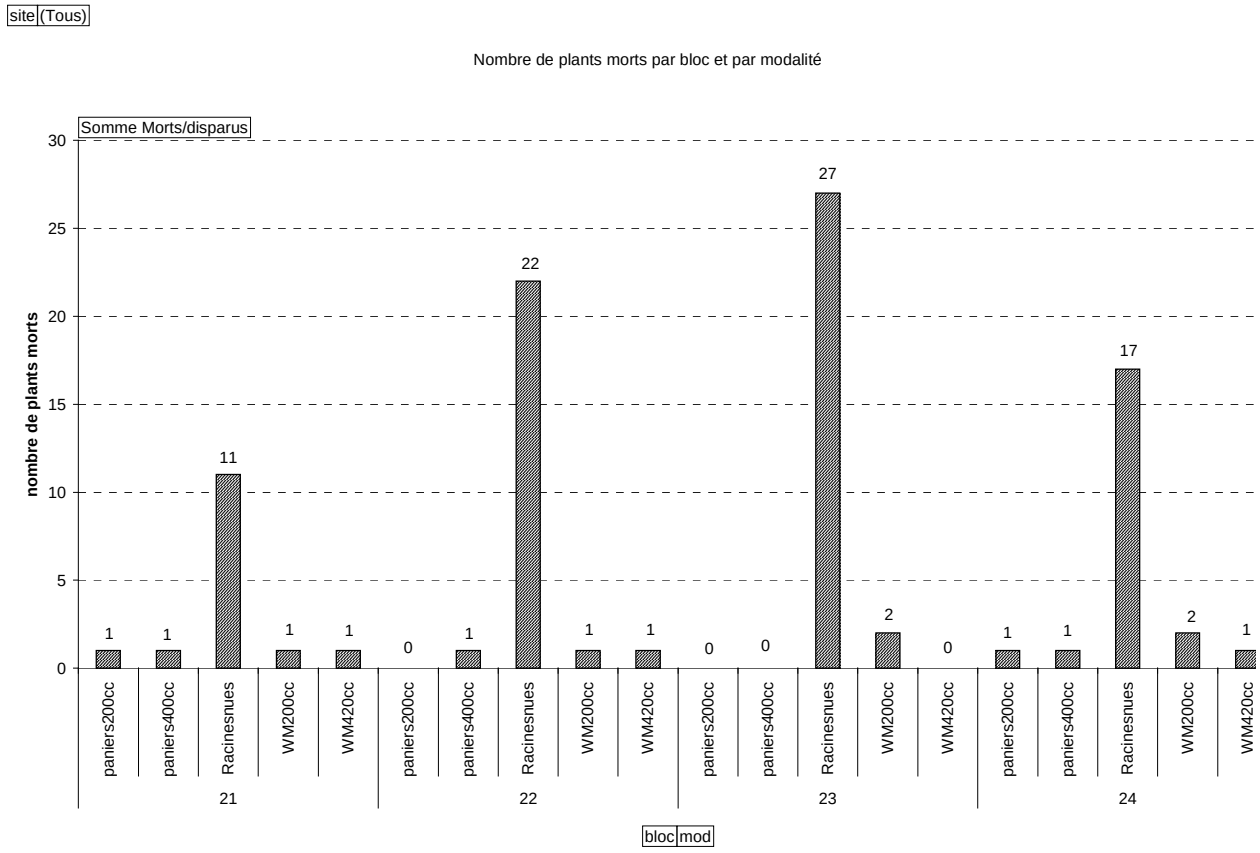


Figure 10 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc

Nbre Morts	bloc					
modalités	2.1	2.2	2.3	2.4	Total morts	Nbre plants
Paniers 200cc	1	0	0	1	2	400
Paniers 400cc	1	1	0	1	3	400
Racines nues	**11**	**22**	**27**	**17**	**77**	378
WM 200cc	1	1	2	2	6	399
WM 420cc	1	1	0	1	3	402
Total morts	15	25	29	22	91	
Nbre plants	497	500	492	490		1979

Tableau 12 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc

- Semis

Le taux de reprise sur le site 2 est de **3.5 %**. Pour les semis, on ne comptabilise pas les plants morts avec les potets vides, car il y a une différence significative entre ces deux classes. Les plants comptabilisés comme morts ont été retrouvés dans leur potet, il y a donc eu une reprise, c'est après que celui-ci est mort. Alors que dans le cas d'un potet vide, il n'y a pas eu de reprise. Cette reprise ou non du plant sera à confirmer lors de la prochaine campagne de mesures 2009-2010.

Le bloc 3 présente un taux de reprise de 59 % ce qui est le plus fort taux du site 2 contrairement au bloc 1 qui lui a un taux de reprise de seulement 10 %. De plus, le bloc 3 est celui sur lequel ont été observés les plus grands individus avec 6 plants à plus de 10 cm.

Le taux de mortalité est de 5 %.

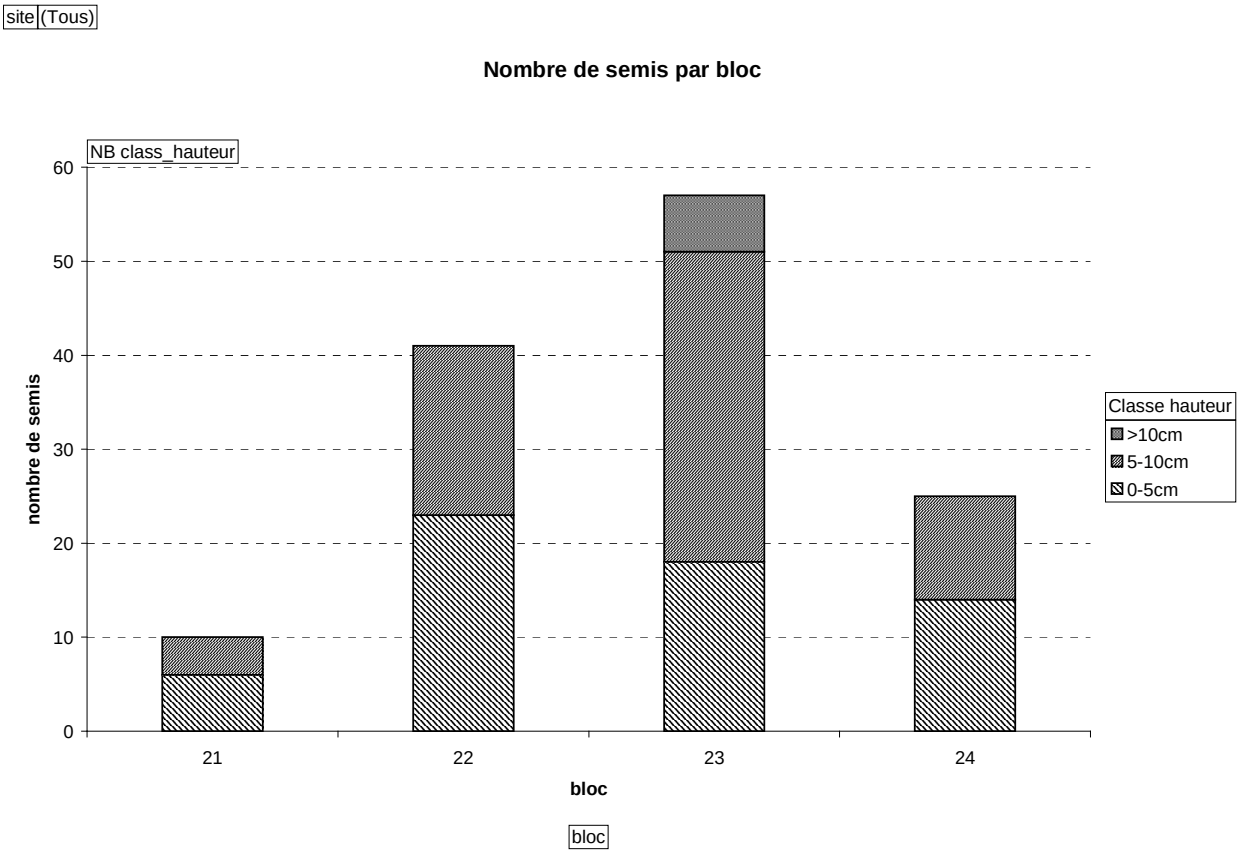


Figure 11 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur

bloc	Classe hauteur potets vides	0-5cm	5-10cm	>10cm	M	Total reprise	Effectif total
2.1	87	6	4		3	13	100
2.2	59	23	18		2	**43**	102
2.3	41	18	33	6	2	**59**	100
2.4	75	14	11			25	100
Total	262	61	66	6	7	140	402

Tableau 13 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur

- Jaunissement

Il y a **14 %** de plants jaunissants sur le site 2. La différence entre les modalités n'est pas nette, c'est la modalité **panier 200cc** qui en compte le plus avec 24 % du nombre de plants jaunissants et la modalité "racines nues" qui contrairement au site 1 en comprend le moins avec 15 % du total de plants jaunissants.

En revanche, l'influence du bloc semble bien plus important que celle de la modalité dans le jaunissement des plants. Le bloc 3 est celui où il y a le plus fort taux de jaunissement avec **42 %** du nombre total de plants jaunissants.

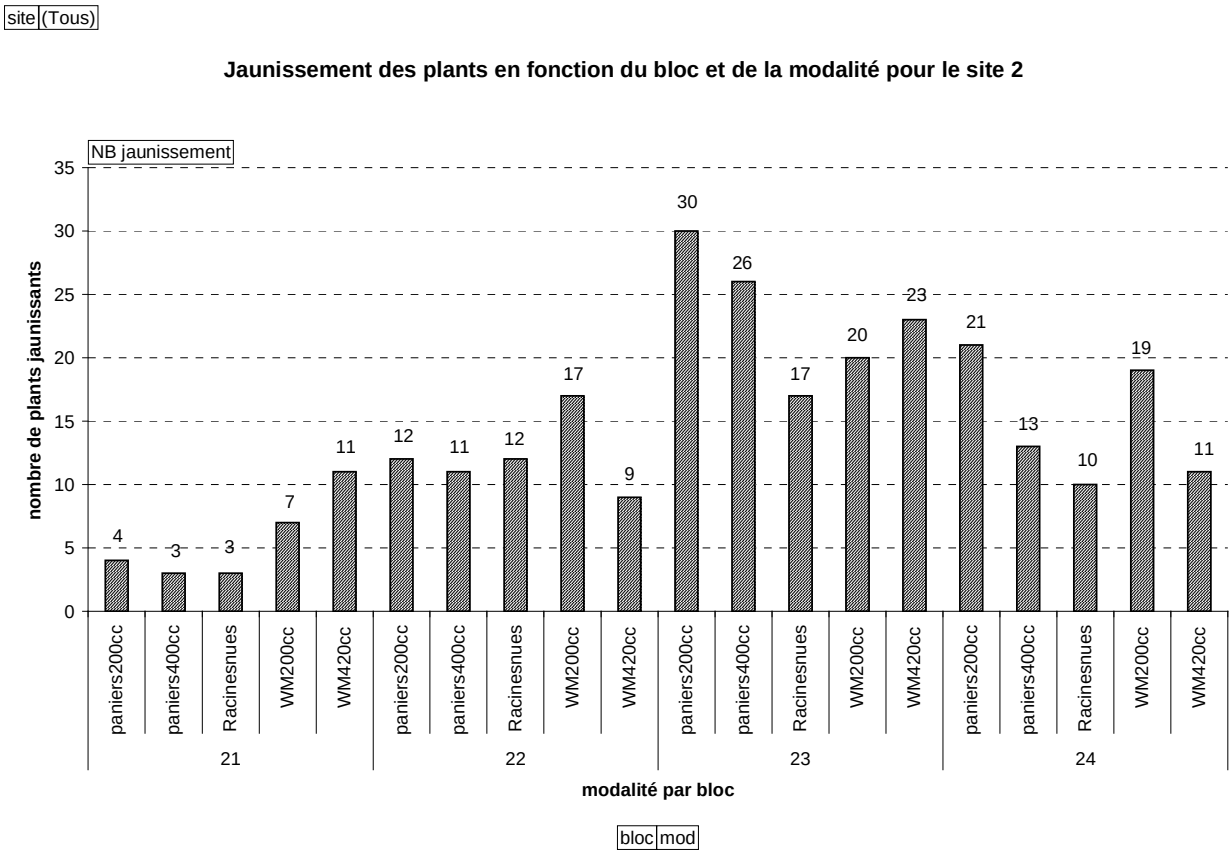


Figure 12 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation

Nbre jaunissements	bloc				
modalité	2.1	2.2	2.3	2.4	Total
paniers200cc	4	12	30	21	67
paniers400cc	3	11	26	13	53
Racinesnues	3	12	17	10	42
WM200cc	7	17	20	19	63
WM420cc	11	9	23	11	54
Total	28	61	**116**	74	279

Tableau 14 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité

N.B. : Il faut rajouter que dans ce site, 7 plants ont été coupés par les débroussailleuses dont 6 se trouve dans le bloc 2. Ces plants ont été retirés afin qu'ils ne constituent pas un biais au niveau de l'analyse de la croissance (croissance négative).

3.2.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

La modalité "racines nues" est celle qui présente en moyenne la hauteur la plus élevée avec 23.7 cm. Cette modalité arrive avant la modalité WM 420cc qui elle affiche 23.5 cm en moyenne de hauteur.

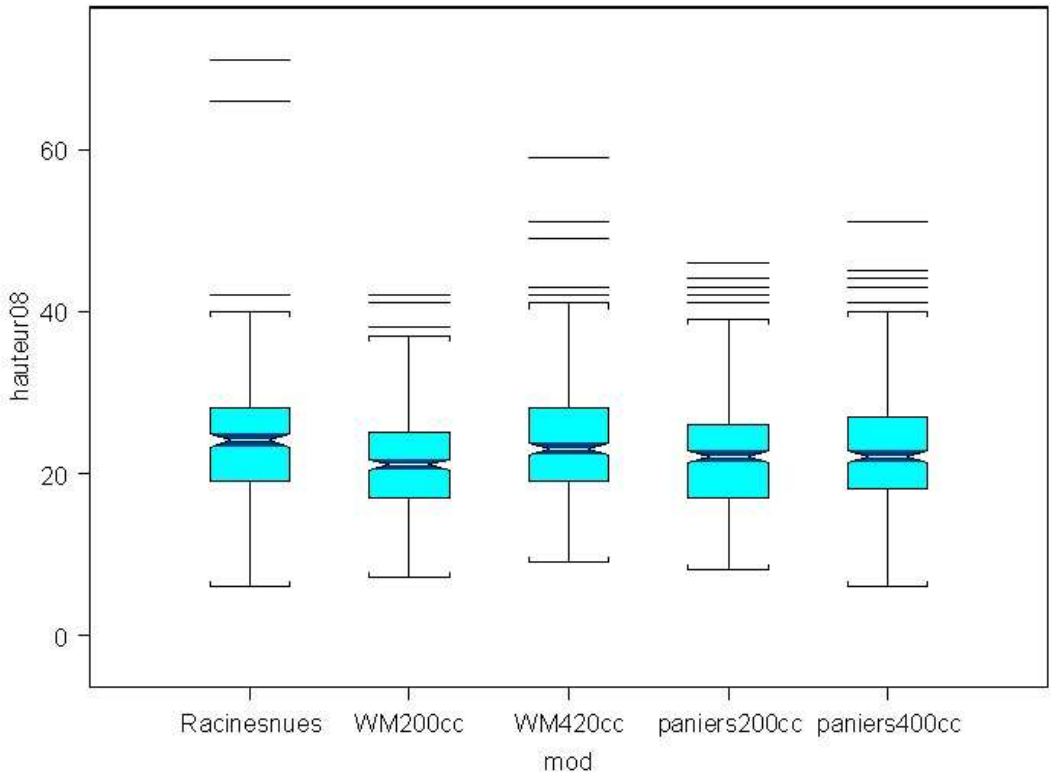


Figure 13 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité sur le site 2

En réalité, on ne peut pas comparer ces deux modalités, car la distribution de ces deux populations n'est pas la même.

hauteur08

	Racines nues	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N.	301,0	393,00	398,0	397,0	396,0
Min.	6,0	7,10	9,0	8,0	6,0
Moyenne	**23,7**	**21,50**	**23,5**	**22,0**	**22,8**
Max.	71,0	42,00	59,0	46,0	51,0
Ecart type	8,0	6,01	7,0	7,0	7,1
Skewness	0,9	0,39	0,7	0,6	0,6
Kurtosis	**5,8**	0,35	1,8	0,2	0,5

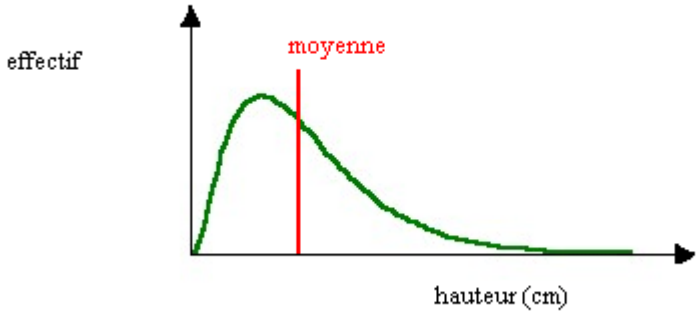
Tableau 15 : Description statistique de la variable *hauteur08* (cm) pour chaque modalité

Le coefficient de Skewness (ou coefficient d'asymétrie) qui définit la distribution de la population est, pour la modalité racines nues, positif et supérieur à celui de la modalité WM 420cc, ce qui signifie que la densité de population est plus importante à gauche de la moyenne et par contre plus étalée vers la droite.

De plus, le coefficient de Kurtosis est lui, pour la modalité racines nues, largement positif. Ce qui signifie que la distribution en forme de cloche de la population est très prononcée et concentrée au niveau du pic.

Si on résume l'effet de ces deux coefficients, la population, pour la modalité racines nues, est donc concentrée autour d'une valeur moyenne, mais les rares individus avec une hauteur largement supérieure à cette valeur moyenne tendent **à surévaluer la moyenne qui a été calculée.**

Exemple de la distribution de la modalité racines nues autour de la moyenne :



La modalité WM 420cc a donc certainement une hauteur en moyenne plus élevée que la modalité racine nues, si on exclut les quelques individus qui tendent à surévaluer cette moyenne.

Les autres modalités (paniers 200cc, paniers 400cc et WM 200cc) affichent une deuxième classe de hauteur à l'intérieur de laquelle la hauteur moyenne est comparable, aux alentours de 22 cm.

- Croissance

La croissance des plants en godets WM 420cc est en moyenne la plus importante avec 13.4 cm.

A la différence de ce qui a été observé pour la hauteur, avec la croissance, les différentes modalités commencent à se différencier avec tout d'abord les paniers 400cc, ensuite les paniers 200cc et enfin les godets WM 200cc.

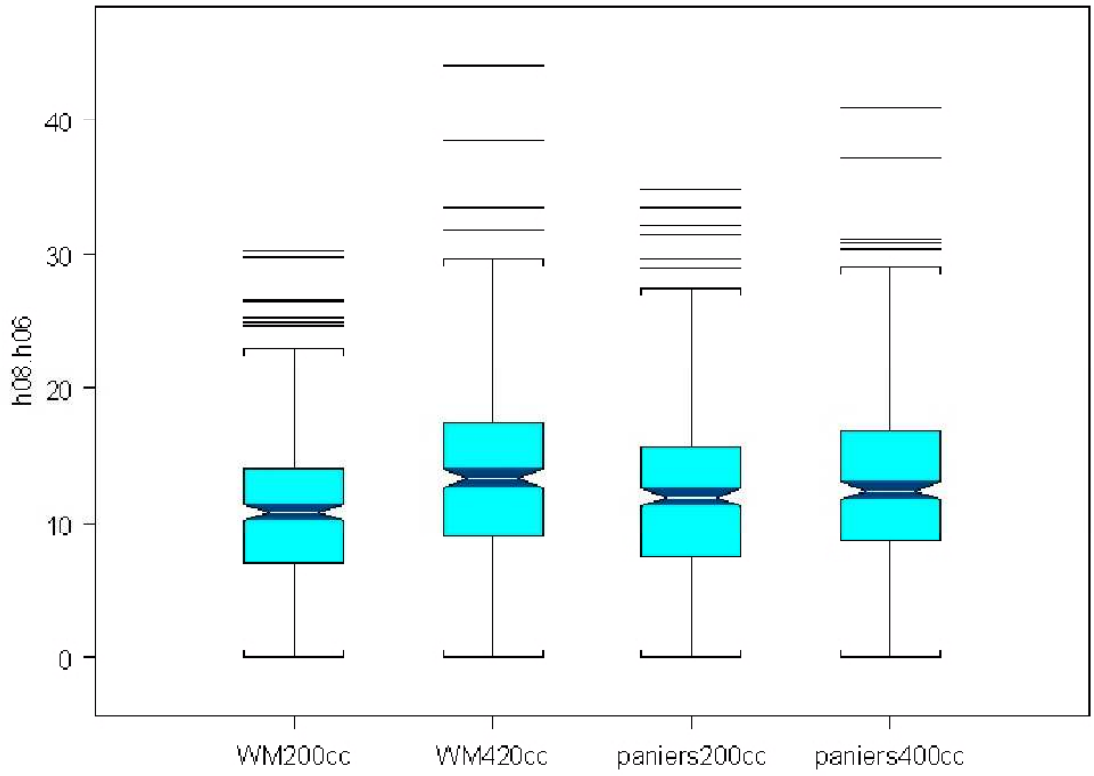


Figure 14 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 en fonction de la modalité

	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N:	392,00	396,00	395,00	395,00
Min	0,00	0,00	0,00	0,00
Moyenne	**10,91**	**13,41**	**12,06**	**12,82**
Max	30,20	44,00	34,90	40,90
Variance:	30,32	41,67	39,15	42,77
Ecart type	5,51	6,46	6,26	6,54
Skewness:	0,39	0,46	0,61	0,60
Kurtosis:	0,42	1,25	0,58	0,92

Tableau 16 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité

3.2.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Le bloc 3 semble avoir un effet légèrement positif sur la hauteur des plants, à l'exception de la modalité WM 200cc qui elle affiche sur ce bloc la plus faible hauteur.

Cependant, la hauteur de toutes les modalités semble assez concentrée sur tout le site. Il n'y a pas de réelle dispersion de hauteur sur un bloc pour pouvoir parler d'un effet bloc.

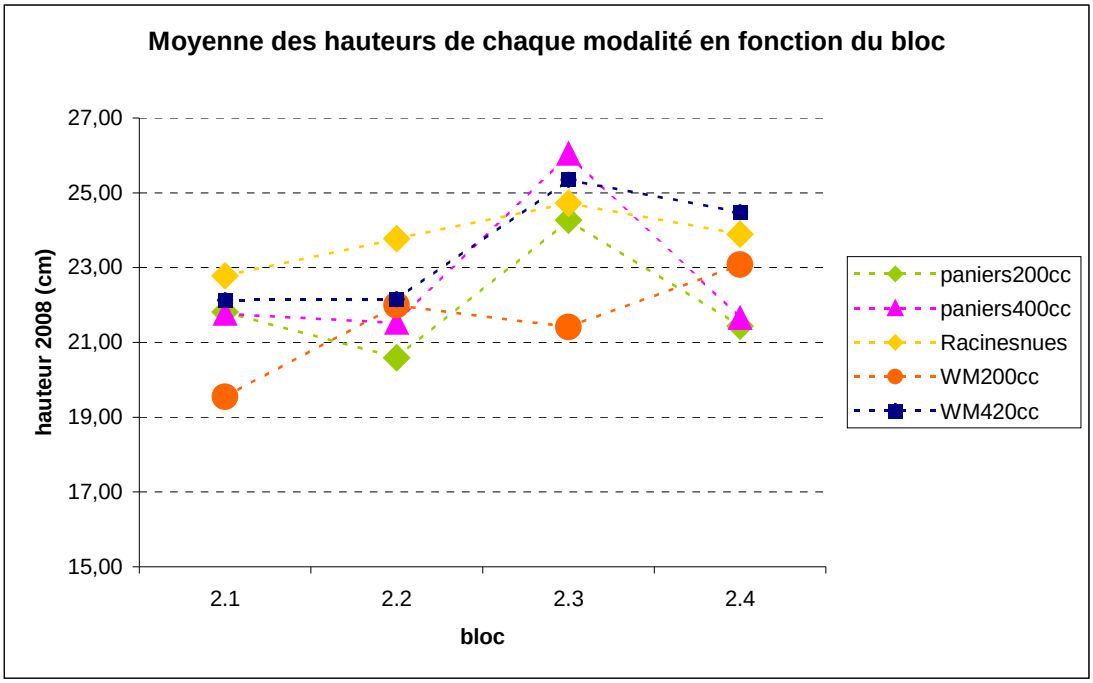


Figure 15 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

	hauteur 08	2.1	2.2	2.3	2.4
paniers200cc	Max	46,00	38,00	44,00	43,00
	Moyenne	**21,81**	**20,59**	**24,27**	**21,44**
	Min	10,00	8,00	8,50	8,00
	Ecart type	6,30	6,50	7,40	7,17
paniers400cc	Max	37,00	41,00	45,00	51,00
	Moyenne	**21,76**	**21,53**	**26,04**	**21,65**
	Min	9,00	7,00	11,00	6,00
	Ecart type	6,22	6,88	7,24	7,26
Racinesnues	Max	38,00	42,00	71,00	66,00
	Moyenne	**22,78**	**23,78**	**24,72**	**23,89**
	Min	6,00	6,00	6,00	6,00
	Ecart type	6,95	7,22	9,59	8,21
WM200cc	Max	37,00	42,00	38,00	41,00
	Moyenne	**19,54**	**21,99**	**21,41**	**23,08**
	Min	7,10	9,00	11,00	11,00
	Ecart type	5,35	6,52	5,76	5,89
WM420cc	Max	35,00	38,00	59,00	42,00
	Moyenne	**22,13**	**22,15**	**25,35**	**24,48**
	Min	9,00	10,00	10,00	11,00
	Ecart type	6,53	5,97	8,26	6,54
Total Max hauteur08		46,00	42,00	71,00	66,00
Total Moyenne hauteur08		**21,57**	**21,92**	**24,34**	**22,86**
Total Min hauteur08		6,00	6,00	6,00	6,00
Total Ecartype hauteur08		6,34	6,64	7,74	7,07

Tableau 17 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

- Croissance

L'effet bloc semble également très faible au vu des moyennes de croissance de chaque modalité sur chaque bloc. La plus grande dispersion se retrouve encore sur le bloc 3 où l'effet est positif sur la croissance de toutes les modalités à l'exception de la modalité WM 200cc, mais cette dispersion n'a rien à voir avec celle qui apparaissait sur le site 1.

Cependant, les pourcentages de mortalité, de reprise des semis et de jaunissement sont supérieurs sur ce bloc. Il faudra éventuellement tenir compte de l'effet positif de ce bloc.

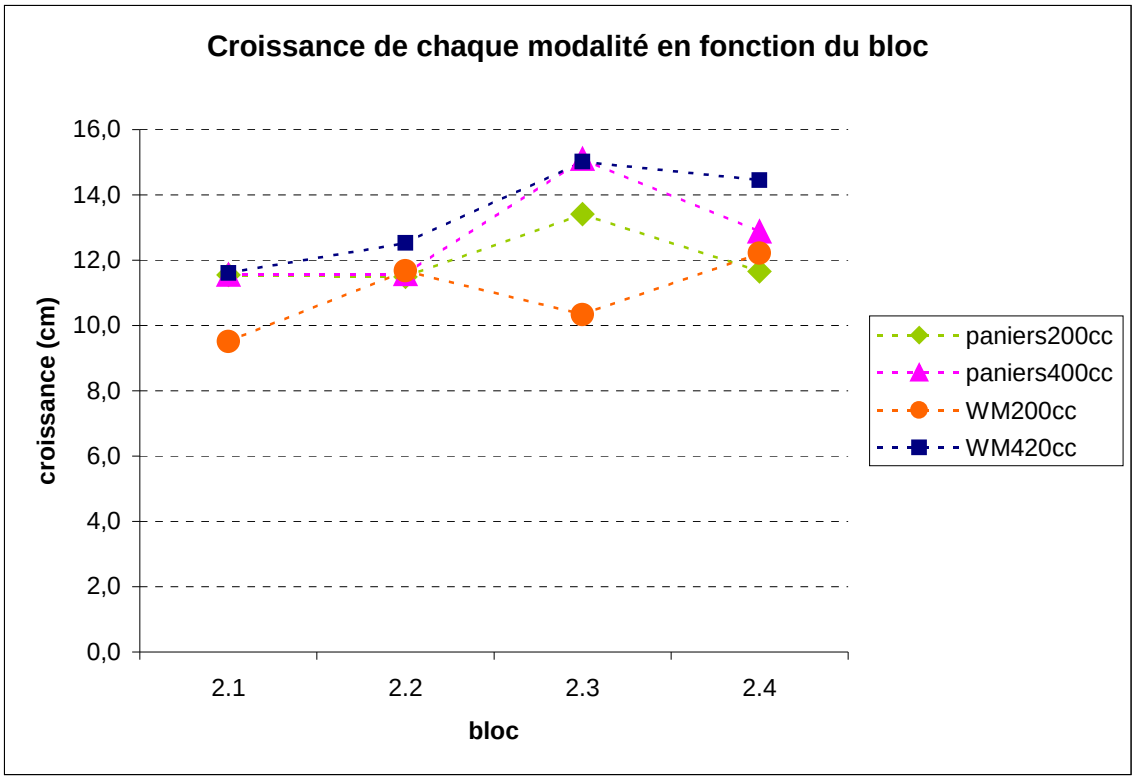


Figure 16 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

	h08-h06	2.1	2.2	2.3	2.4
paniers200cc	Min	0,00	0,50	0,00	0,00
	Moyenne	**11,55**	**11,49**	**13,55**	**11,66**
	Max	34,90	28,90	32,10	33,40
	Ecartype	5,86	5,77	6,17	7,01
paniers400cc	Min	0,00	0,00	1,80	0,00
	Moyenne	**11,55**	**11,73**	**15,09**	**12,87**
	Max	27,00	29,00	37,10	40,90
	Ecartype	5,95	6,09	6,82	6,72
WM200cc	Min	0,00	0,00	0,50	2,30
	Moyenne	**9,51**	**11,62**	**10,33**	**12,22**
	Max	24,60	30,20	26,40	29,80
	Ecartype	4,93	6,38	4,98	5,28
WM420cc	Min	0,00	0,00	0,00	0,40
	Moyenne	**11,61**	**12,52**	**15,02**	**14,45**
	Max	27,50	27,90	44,00	29,60
	Ecartype	6,26	5,65	7,28	5,99
Total Min h08-h06		0,00	0,00	0,00	0,00
Total Moyenne h08-h06_2		**11,05**	**11,84**	**13,52**	**12,81**
Total Max h08-h06_3		34,90	30,20	44,00	40,90
Total Ecartype h08-h06_4		5,82	5,97	6,64	6,35

Tableau 18 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

Autres effets

- "Effet lisière"

Il n'y a pas de lisière sur le site, il ne devrait pas a priori y avoir d'"effet lisière". L'étude des statistiques descriptives de chaque modalité et de chaque bloc ne laisse pas vraiment ressortir d'effet lisière. Par exemple, la modalité paniers 200cc qui est en lisière de parcelle sur le bloc 3 affiche sa plus forte croissance et hauteur.

Ces résultats se corrèlent donc bien avec la réalité du site.

- "Effet planteur"

Comme pour le site 1 il est difficile de mettre en exergue un effet planteur ; cependant, la répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 3 (tableau ci-dessous) laisse présager que cet effet existe réellement.

Site 2 - Bloc 3

4 lignes de 25 plants

racines nues

		RN623	RN622
RN669	RN668		RN621
RN670	RN667	RN624	RN620
RN671	RN666	RN625	RN619
RN672		RN626	RN618
RN673	RN665		
RN674	RN664	RN627	RN617
RN675	RN663	RN628	
RN676	RN662	RN629	RN616
RN677	RN661	RN630	
RN678	RN660	RN631	RN615
RN679	RN659	RN632	RN614
RN680	RN658	RN633	RN613
RN681	RN657	RN634	RN612
RN682	RN656	RN635	RN611
RN683	RN655	RN636	RN610
RN684	RN654	RN637	RN609
RN685	RN653	RN638	RN608
RN686	RN652	RN639	RN607
RN687	RN651	RN640	RN606
RN688	RN650	RN641	RN605
RN689	RN649	RN642	RN604
RN690	RN648	RN643	RN603
RN691	RN647	RN644	RN602
RN692	RN646	RN645	RN601
3	**17**	**5**	**2**

Tableau 19 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 3 du site 2. En hachuré sont représentés les individus morts

3.3- Site 3

3.3.1- Données générales

- Mortalité et disparition

Le taux de mortalité sur le site 3 est de **4.7 %**. Un pic de mortalité est évident sur le bloc 2 pour la modalité "racines nues", il constitue **37 %** des plants morts sur ce site.

En dehors des plants en racines nues qui constituent **64 %** des plants morts, pour une mortalité au sein de la modalité de 15 %, le taux de mortalité pour les autres modalités est relativement faible. Pour le bloc 3, il est constaté une mortalité légèrement plus importante des paniers 200cc et des godets WM 200cc.

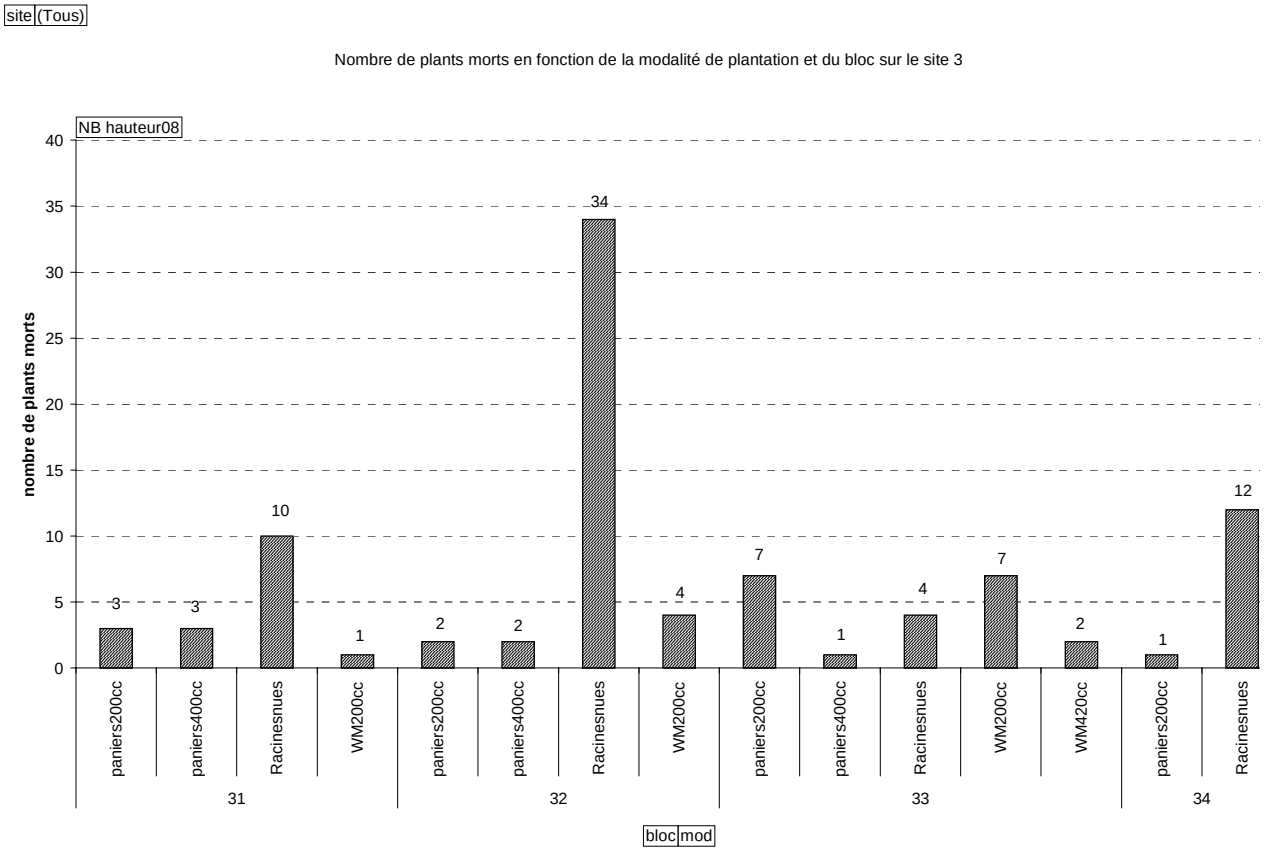


Figure 17 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc

Nbre Morts	bloc					
modalités	3.1	3.2	3.3	3.4	Total	Nbre de plants
paniers200cc	3	2	7	1	13	400
paniers400cc	3	2	1		6	360
Racines nues	10	34	4	12	**60**	399
WM200cc	1	4	7		12	400
WM420cc			2		2	400
Total	17	**42**	21	13	93	
NB hauteur08	500	497	501	461		1959

Tableau 20 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc

- Semis

Sur le site 3, le taux de semis qui n'ont pas repris est de 90 %. Ce taux est très important au vu des deux premiers sites. Ce résultat amène à s'interroger sur la qualité du semis réalisé (qualité des graines, condition de semis). C'est sur le bloc 1 qu'il y a le plus de semis : 12 ont repris et 6 avaient repris, mais sont morts par la suite. Il n'y a pas sur ce site de semis de plus de dix centimètres.

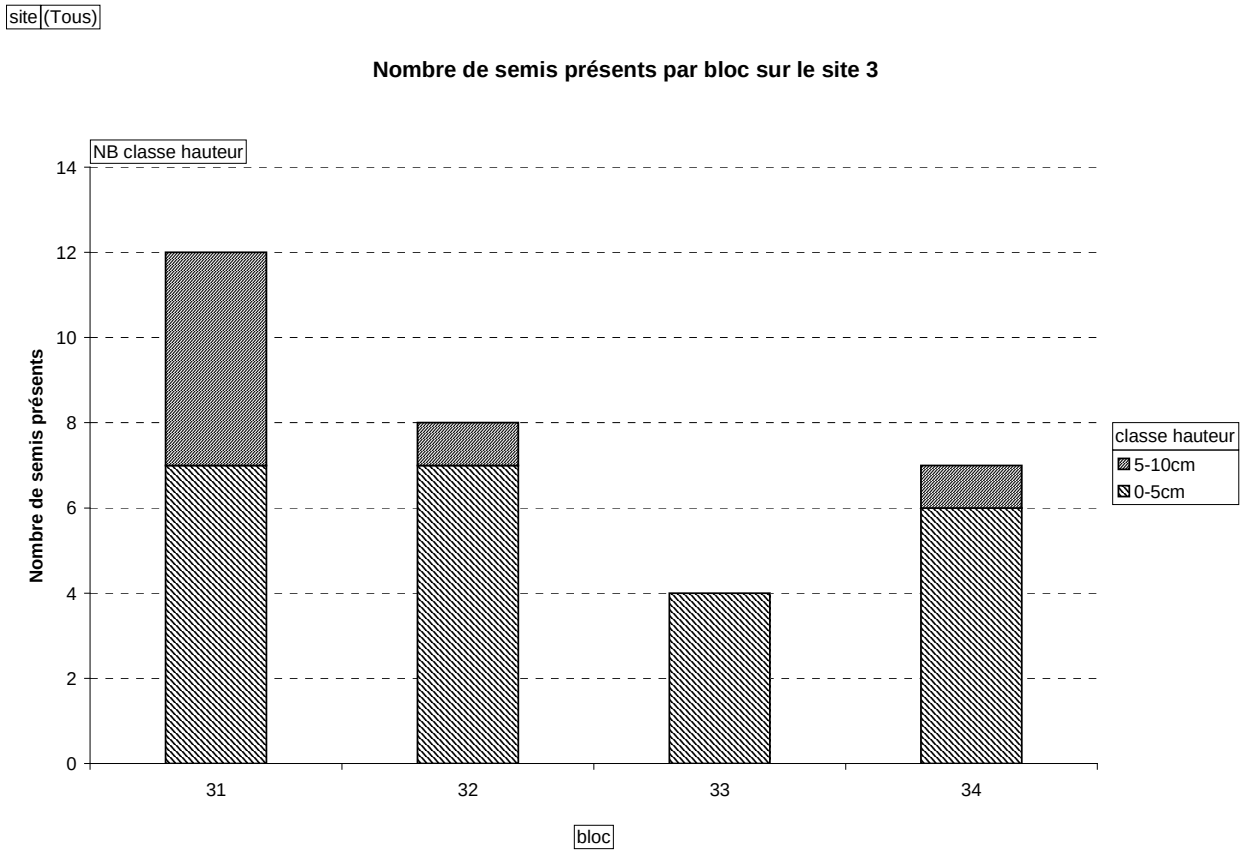


Figure 18 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur

NB classe hauteur bloc	classe hauteur 0-5cm	5-10cm	M	potets vide	Total
3.1	7	5	6	82	100
3.2	7	1	1	91	100
3.3	4		1	95	100
3.4	6	1		93	100
Total	24	7	8	**361**	400

Tableau 21 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur

- Jaunissement

Le taux de jaunissement sur le site 3 est de 6 % ce qui est peu par rapport aux autres sites.

Par contre, le bloc 2 est largement touché par rapport aux autres blocs avec 51 % des plants jaunissants localisés sur ce seul bloc. La modalité paniers 400cc est très peu touchée par les jaunissements.

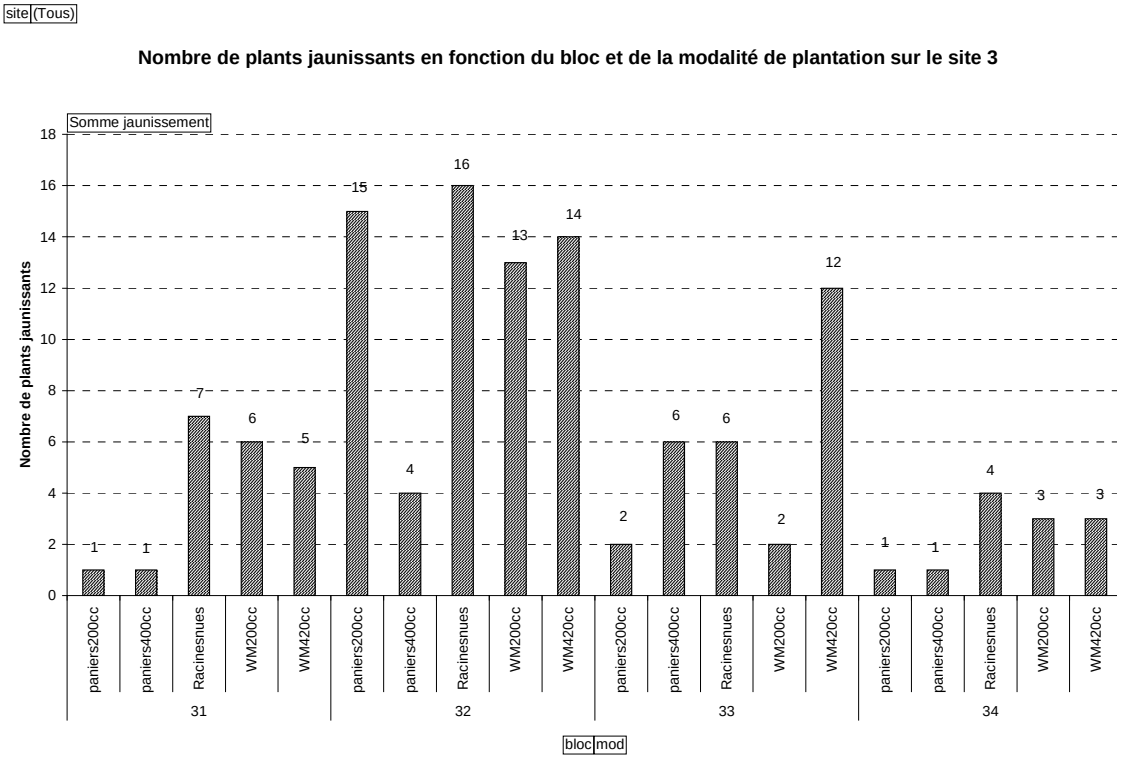


Figure 19 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation

Somme jaunissement	bloc				
modalité	3.1	3.2	3.3	3.4	Total
paniers200cc	1	15	2	1	19
paniers400cc	1	4	6	1	12
Racines nues	7	16	6	4	33
WM200cc	6	13	2	3	24
WM420cc	5	14	12	3	34
Total	20	**62**	28	12	122

Tableau 22 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité

Il faut également noter que 2,5 % de l'ensemble des plants ont été coupés, soit cinquante plants, ceci répartis de manière homogène entre les différentes modalités et blocs.

Nbre plants coupés	bloc				
modalité	3.1	3.2	3.3	3.4	Total
paniers200cc	4		5	4	13
paniers400cc	4	2	5	3	14
Racinesnues	2		5	3	10
WM200cc	2	1	1	3	7
WM420cc		1	2	3	6
Total	12	4	18	16	50

Tableau 23 : Nombre de plants coupés par bloc et par modalité

3.3.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Les écarts types ainsi que les deux coefficients de distribution des hauteurs autour de la moyenne (Skewness et Kurtosis) montrent que les différentes modalités sont comparables.

La modalité WM 420cc est celle qui affiche la hauteur moyenne la plus importante avec 30.2 cm. Ensuite, viennent, dans l'ordre décroissant, les paniers 400cc, puis les plants en godets WM 200cc, les paniers 200cc et enfin les plants en racines nues.

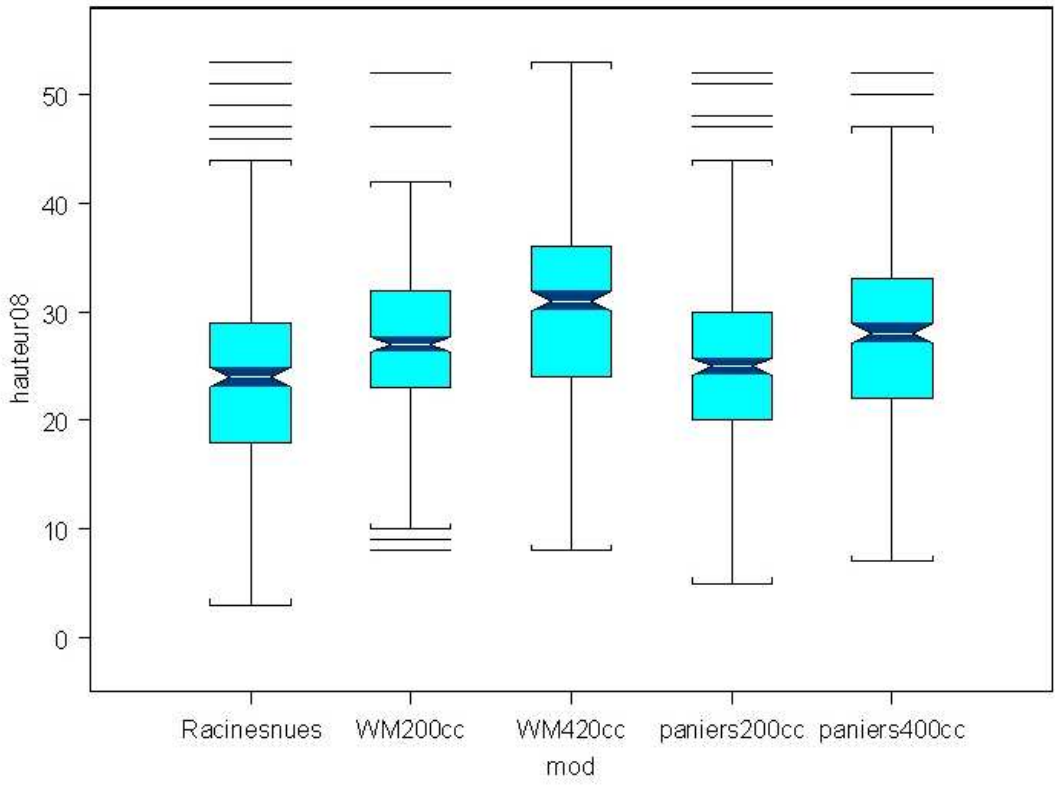


Figure 20 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité

	Racines nues	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N:	339,0	388,0	398,0	387,0	354,0
Min.	3,0	8,0	8,0	5,0	7,0
Moyenne	**23,9**	**26,7**	**30,2**	**25,2**	**27,9**
Max.	53,0	52,0	53,0	52,0	52,0
Ecart type	8,3	7,0	8,2	8,0	7,7
Skewness:	0,4	-0,2	0,1	0,1	0,1
Kurtosis:	0,4	0,3	-0,1	0,3	-0,1

Tableau 24 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité

- Croissance

Les coefficients qui permettent de voir la répartition de la croissance des plants autour de la moyenne montrent que sur ce site, les différentes modalités sont comparables.

Ainsi, comme pour les hauteurs, la modalité WM 420cc affiche la croissance la plus importante, avec 19 cm. Ensuite viennent les autres modalités avec dans l'ordre décroissant : paniers 400cc (17.5 cm), WM 200cc (17.2 cm) et enfin paniers 200cc (15.9 cm).

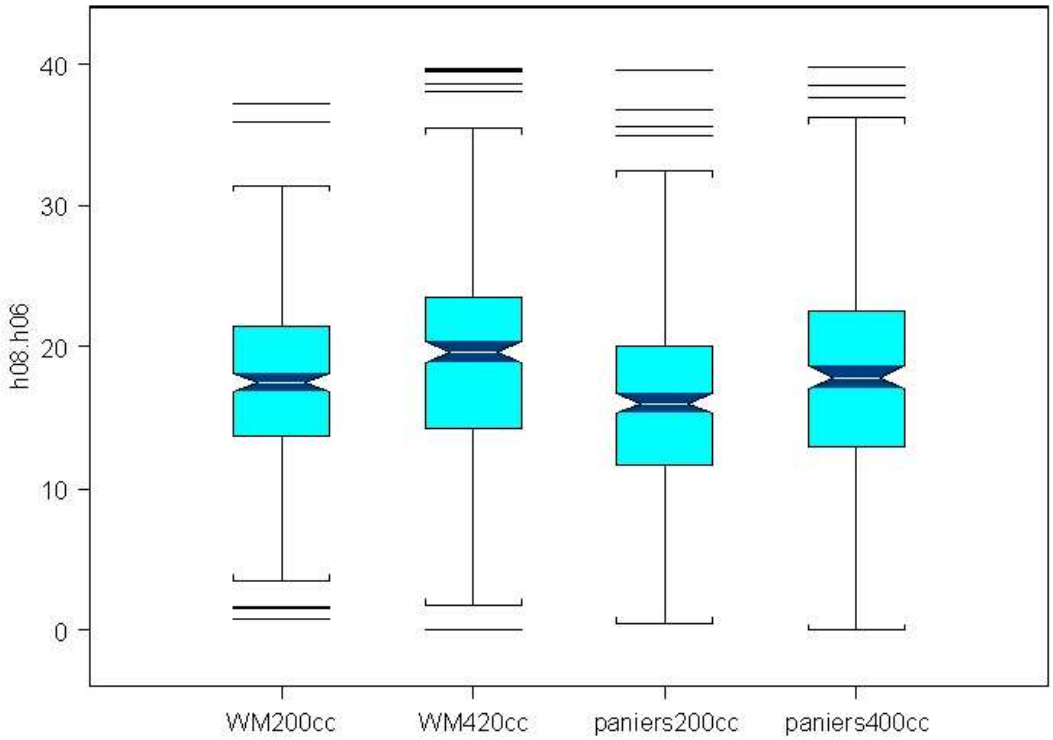


Figure 21 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 pour chaque modalité

	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	382,00	397,00	380,00	353,00
Min	0,80	0,00	0,50	0,00
Moyenne	**17,17**	**19,00**	**15,96**	**17,53**
Max	37,20	39,60	39,50	39,70
Std Dev.:	5,99	7,61	6,63	7,19
Skewness:	-0,14	-0,08	0,22	0,11
Kurtosis:	0,20	-0,08	0,45	0,15

Tableau 25 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité

3.3.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Tout d'abord au niveau du bloc 2, la dispersion des moyennes des hauteurs entre les modalités semble très importante, mais il faut être prudent car il s'agit de la modalité "racine nues" qui a une moyenne de hauteur très faible. Or, sur le bloc 2 la modalité "racines nues" se trouve positionnée à l'extérieur du bloc au niveau de la lisière. Il s'agirait donc plus d'un "**effet lisière**" que d'un réel effet bloc.

En revanche, on peut noter un décrochement des moyennes des hauteurs pour l'ensemble des modalités entre les blocs 1 et 2 et les blocs 3 et 4.

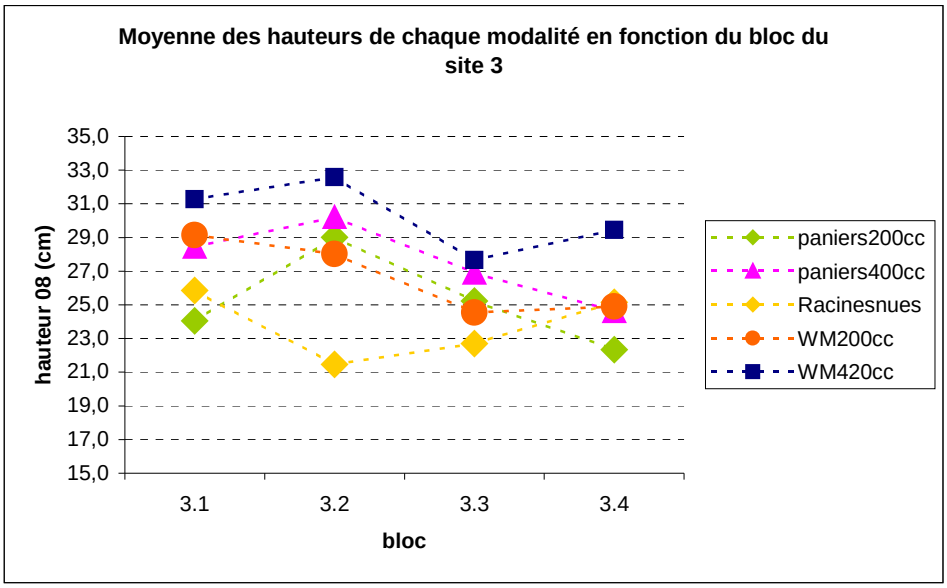


Figure 22 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

	Données	3.1	3.2	3.3	3.4
paniers200cc	Min hauteur08	5,0	9,0	7,0	5,0
	Moyenne hauteur08	**24,1**	**29,0**	**25,2**	**22,3**
	Max hauteur08	38,0	52,0	40,0	42,0
	Ecartype hauteur08	7,0	8,3	8,0	7,4
paniers400cc	Min hauteur08	9,0	15,0	10,0	7,0
	Moyenne hauteur08	**28,4**	**30,2**	**26,9**	**24,6**
	Max hauteur08	50,0	52,0	47,0	36,0
	Ecartype hauteur08	7,8	7,3	8,2	5,9
Racinesnues	Min hauteur08	9,0	3,0	7,0	5,0
	Moyenne hauteur08	**25,9**	**21,5**	**22,7**	**25,2**
	Max hauteur08	51,0	40,0	47,0	53,0
	Ecartype hauteur08	8,0	7,3	8,3	8,6
WM200cc	Min hauteur08	13,0	9,0	8,0	10,0
	Moyenne hauteur08	**29,1**	**28,0**	**24,5**	**24,9**
	Max hauteur08	52,0	41,0	37,0	42,0
	Ecartype hauteur08	6,6	6,7	6,9	6,7
WM420cc	Min hauteur08	8,0	12,0	12,0	10,0
	Moyenne hauteur08	**31,3**	**32,6**	**27,7**	**29,4**
	Max hauteur08	52,0	50,0	51,0	53,0
	Ecartype hauteur08	7,1	8,2	8,3	8,3
Total Min hauteur08		5,0	3,0	7,0	5,0
Total Moyenne hauteur08		**27,8**	**28,8**	**25,4**	**25,4**
Total Max hauteur08		52,0	52,0	51,0	53,0
Total Ecartype hauteur08		7,7	8,3	8,1	7,9

Tableau 26 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

- Croissance

Les moyennes de croissance pour chaque modalité confirment ce qui a été vu avec les hauteurs. Le bloc 2 a un effet positif sur la croissance des plants mais c'est aussi là que l'on retrouve le plus de plants morts et jaunissants.

De plus, il semblerait qu'il y ait un effet site plutôt que bloc avec d'un coté les blocs 1 et 2 qui présentent une forte croissance et d'un autre coté les blocs 3 et 4 avec des croissances plus faibles. L'orientation de la parcelle, liée à une lisière sur les blocs 3 et 4 pourrait être responsable de cet effet site. La végétation accompagnatrice pourrait également jouer un rôle.

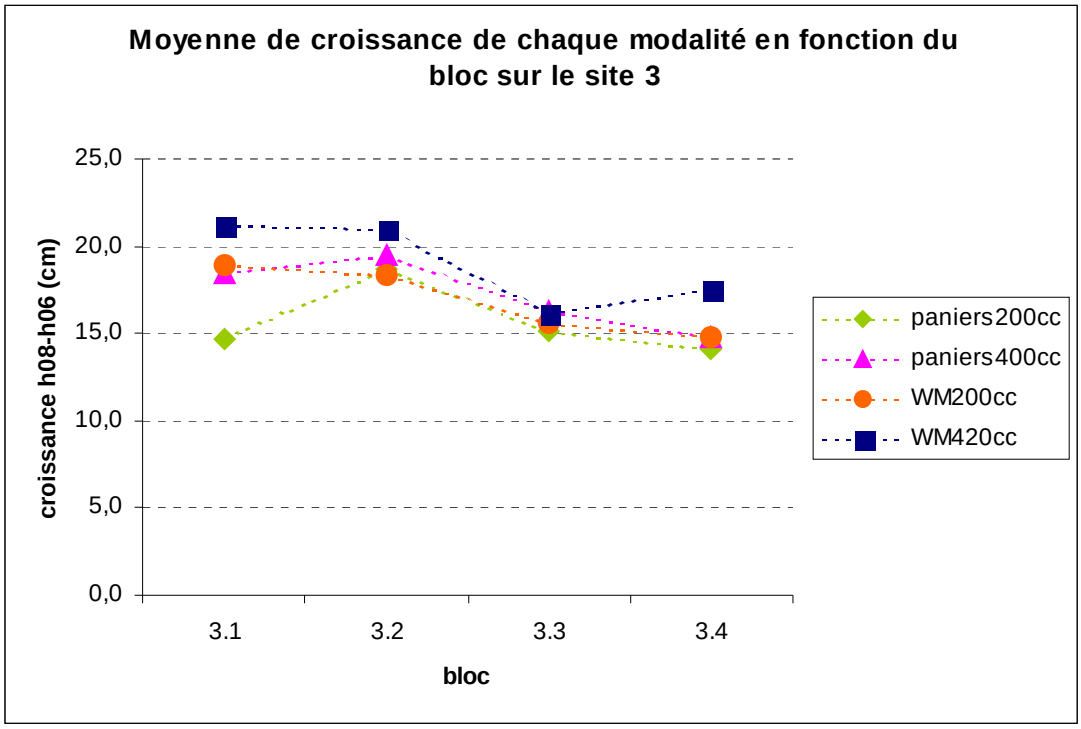


Figure 23 : Croissance moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

		3.1	3.2	3.3	3.4
paniers200cc	Min h08-h06	2,8	0,5	0,7	1,1
	Moyenne h08-h06	**15,2**	**18,7**	**15,1**	**14,7**
	Max h08-h06	25,9	39,5	30,4	35,5
	Ecartype h08-h06	5,6	7,1	6,6	6,3
paniers400cc	Min h08-h06	1,5	3,7	0,0	1,7
	Moyenne h08-h06	**18,5**	**19,5**	**16,3**	**14,8**
	Max h08-h06	38,5	39,7	37,6	25,4
	Ecartype h08-h06	7,0	6,5	8,2	5,7
WM200cc	Min h08-h06	5,7	1,7	1,6	0,8
	Moyenne h08-h06	**18,9**	**18,5**	**15,9**	**15,3**
	Max h08-h06	37,2	30,2	31,0	31,4
	Ecartype h08-h06	5,5	5,4	6,2	6,0
WM420cc	Min h08-h06	0,0	2,7	2,0	3,8
	Moyenne h08-h06	21,2	21,0	16,2	17,8
	Max h08-h06	39,5	34,4	39,6	39,4
	Ecartype h08-h06	6,9	7,2	7,9	7,1
Total Min h08-h06		0,0	0,5	0,0	0,8
Total Moyenne h08-h06		**18,5**	**19,4**	**15,9**	**15,7**
Total Max h08-h06		39,5	39,7	39,6	39,4
Total Ecartype h08-h06		6,6	6,7	7,3	6,5

Tableau 27 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

Autres effets

- La végétation concurrente

Sur tous les sites, il a été relevé la présence abondante de fougère et de molinie. Cette végétation qui pourrait entrer en concurrence (hydrique, prospection racinaire,...) avec les plants de pins sylvestres a été relevée au niveau de chaque plant sur le site 3.

Les graphiques suivants montrent le nombre de pins morts ou vivants en fonction de la présence ou l'absence de molinie pour le premier graphique et le nombre de plants jaunissants en fonction de la molinie pour le deuxième graphique.

Pour le premier graphique, le décrochement au niveau des plants vivants de pins sylvestres montre qu'il y a un possible lien entre la mortalité des pins et la présence de molinie puisqu'il y a plus de plants vivants qui ne sont pas entourés de molinie que de plants vivants entourés de molinie.

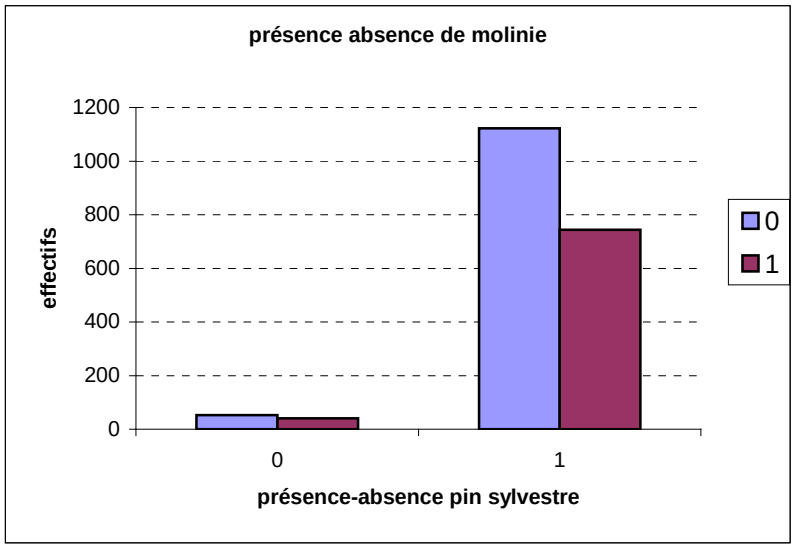


Figure 24 : Présence/absence de molinie en fonction de la présence/absence de pin sylvestre

On peut suivre le même raisonnement avec les plants jaunissants. Les plants qui ne présentent pas de jaunissements sont en majorités dépourvus de molinie autour d'eux. On pourrait donc imaginer un impact de celle-ci sur le jaunissement du pin sylvestre.

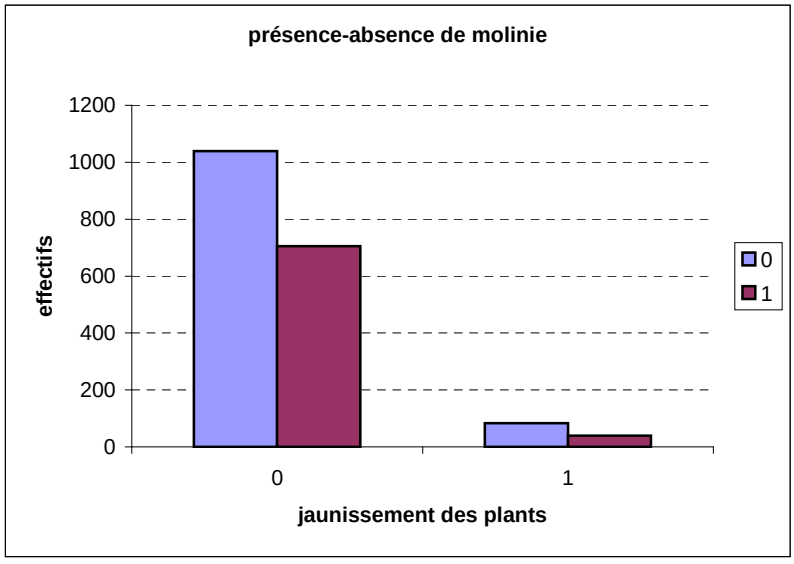


Figure 25 : Présence/absence de molinie en fonction du jaunissement des pins sylvestres

Cependant, afin de dépasser ce stade il a été réalisé un test du Khi deux sur ces variables afin de voir s'il existe une correspondance entre elles.

Le test du khi deux permet d'évaluer si la répartition des effectifs dans une table de contingence est significativement différente de celle de la table calculée sous l'hypothèse d'indépendance des deux variables croisées; c'est-à-dire la probabilité que les deux variables comparées soient **indépendantes**.

Or, les résultats du test montrent que la probabilité que la présence de molinie n'ait pas d'influence sur la mort des plants de pin sylvestre est de **42 %**. Il n'y a donc a priori pas de lien entre les deux variables.

En revanche, la probabilité que le jaunissement des plants soit indépendant de la présence de molinie est de **6 %**. On considère généralement qu'au-dessus du seuil de 5% les variables ne sont pas liées statistiquement. Ici, la probabilité d'indépendance entre les variables molinie et jaunissement est légèrement supérieure à ce seuil, mais avec un peu de souplesse, on peut s'accorder à dire qu'il y a tout de même un lien statistiquement significatif.

Ensuite, il a été réalisé le même type de test pour voir si la présence/absence de molinie avait une influence sur la hauteur des plants en 2008. Il existe plusieurs manières de mettre ce lien en évidence :

→ La première est de séparer les hauteurs en 2008 de chaque plant en classe de hauteur et d'effectuer un test du khi deux.

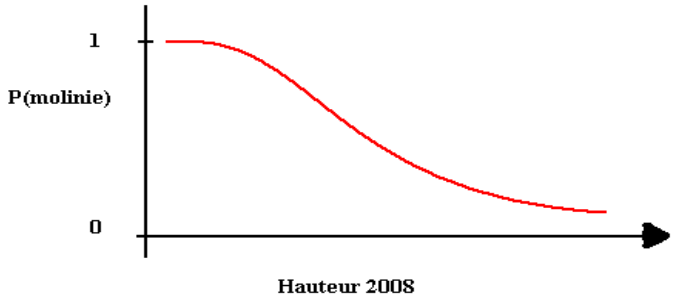
Les hauteurs ont été séparées en 5 classes de 10 cm chacune et le résultat du test a montré que la hauteur 2008 est indépendante de la présence/absence de molinie avec une probabilité de **87 %**.

L'indépendance de la croissance avec la présence de molinie a également été testée par le khi deux. Les croissances des différents plants ont été séparées en 4 classes de 10 cm et le test a montré que les deux variables étaient indépendantes à **65 %**.

→ La deuxième méthode est de procéder à un test de régression logistique sur la hauteur en 2008.

La régression logistique permet de produire un modèle explicatif d'une variable binaire, comme ici la présence/absence de molinie en fonction d'autres variables continues, ici la hauteur 2008. C'est-à-dire de voir s'il existe une fonction qui traduirait la probabilité de présence de molinie, dans laquelle la variable hauteur serait explicative.

Exemple de courbe qui traduit la probabilité de présence de molinie en fonction de la hauteur des plants :



Pour tester si la probabilité de présence de molinie pourrait être expliquée par la *hauteur08*, on crée ce que l'on appelle le modèle nul, modèle dans lequel la variable *hauteur08* ne rentre pas. Puis on simule d'autres modèles ou la *hauteur08* entre de manière simple, ou au carré, ou sous forme logarithmique,...

Ensuite on calcule la déviance de ces modèles par rapport au modèle nul. La déviance permet de voir si la variable rentrée dans le modèle (*hauteur08*) donne une meilleure approximation de la probabilité de présence de molinie que le modèle nul. Comme cette déviance suit une loi de khi deux, il est possible de réaliser un test afin de voir si le modèle est significatif.

Tout d'abord, les résultats ont montré que la probabilité que le modèle comprenant la hauteur 2008 ne soit pas significatif par rapport à la probabilité de présence/absence de molinie était de 72 %. Il n'y a donc pas de différence significative entre le modèle nul et le modèle comprenant la *hauteur 08*.

De même, le modèle comprenant la hauteur 2008 au carré n'explique pas mieux la probabilité de présence/absence de molinie que le modèle avec simplement la hauteur 2008. Il en est de même pour le modèle logarithmique.

Le graphique ci-dessous permet de mettre en évidence le fait qu'i n'existe pas de lien entre ces deux variables. Il s'agit d'un graphique dit en "boite à moustache" montrant la répartition de la *hauteur08* des plants en fonction de la présence/absence de molinie.

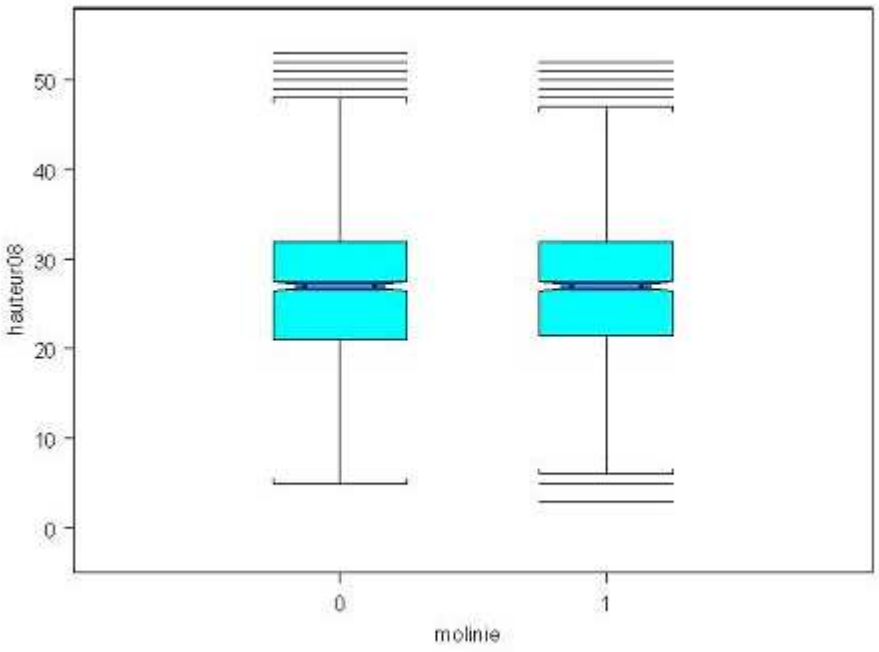
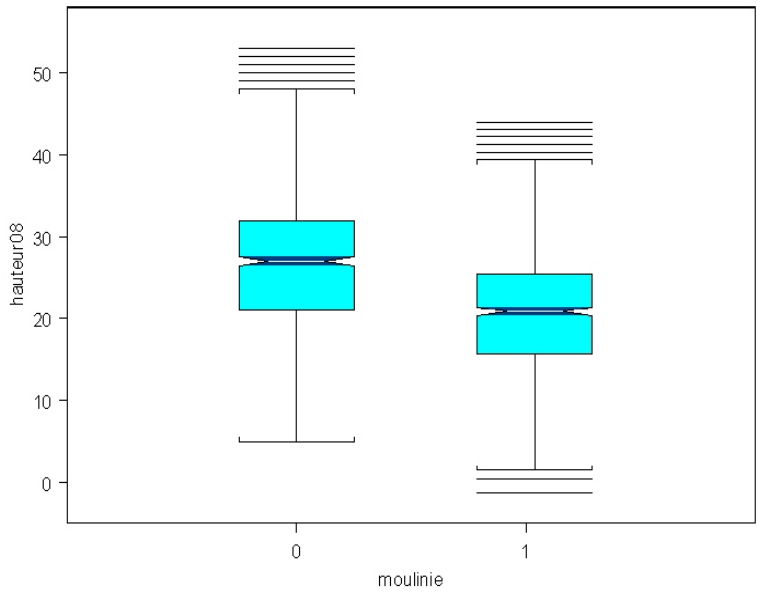


Figure 26 : Boite à moustache représentant le profil de la hauteur moyenne en 2008 en fonction de la présence/absence de molinie

S'il y avait eu un lien significatif entre la variable *hauteur08* et présence/absence de molinie, ce graphique afficherait un décalage d'une boite par rapport à l'autre. Par exemple, les plants en présence de molinie auraient une hauteur moyenne plus faible que les plants dépourvus de molinie.

Exemple de graphique en boite à moustache représentant le profil de la hauteur moyenne en 2008 en fonction de la présence/absence de molinie en cas de lien significatif entre ces deux variables :



Remarque : Les mêmes calculs ont été réalisés pour la croissance des plants et les résultats obtenus sont identiques : pas de corrélation significative avec la présence/absence de molinie. La probabilité que la fonction de répartition de la molinie soit indépendante de la croissance des plants est de 37 %.

On peut donc dire que la molinie n'a pas d'effet statistiquement prouvé sur les plants de pin sylvestre au moins pendant les deux premières années, si ce n'est sur le jaunissement de ces plants.

Cette démarche de relever la végétation accompagnatrice pourrait être appliquée aux 4 sites lors de la prochaine campagne de mesures. Il faudrait s'intéresser à la fougère, car on constate que les séries de lignes comprenant beaucoup de morts, comme les semis ou les racines nues, étaient colonisées par la fougère.

Par exemple, sur le bloc 2, les plants en racines nues (à l'extérieur du bloc) ont eu un fort taux de mortalité et ont également eu une hauteur en moyenne très inférieure à celle que ces plants affichent sur les autres blocs. Pourtant, il n'y a pas de lisière, mais une forte colonisation par de la fougère. Est-ce que cette colonisation est une conséquence ou bien une cause d'un autre facteur (engorgement en eau) entraînant ce fort taux de mortalité?

Effet lisière

L'effet lisière semble plus agir au niveau du site qu'au niveau d'une simple lisière, comme cela a été montré précédemment.

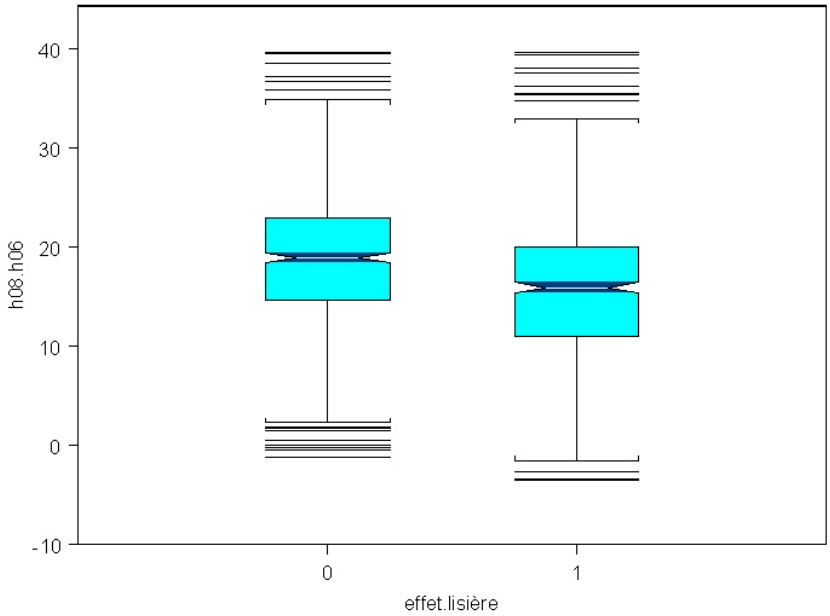


Figure 27 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la répartition des plants sur le

Ce graphique montre qu'il existe bien une corrélation entre la disposition des plants sur le site et la croissance des plants.

Un modèle de régression logistique a également été réalisé entre la variable binaire *effet lisière* et la variable *croissance*. Un test de khi deux a été fait sur la déviance entre le modèle nul et le modèle dans lequel la probabilité que l'"effet lisière" se fasse ressentir est fonction de la croissance des plants.

La probabilité que le modèle expliquant l'"effet lisière" soit indépendant de la croissance des plants est inférieure à 1 %. On peut donc dire qu'il y a un lien très significatif entre la lisière et la croissance des plants.

La présence d'une lisière sur le bloc 3 et 4, au sud du site dans le sens est ouest, influe sur l'exposition des plants à la lumière et sur leur croissance. Les plants du bloc 1 et du bloc 2, sont plus exposés à la lumière de par l'orientation et l'exposition du site, ce qui se traduit par une croissance plus importante.

- Effet planteur

L'effet planteur n'est pas réellement visible sur ce site. En effet, il faut qu'il y ait un nombre élevé de plants morts de la modalité "*racines nues*" pour que cet effet puisse être envisagé. Or, le cas se présente ici mais dans le bloc 2, qui est également en lisière. De plus, le nombre de plants morts est plus ou moins le même dans chaque ligne.

3.4- Site 4

3.4.1- Données générales

- Mortalité et disparition

Le taux de mortalité sur le site 4 est de **1.7 %** ce qui est assez faible par rapport aux autres sites. Le bloc 1 est celui qui présente le plus de mort avec **44 %** des plants morts. La modalité qui présente le plus de mortalité est la modalité "racines nues" avec **3,5 %** de plants morts, représentant **44 %** des plants morts pour le site 4.

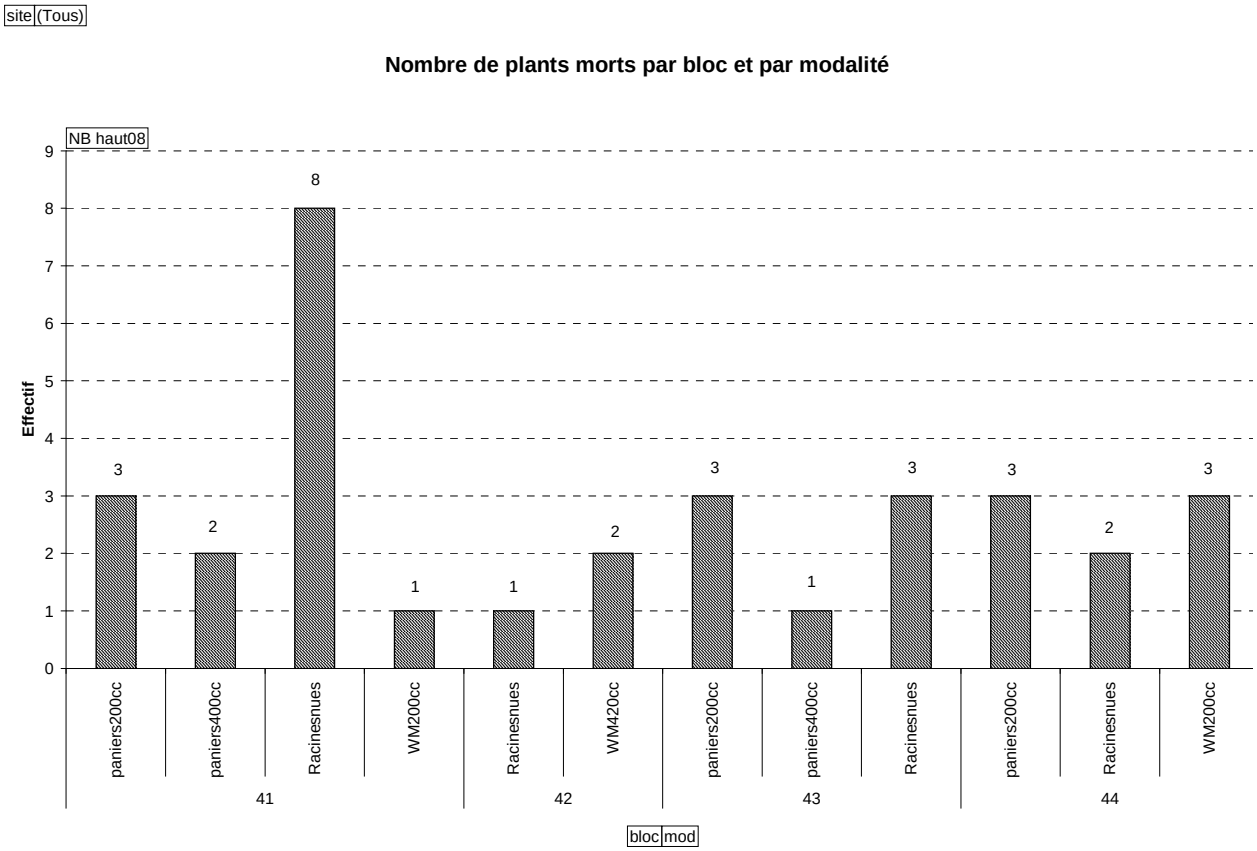


Figure 28 : Répartition du nombre de plants morts en fonction de la modalité et du bloc

Nbre de morts/disparus	Bloc					
modalité	4.1	4.2	4.3	4.4	Total morts	Effectif total
paniers200cc	3		3	3	9	350
paniers400cc	2		1		3	350
Racines nues	8	1	3	2	14	400
WM200cc	1			3	4	399
WM420cc		2			2	400
Total morts	14	3	7	8	32	1899
Effectif total	500	450	449	500	1899	

Tableau 28 : Nombre de plants morts pour chaque modalité et chaque bloc

- Semis

Le taux de reprise sur le site 4 est très faible (10.5 %) comme pour le site 3. Le bloc 3 est celui où le taux de reprise a été le plus important, mais c'est le bloc 2 qui comprend les semis qui ont la hauteur la plus importante.

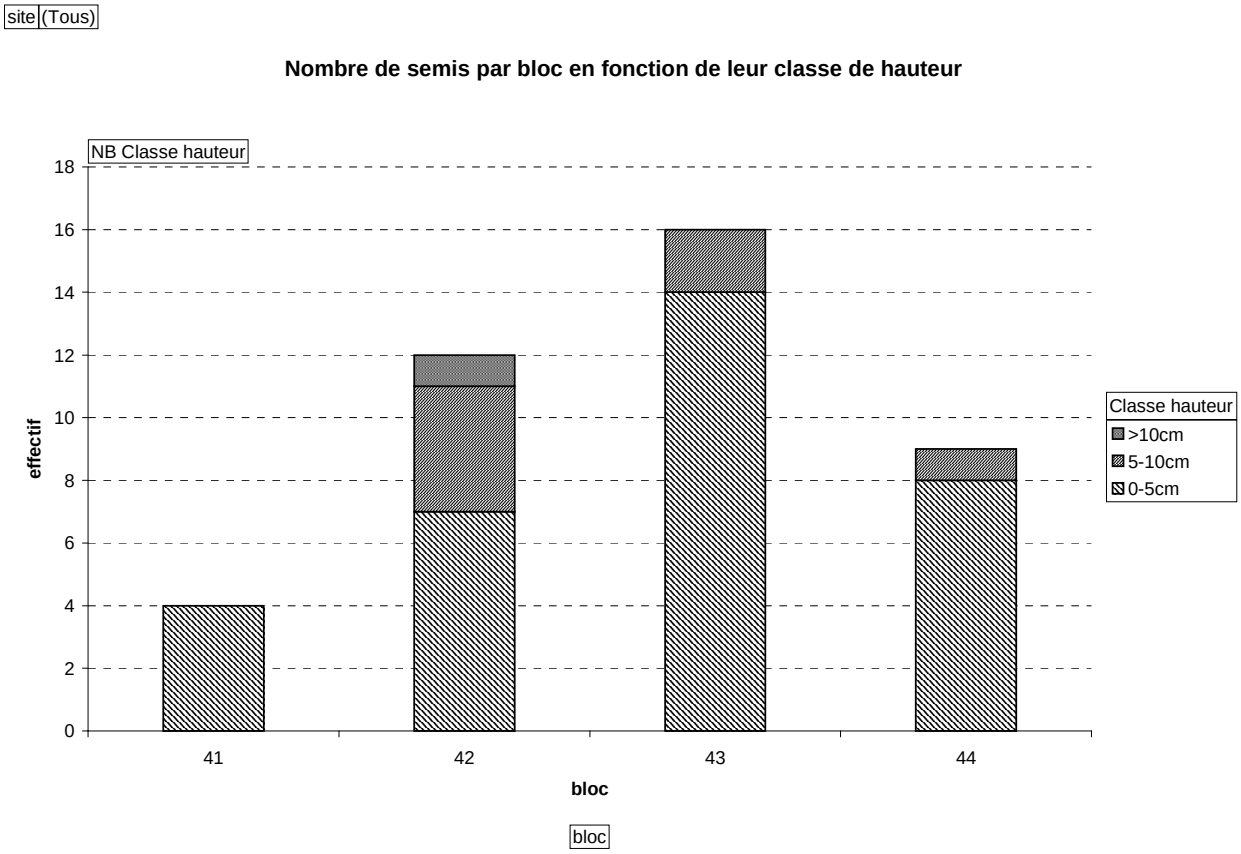


Figure 29 : Répartition du nombre de semis présents par bloc en fonction de leur classe de hauteur

NB Classe hauteur	Classe hauteur					
bloc	>10cm	0-5cm	5-10cm	M	potets vide	Total
4.1		4		1	95	100
4.2	1	7	4		88	100
4.3		14	2		84	100
4.4		8	1	1	90	100
Total	1	33	7	2	357	400

Tableau 29 : Nombre de semis présents dans chaque bloc en fonction de leur classe de hauteur

- Jaunissement

Le taux de jaunissement sur le site 4 est de 29 %. Le bloc 1 est celui sur lequel les plants ont connu le moins de jaunissement et le bloc 4 est celui qui en a eu le plus avec 29 % des plants jaunissants.

Au niveau des différentes modalités, c'est la modalité WM 420cc qui est la plus jaunissante (23 % de jaunissement) et la modalité racines nues qui l'est le moins.

Il faut noter que ce site, est celui qui présente de loin le plus fort taux de jaunissement.

site (Tous)

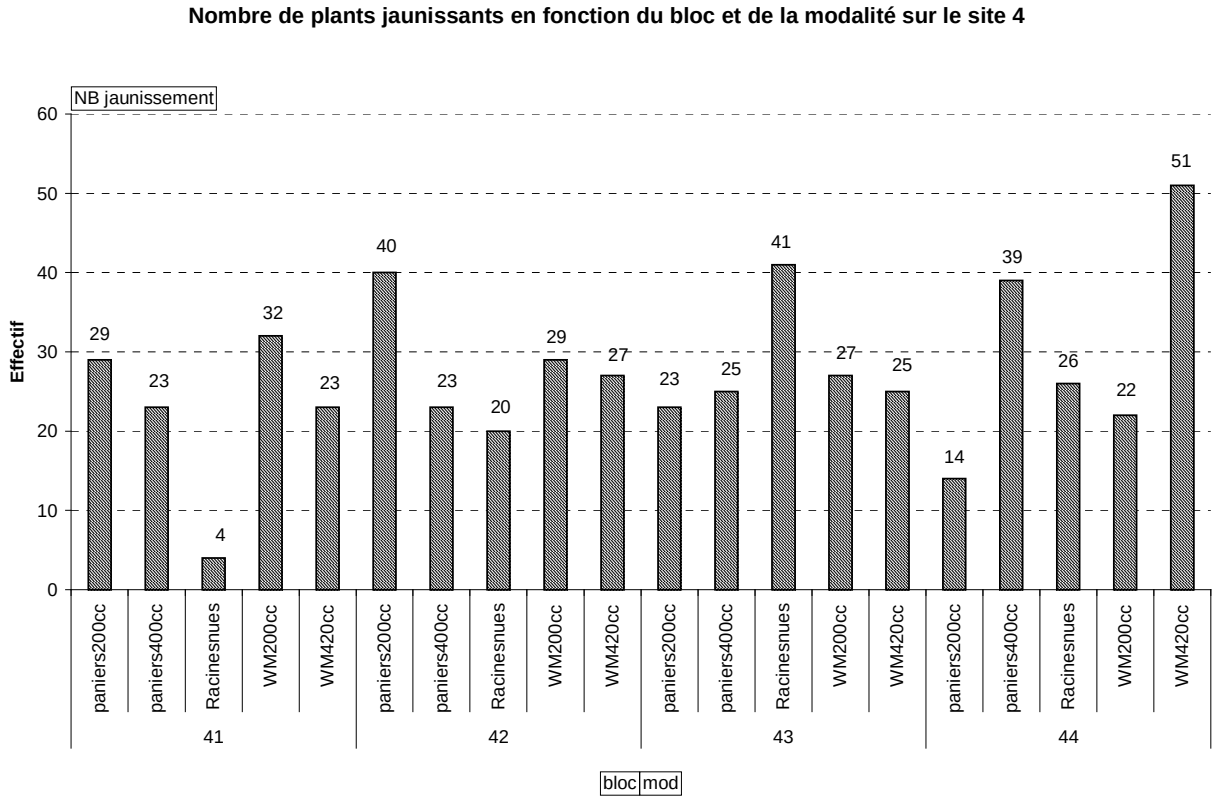


Figure 30 : Distribution du nombre de plants jaunissants sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation

NB jaunissement bloc mod	4.1	4.2	4.3	4.4	Total
paniers200cc	29	40	23	14	106
paniers400cc	23	23	25	39	110
Racinesnues	4	20	41	26	91
WM200cc	32	29	27	22	110
WM420cc	23	27	25	51	126
Total	111	139	141	152	543

Tableau 30 : Nombre de plants jaunissants pour chaque bloc et chaque modalité

- Coupes et Dégâts

En plus de ce taux très important de jaunissement, il y a eu beaucoup de dégâts : 14 plants coupés répartis sur tout le site et 53 abroutis par les lapins sur les blocs 2 et 3.

Les modalités les plus touchées sont celles qui se situent en lisière de bloc, ces lisières constituent probablement un abri pour les lapins qui rongent les plants. La présence de lapins a été confirmée par les crottes observées.

Grâce aux prochaines campagnes de mesures, il sera possible de noter l'évolution de ces dégâts dans le temps et leur importance.

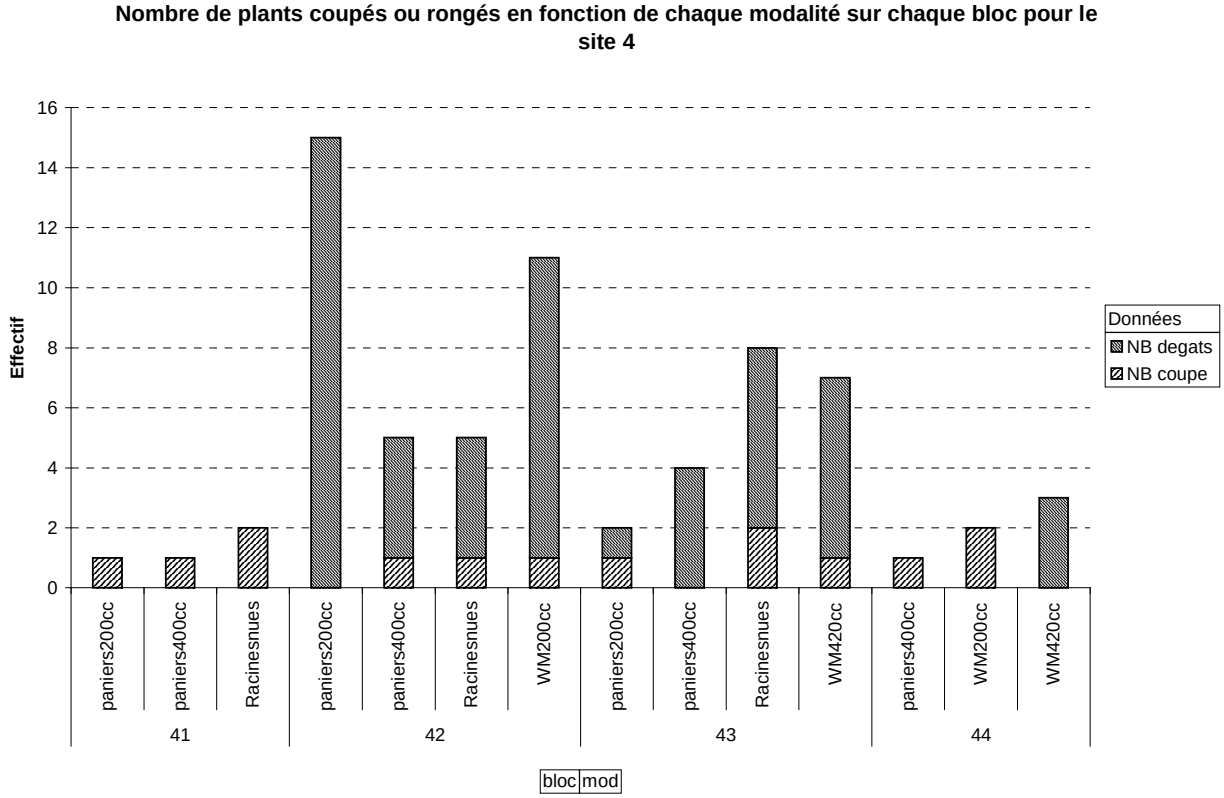


Figure 31 : Distribution du nombre de dégâts et de plants coupés sur les 4 blocs en fonction de la modalité de plantation

		bloc				
modalité	Données	4.1	4.2	4.3	4.4	Total
paniers200cc	coupes	1		1		2
	dégâts		15	1		16
paniers400cc	coupes	1	1		1	3
	dégâts		4	4		8
Racinesnues	coupes	2	1	2		5
	dégâts		4	6		10
WM200cc	coupes		1		2	3
	dégâts		10			10
WM420cc	coupes			1		1
	dégâts			6	3	9
Nbre total coupes		**4**	**3**	**4**	**3**	**14**
Nbre total dégâts			**33**	**17**	**3**	**53**

Tableau 31 : Nombre de dégâts et de plants coupés pour chaque bloc et chaque modalité

3.4.2- Influence de la modalité sur la hauteur en 2008 et sur la croissance

- Hauteur 2008

Sur le site 4, la modalité qui affiche la plus grande hauteur est la modalité WM 420cc avec une moyenne de 26.6 cm, même si au vu des coefficients, il se peut que cette moyenne soit légèrement surestimée.

Les autres modalités ont des coefficients qui permettent leurs comparaisons, avec en tête les plants en godets WM 200cc, les racines nues, ensuite les paniers 400cc et enfin les paniers 200cc.

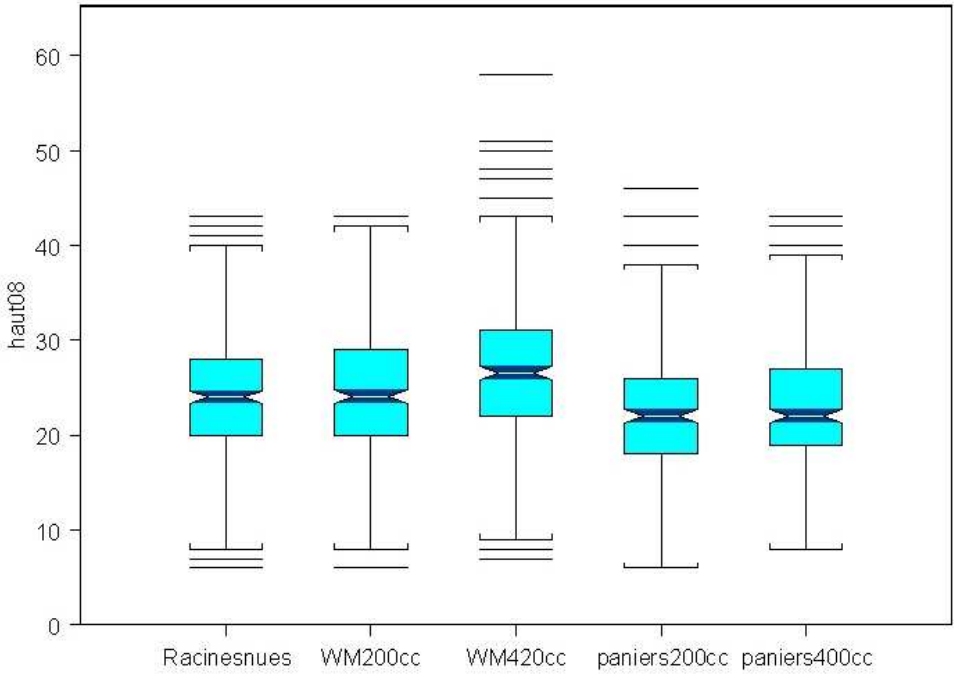


Figure 32 : Profil de la distribution de la hauteur en 2008 pour chaque modalité sur le site 4

	Racinesnues	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	386,0	395,0	398,0	341,0	347,0
Min	6,0	6,0	7,0	6,0	8,0
Moyenne	**23,9**	**24,2**	**26,6**	**22,4**	**23,0**
Max	43,0	43,0	58,0	46,0	43,0
Ecart type	6,7	6,7	7,2	6,6	6,0
Skewness	0,2	0,1	0,4	0,3	0,4
Kurtosis	0,1	0,0	1,2	0,4	0,2

Tableau 32 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité

- Croissance

Des résultats légèrement différents de ceux vus pour la *hauteur08* sont observables pour la croissance, c'est-à-dire que les plants en godets WM 420cc ont eu en moyenne une plus forte croissance (même si celle-ci est un peu surévaluée). Ensuite, ce sont les plants en paniers 400cc qui ont eu la deuxième meilleure croissance moyenne et la modalité paniers 200cc qui a eu la plus faible.

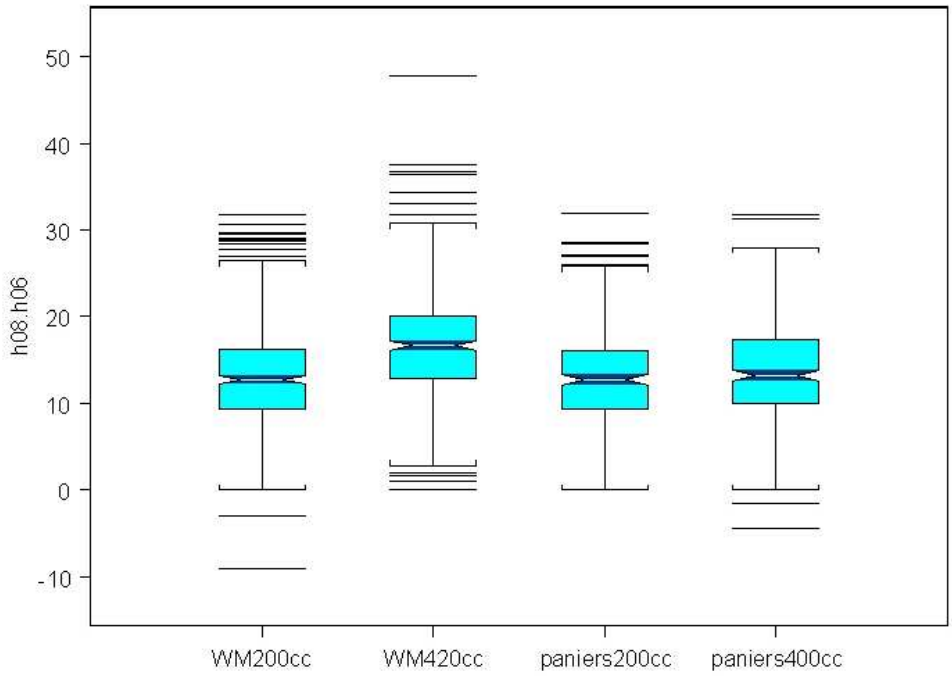


Figure 33 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 pour chaque modalité sur le site 4

	WM200cc	WM420cc	paniers200cc	paniers400cc
Total N	393,0	397,0	341,0	345,0
Min	0,0	0,0	0,0	0,0
Moyenne	**13,0**	**16,6**	**12,8**	**13,3**
Max	31,8	47,8	32,0	31,8
Ecart type	5,9	6,3	5,5	5,5
Skewness	0,4	0,4	0,3	0,3
Kurtosis	0,4	1,8	0,3	0,2

Tableau 33 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité

3.4.3- Influence du bloc sur la hauteur en 2008 et la croissance

- Hauteur 2008

Il y a une dispersion des hauteurs moyennes au niveau des bloc 3 et 4. La modalité WM 420cc passe d'une hauteur moyenne sur le bloc 1 et 2 de 24 cm à 28 cm sur les blocs 3 et 4. A l'inverse, la modalité paniers 200cc après une moyenne plus haute sur le bloc 1 et particulièrement sur le bloc 2 (26 cm) passe à une hauteur moyenne de 20 cm. Les autres modalités restent plus stables.

Il faut noter que sur les blocs 3 et 4, les plants de modalités WM 420cc ont les hauteurs les plus importantes et sont en lisière. Les paniers 200cc sur le bloc 2 sont également en lisière.

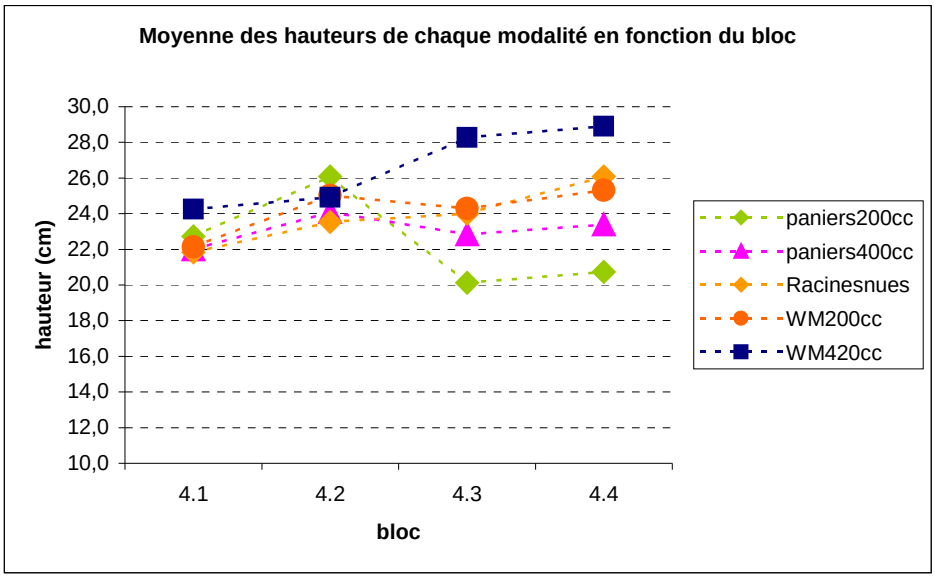


Figure 34 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du bloc

		bloc			
mod	Données	4.1	4.2	4.3	4.4
paniers200cc	Max h08	46,0	43,0	38,0	35,0
	Moyenne h08	**22,7**	**26,1**	**20,1**	**20,7**
	Min h08	7,0	11,0	6,0	8,0
	Ecartype h08	6,3	6,8	6,3	5,6
paniers400cc	Max h08	39,0	43,0	33,0	36,0
	Moyenne h08	**22,0**	**24,1**	**22,8**	**23,4**
	Min h08	8,0	12,0	9,0	10,0
	Ecartype h08	5,4	7,6	5,5	5,6
Racinesnues	Max h08	42,0	41,0	39,0	43,0
	Moyenne h08	**21,8**	**23,5**	**24,0**	**26,1**
	Min h08	6,0	7,0	8,0	12,0
	Ecartype h08	6,0	7,2	6,4	6,3
WM200cc	Max h08	40,0	42,0	41,0	43,0
	Moyenne h08	**22,1**	**25,0**	**24,3**	**25,3**
	Min h08	6,0	12,0	6,0	13,0
	Ecartype h08	7,1	6,7	7,0	5,3
WM420cc	Max h08	43,0	48,0	50,0	58,0
	Moyenne h08	**24,3**	**24,9**	**28,3**	**28,9**
	Min h08	9,0	7,0	15,0	14,0
	Ecartype h08	5,8	7,7	6,6	7,3
Total Max h08		46,0	48,0	50,0	58,0
Total Moyenne h08		22,6	24,7	24,2	24,9
Total Min h08		6,0	7,0	6,0	8,0
Total Ecartype h08		6,2	7,2	6,9	6,6

Tableau 34 : Description statistique de la variable hauteur08 (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

- Croissance

La dispersion sur les blocs 3 et 4 est encore plus flagrante avec la croissance qu'avec la hauteur.

Il y a probablement un effet bloc, au niveau des bloc 3 et 4 une butte modifie la topographie du site. Cette butte aurait pu avoir une influence sur la croissance des plants, mais on verra dans le chapitre suivant qu'il n'en est rien.

Le bloc 4 montre surtout une différence entre la modalité WM 420cc et les autres. Sur le bloc 3, en revanche, il y a une vraie dispersion. Le bloc 3 est plutôt négatif pour la croissance de la modalité WM 200cc et positif comme le bloc 4 pour la croissance de plants en godets WM 420cc. Nous allons essayer de comprendre cette situation à la page suivante.

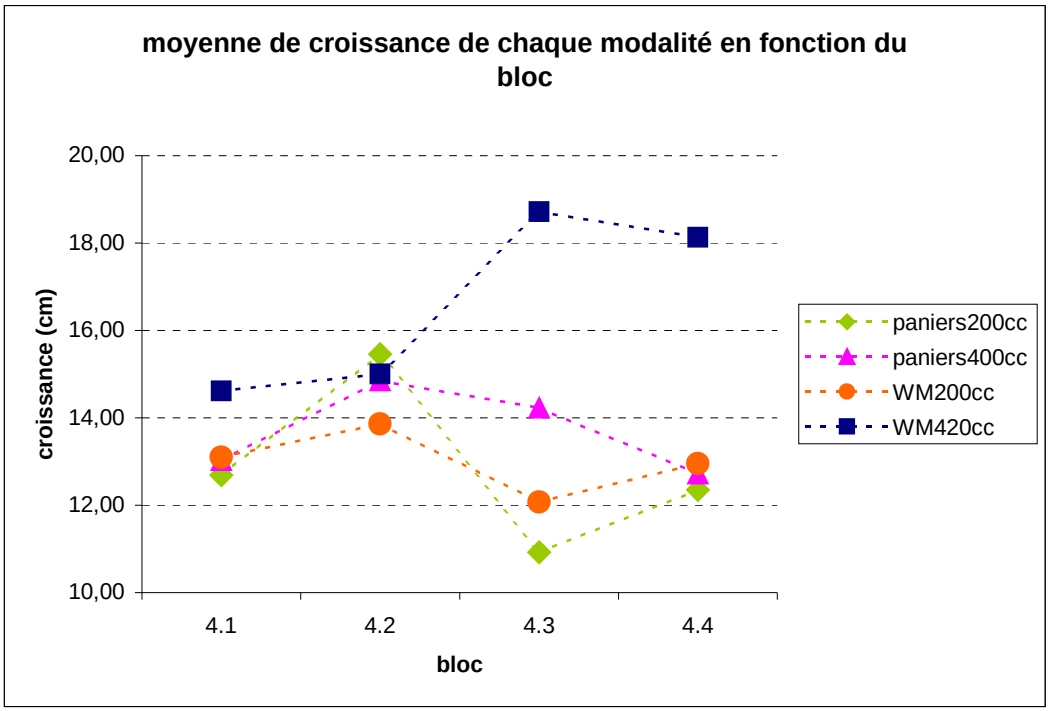


Figure 35 : Croissance moyenne de chaque modalité en fonction du bloc

		bloc			
mod	Données	4.1	4.2	4.3	4.4
paniers200cc	Max h08-h06	32,00	27,20	28,40	25,80
	Moyenne h08-h06	**12,69**	**15,46**	**10,92**	**12,35**
	Min h08-h06	0,80	0,00	0,00	1,20
	Ecartype h08-h06	4,97	5,69	5,65	5,15
paniers400cc	Max h08-h06	28,00	31,80	25,10	26,50
	Moyenne h08-h06	**13,03**	**14,85**	**14,23**	**13,04**
	Min h08-h06	0,00	1,80	4,30	0,00
	Ecartype h08-h06	4,93	6,61	4,78	5,35
WM200cc	Max h08-h06	30,70	31,80	29,70	28,40
	Moyenne h08-h06	**13,10**	**14,03**	**12,29**	**12,95**
	Min h08-h06	0,00	1,90	0,00	1,60
	Ecartype h08-h06	6,94	5,88	6,02	4,43
WM420cc	Max h08-h06	26,80	37,60	36,80	47,80
	Moyenne h08-h06	**14,61**	**15,00**	**18,72**	**18,13**
	Min h08-h06	1,60	0,00	5,70	3,70
	Ecartype h08-h06	4,75	6,89	5,80	6,65
Total Max h08-h06		32,00	37,60	36,80	47,80
Total Moyenne h08-h06		**13,36**	**14,79**	**14,29**	**14,14**
Total Min h08-h06		0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ecartype h08-h06		5,50	6,30	6,38	5,92

Tableau 35 : Description statistique de la variable croissance (cm) pour chaque modalité et chaque bloc

Autres effets

- Effet lisière

La présence et l'orientation d'une lisière au sud de la parcelle pourraient avoir un impact sur la croissance des plants des blocs 3 et 4. Or, il n'en est rien comme le montre le graphique ci-dessous. La croissance des plants des blocs 3 et 4 (proches de la lisière) est la même en moyenne que celle des blocs 1 et 2.

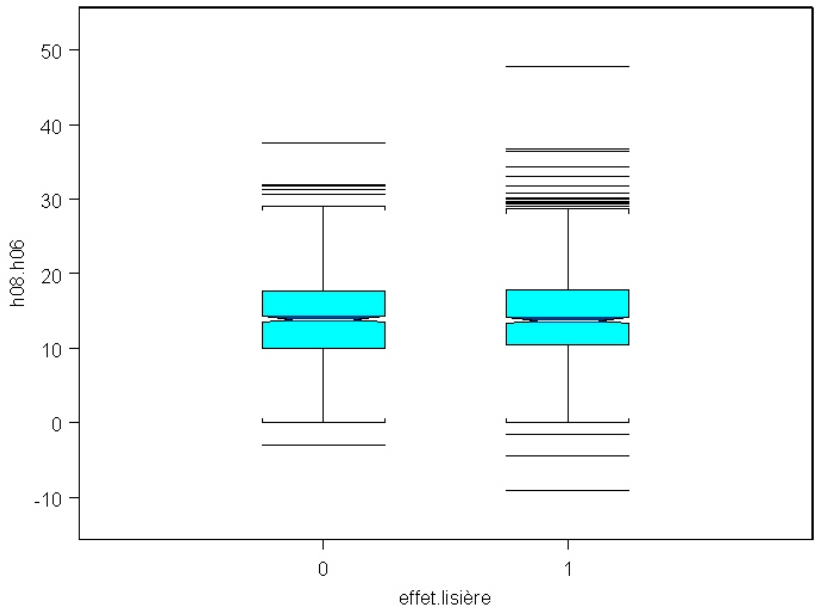


Figure 36 : Profil de la distribution de la croissance entre 2006 et 2008 en fonction de la localisation des plants dans le site (1 : plants situés en lisière bloc 3 et 4, 0 : pour les autres plants)

Comme pour la lisière, le graphique ci-dessous montre qu'il n'existe pas de lien entre la croissance des plants et le fait qu'ils se trouvent sur la butte. En effet, la croissance de ces deux catégories de plants est la même.

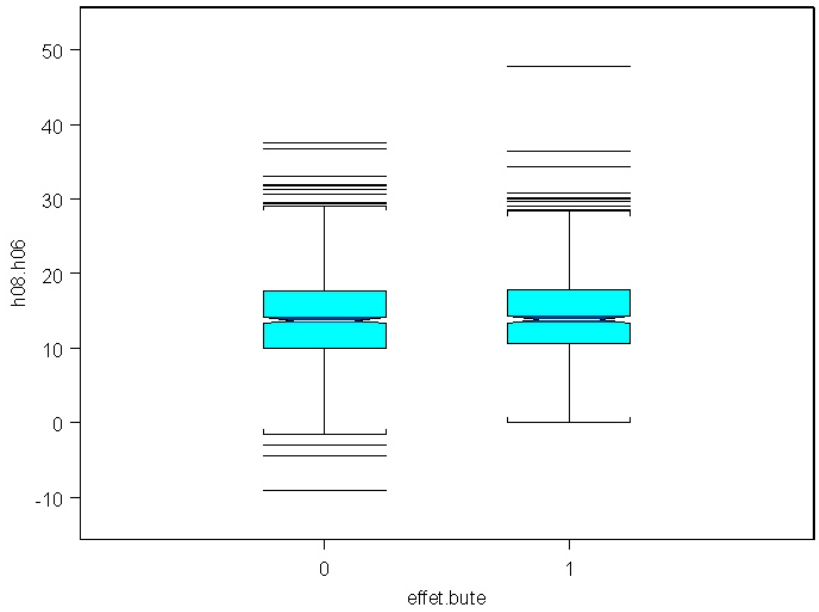


Figure 37 : Profil de la distribution de la croissance moyenne entre 2006 et 2008 en fonction de la localisation des plants dans le site (1 : plants situés sur la butte, 0 : pour les autres plants)

Cependant, Il ne faut pas oublier la dispersion des croissances que nous avons vue au paragraphe précédent sur le bloc 3. Même si les croissances moyennes sur la butte sont les mêmes, certaines modalités ont des croissances très supérieures à la moyenne (WM 420cc) et d'autres inférieures (WM 200cc). La butte qui ne laisse pas transparaître d'effet direct sur la croissance des plants, joue peut être un rôle dans la dispersion des croissances. Une des hypothèses serait l'effet de la pente sur l'approvisionnement en eau des plantes. La pente entraînant une évacuation plus rapide de l'eau au profit des replats, on peut supposer que le volume du godet aide à surmonter ce facteur limitant (substrat plus important, nutrition compensatrice,...). L'organisation des croissances moyenne confirmerait cet effet puisque, sur la butte, les plants avec des plus gros volumes de godets sont ceux qui ont la plus forte croissance (WM 420cc : 18.3cm, paniers 400cc : 13.7cm, WM 200cc : 12.3cm et paniers 200cc : 12cm).

Les prochaines campagnes de mesures permettront peut-être d'associer ces hypothèses et de confirmer ou non cet "effet pente" et le rôle du volume du godet pour permettre aux plants de s'adapter à cette situation.

- Effet planteur

Sur ce site, le taux de mortalité est trop faible pour supposer la présence de ce phénomène.

Bloc1
4 lignes de 25 plants
racines nues

RN1225	RN1226	RN1275	RN1276
RN1224	RN1227	RN1274	RN1277
RN1223	RN1228	RN1273	RN1278
RN1222	RN1229	RN1272	RN1279
RN1221	RN1230	RN1271	RN1280
RN1220	RN1231	RN1270	RN1281
RN1219	RN1232	RN1269	RN1282
RN1218	RN1233	RN1268	RN1283
RN1217	RN1234	RN1267	RN1284
RN1216	RN1235	RN1266	RN1285
RN1215	RN1236	RN1265	RN1286
RN1214	RN1237	RN1264	RN1287
RN1213	RN1238	RN1263	RN1288
RN1212	RN1239	RN1262	RN1289
RN1211	RN1240	RN1261	RN1290
RN1210	RN1241	RN1260	RN1291
RN1209	RN1242	RN1259	RN1292
RN1208	RN1243	RN1258	RN1293
RN1207	RN1244	RN1257	RN1294
RN1206	RN1245	RN1256	RN1295
RN1205	RN1246	RN1255	RN1296
RN1204	RN1247	RN1254	RN1297
RN1203	RN1248	RN1253	RN1298
RN1202	RN1249	RN1252	RN1299
RN1201	RN1250	RN1251	RN1300
1	**5**	**1**	**1**

Tableau 36 : Répartition des plants morts en racines nues sur le bloc 1 du site 4

4- Synthèse

4.1- Synthèse par site

Site 1

	Modalité défavorable	Modalité favorable
Mortalité (nbre de plants)	Racines nues - 43	Godets – entre 3 et 5
Jaunissement (nbre de plants)	Racines nues - 82	Paniers 200cc - 18
Hauteur08 (cm)	Racines nues - 22,5	WM 420cc - 31,3
Croissance (cm)	WM 200cc - 14,9	WM 420cc - 21,6

	Modalité défavorable	Modalité favorable
Croissance (cm) avec prise en compte de l'effet bloc 4	WM 200cc - 15,8	WM 420cc - 21,2

Site 2

	Modalité défavorable	Modalité favorable
Mortalité (nbre de plants)	Racines nues - 77	Godets – entre 2 et 6
Jaunissement (nbre de plants)	Paniers 200cc - 67	Racines nues - 42
Hauteur08 (cm) *Non comparable*	WM 200cc - 21,5	Racines nues - 23,7
Croissance (cm)	WM 200cc - 10,9	WM 420cc - 13,4

Site 3

	Modalité défavorable	Modalité favorable
Mortalité (nbre de plants)	Racines nues - 60	WM 420cc - 2
Jaunissement (nbre de plants)	WM 420cc - 34	paniers 400cc - 12
Hauteur08 (cm)	Racines nues - 23,9	WM 420cc - 30,2
Croissance (cm)	Paniers 200cc – 16,0	WM 420cc - 19,0

NB : Plus 50 plants coupés

Site 4

	Modalité défavorable	Modalité favorable
Mortalité (nbre de plants)	Racines nues - 14	WM 420cc - 2
Jaunissement (nbre de plants)	WM 420cc - 126	Racines nues - 91
Hauteur08 (cm)	paniers 200cc - 22,4	WM 420cc - 26,6
Croissance (cm)	paniers 200cc - 12,8	WM 420cc - 16,6

NB : 14 plants ont été coupés et 53 ont subi des dégâts de gibier, notamment sur les lisières des blocs 2 et 3

4.2- Synthèse par critères relevés

- Mortalité

Nbre morts/disparus mod site	paniers200cc	paniers400cc	Racinesnues	WM200cc	WM420cc	Total
1	4	5	43	3	3	58
2	2	3	77	6	3	91
3	13	6	60	12	2	93
4	9	3	14	4	2	32
Total	28	17	**194**	25	**10**	274

Tableau 36 : Répartition des plants morts sur les différents sites en fonction de leurs modalités de plantation

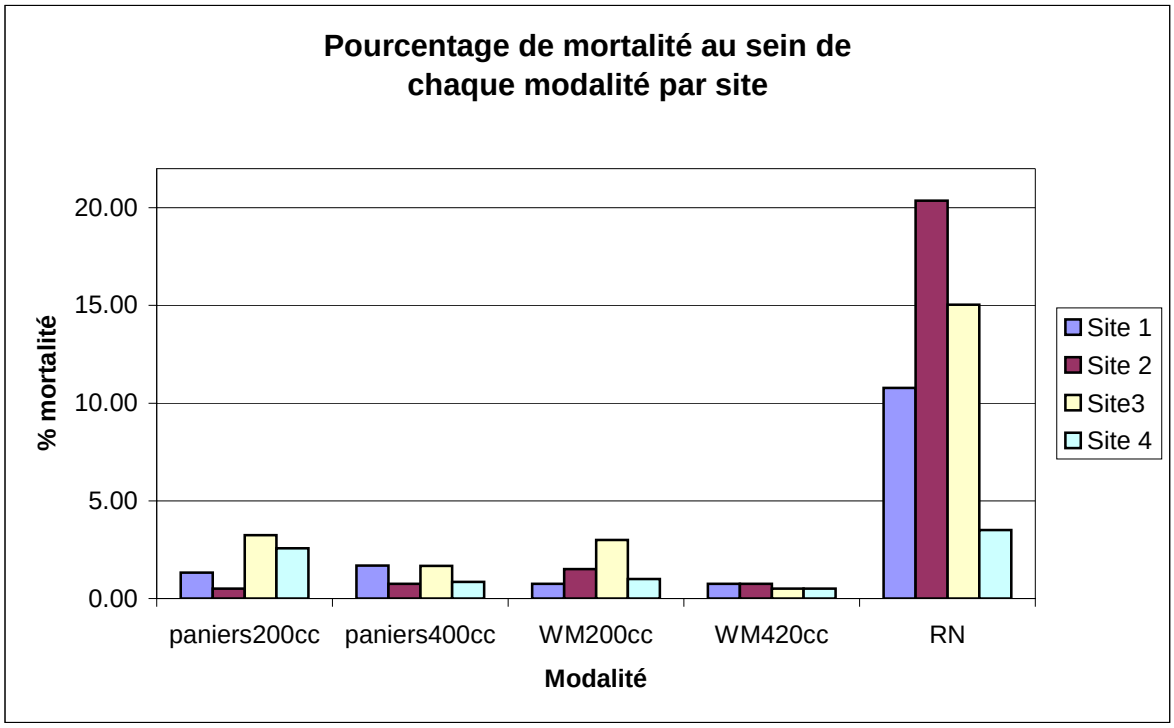


Figure 38 : Pourcentage de mortalité au sein de chaque modalité par site

Au niveau des modalités, les plants en **racines nues affichent clairement le plus fort taux de mortalité**. Les autres modalités ont un nombre de morts inférieur, notamment les plants en godets de plus gros volume.

En ce qui concerne les sites, ce sont les sites 2 et 3 qui ont le plus fort taux de mortalité et ensuite le site 1. Enfin le site 4, qui ne correspond pas au même type de station, est le site qui comprend le moins de plants morts.

- Semis

NB class_hauteur site	class_hauteur Potets vides	0-5 cm	5-10 cm	>5 cm	M	Total
1	218	115	45	4		382
2	262	61	66	6	7	402
3	361	24	7		8	400
4	357	33	7	1	2	400
Total	1198	233	125	11	17	1584

Tableau 37 : Effectif des semis par classe de hauteur sur chaque site

Le taux de reprise des semis sur l'ensemble est de 24 %. C'est sur le site 1 que le taux de reprise a été le plus important. L'intérêt du semis est donc limité. Les semis seront surtout utilisés pour l'analyse racinaire, afin de voir l'architecture d'un plant "naturel". D'autant plus qu'il faudra attendre 1 an de plus pour pouvoir comparer sa croissance avec celle des autres modalités de plantation.

- Jaunissement

jaunissement site	mod paniers200cc	paniers400cc	Racinesnues	WM200cc	WM420cc	Total
1	18	32	82	30	44	206
2	67	53	42	63	54	279
3	19	12	33	24	34	122
4	106	110	91	110	126	543
Total	210	207	248	227	258	1150

Tableau 38 : Répartition des plants jaunissants sur les différents sites en fonction de leurs modalités de plantation

Le nombre de plants jaunissants au niveau de chaque modalité est proche, le taux de jaunissement est au alentour de 20 % du nombre total de plants jaunissants pour chaque modalité.

Au niveau des sites en revanche, il y a une réelle différence. Le site 4 arrive largement en tête avec 543 plants jaunissants. Ceci peut-être dû à la station, il faudra être vigilant à la végétation qui est présente sur ce site lors de la prochaine campagne ou alors regarder la répartition géographique sur le site afin de voir si la butte joue un rôle dans ce jaunissement.

Le site 3 est celui sur lequel les relevés floristiques ont été faits : site qui présente le moins de jaunissement. Or les différents tests et corrélations ont montré qu'il existait un lien statistique entre le jaunissement des plants et la molinie. Il faudra également le faire pour la fougère. Il serait alors intéressant de faire ces relevés sur tous les sites, notamment le site 2 où il y a le plus de plants jaunissants. Sur ce site, la molinie et la fougère sont présentes en abondance. Il faudrait donc envisager un relevé de végétation plus complet, d'autant plus que pour les campagnes de mesures à venir, les jaunissements d'aujourd'hui se seront peut-être traduits sur la croissance des plants. En effet, le jaunissement est pour cette première année difficile à interpréter, il peut résulter de différents facteurs :

- crise de transplantation,
- stress lié à des conditions micro-topographiques,
- volume du godet,
- déformation racinaire,
- etc.

Ce facteur doit être vu de manière dynamique. Il faudra ainsi regarder comment évoluent ces plants jaunissant :

- retour à la normale,
- persistance du jaunissement,
- impact sur la croissance
- dépérissement.

- *Hauteur06*

Moyenne hauteur_06 mod

site	paniers200cc	paniers400cc	WM200cc	WM420cc	Total
1	9,07	8,54	10,45	9,63	9,51
2	9,99	9,97	10,58	10,12	10,17
3	9,45	10,34	9,78	11,25	10,20
4	9,52	9,21	11,18	9,96	10,01
Total	9,54	9,58	10,50	10,24	9,99

Tableau 39 : Moyenne des hauteurs des plants en 2006 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites

La hauteur des plants en godets WM était en 2006 plus importante que les plants en paniers. Au niveau des sites, la hauteur moyenne sur le site 1 était légèrement inférieure aux autres sites, mais toutes ces différences ne sont pas très significatives.

- *Hauteur08*

Moyenne hauteur_08 mod

site	paniers200cc	paniers400cc	Racinesnues	WM200cc	WM420cc	Total
1	26,12	25,76	22,55	25,39	31,28	26,35
2	22,04	22,75	23,72	21,50	23,52	22,66
3	25,15	27,85	23,95	26,67	30,25	26,85
4	22,35	23,03	23,90	24,19	26,60	24,09
Total	23,81	24,75	23,53	24,43	**27,91**	24,96

Tableau 40 : Moyenne des hauteurs des plants en 2008 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites

Par rapport à la hauteur en 2006, on voit qu'il y a une différenciation des hauteurs en 2008. Les plants en godets WM 420cc ont une hauteur en moyenne largement supérieure aux autres modalités (27.9cm). Ensuite, ce sont les plants en paniers 400cc qui présentent la hauteur la plus importante avec 24.75 cm en moyenne, puis, dans l'ordre décroissant, les plants en godets WM 200cc, les paniers 200cc et enfin les plants en racines nues.

En ce qui concerne les sites, les sites 2 et 4 présentent une hauteur en 2008 inférieure à celle des autres sites. On peut se demander s'il s'agit de la végétation concurrente pour le site 2, du type de station différent pour le site 4.

- *Croissance*

Moyenne croissance mod site	paniers200cc	paniers400cc	WM200cc	WM420cc	Total
1	17,07	17,32	14,97	21,64	17,84
2	12,10	12,84	10,93	13,42	12,33
3	15,97	17,53	17,17	19,04	17,44
4	12,98	13,92	13,16	16,75	14,26
Total	14,40	15,25	14,04	17,71	15,39

Tableau 41 : Moyenne de croissance des plants entre 2009 et 2008 en fonction de leurs modalités de plantation sur les différents sites

Pour la distribution de la croissance, il est intéressant de voir qu'on ne retrouve pas la logique vue pour la hauteur en 2008. En effet, les modalités **WM 420cc** et **paniers 400cc** sont toujours celles qui affichent la plus forte croissance. La modalité paniers 200cc affiche une croissance supérieure à celle de la modalité WM 200cc. Dans tous les cas, **les plants avec les plus gros volumes de godets affichent les plus fortes croissances.**

Pour ce qui est des sites, les mêmes résultats que ceux vus pour la *hauteur08* apparaissent, c'est-à-dire les sites 2 et 4 ont une croissance inférieure à celle des deux autres sites.

Pour les prochaines campagnes nous nous intéresserons directement à la croissance, paramètres les plus pertinents en terme d'information sur la vigueur du plant.

- Effets influençant sur la hauteur et la croissance des plants

Sur presque tous les sites, il est possible de constater une influence de la station dans les résultats de l'expérimentation. Ce biais peut être dû à un engorgement en eau d'une partie de la parcelle comme sur le site 1, à un effet lisière couplé à une mauvaise orientation et une topographie particulière du site (sites 3 et 4) ou encore à une végétation concurrente (site 3). Il est important de s'intéresser à ces effets, car il s'agit bien ici d'une étude *in situ* sur laquelle on veut maîtriser ou au moins connaître au maximum les biais qui agissent sur les différentes modalités de plantations. Ainsi, pour certains effets trop importants, des blocs ou simplement des lignes ont été exclus du traitement statistique.

5- Prochaine campagne de mesures

- Mesures à relever et effectif nécessaire

La prochaine campagne de mesures aura lieu lors de l'hiver 2009-2010. Lors de cette campagne les mesures à réaliser seront :

- la survie des plants,
- la hauteur H,
- l'état sanitaire (jaunissement).

A cela, il convient de rajouter si possible un relevé systématique de la végétation dominante autour de chaque plant (50 cm) afin d'avoir des données plus précises sur l'effet de la végétation concurrente.

Cela parait d'autant plus important que les sites 1 et 2 présentent plus de plants jaunissants que le site 3 et un nombre de plants morts plus faible. Il semble donc intéressant de relever la végétation accompagnatrice sur ces sites. Egalement, le site 4 qui pour l'instant ne présente pas ce genre de problème, devrait voir d'ici quelques années, de par son type de station, la présence de la Callune augmenter fortement.

En plus de ces mesures, un nombre de plants qu'il reste à définir devra être arraché pour chaque modalité afin d'étudier leur architecture racinaire. Pour ces mesures, un protocole a déjà été mis en place, il comprend entre autres des mesures de :

- la courbure basale (avant arrachage) ;
- l'architecture racinaire.

NB : Il serait intéressant de déraciner, lors de la prochaine campagne de mesures, les plants morts afin de relever d'éventuelles déformations racinaires liées à la plantation.

Au regard de la campagne 2007-2008, trois personnes au minimum devront être présentent pour la campagne 2009-2010, d'autant plus qu'il faudra cette fois arracher des plants et prendre des mesures supplémentaires sur ceux-ci.

- Bloc à retirer

Les blocs identifiés comme ayant une influence significative sur la croissance des plants sont à exclure des prochaines campagnes, afin d'avoir des résultats les moins liés aux conditions stationnelles. On distinguera les blocs à exclure définitivement des blocs à garder, ce pour continuer à observer un effet (lisière, pente) :

Site 1 : bloc 4 à exclure
Site 2 : bloc 3 effet léger, à garder
Site 3 : effet lisière presque général sur le site. Rien à retirer
Site 4 : bloc 3 à exclure des analyses mais garder pour visualiser éventuellement un « effet pente ».

Conclusion

Dès la première année de plantation, on peut voir une influence du type de matériel utilisé sur la pérennité des pins sylvestres. Les plants en racines nues ont un taux de mortalité assez élevé, 12 % contre 1.5 % en moyenne pour les autres modalités.

Les plants en godets semblent donc être moins enclin à une mortalité un an après plantation.

De plus, le volume et le type de godets influent sur la hauteur et la croissance des plants de pins sylvestres. Les plants de la modalité *WM420cc* présentent une croissance beaucoup plus importante que les autres modalités, notamment par rapport au godets WM 200cc (cf. figure 39 ci-dessous).

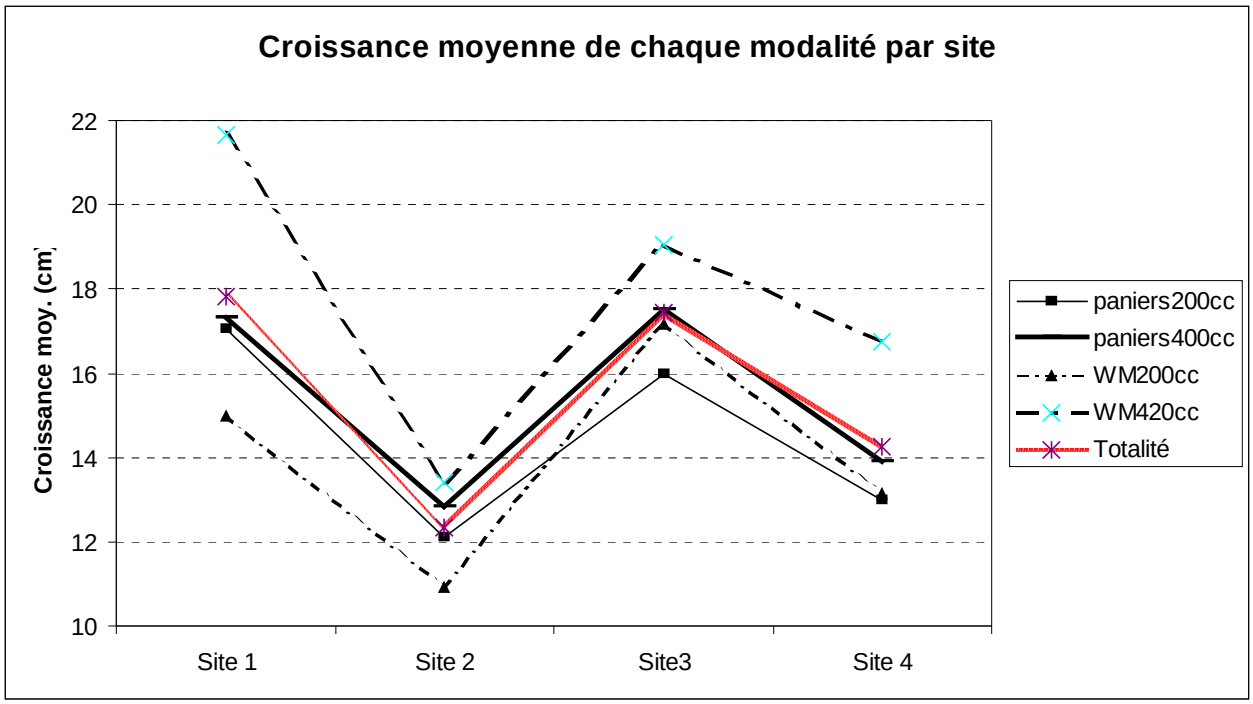
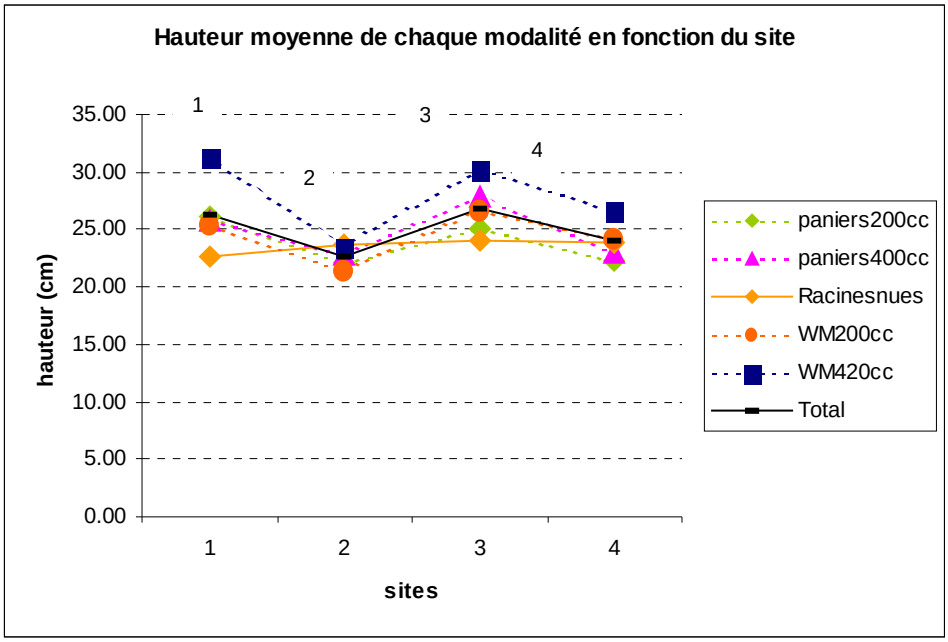


Figure 39 : Croissance moyenne de chaque modalité en fonction du site

La différence de croissance entre les deux volumes de godets de la modalité *paniers* n'est pas si remarquable, mais il ne s'agit que de la première année. Il faudra voir l'évolution les prochaines années. Toutefois, les plants en paniers 400cc ont eu, sur chaque site, une croissance supérieure aux plants en paniers 200cc. La modalité panier 400cc est la plus proche de la croissance moyenne, toutes modalités confondues.

Au niveau des sites, certains facteurs (type du sol, orientation, engorgement, préparation du terrain, etc.) ont eu une influence sur les paramètres *hauteur08* et *croissance* des plants. Ces conditions ont été plutôt favorables pour l'évolution des plants sur les sites 1 et 3 et au contraire elles ont été plutôt défavorables pour les sites 2 et 4.



Travail du sol :

1 : Potets confectionnés à la mini-pelle sur une profondeur et une largeur de 60cm,

2 : Potets travaillés à la tarière en vrille sur une profondeur et un diamètre de 40cm,

3 : Potets réalisés par une mèche en cœur sur une largeur et une profondeur minimale de 40cm,

4 : Labour croisé sur une profondeur de 20 à 25cm.

Figure 40 : Hauteur moyenne en 2008 de chaque modalité en fonction du site

En ce qui concerne la modalité "*racines nues*", il est important de la comparer aux autres modalités, car on s'aperçoit que cette modalité semble faire preuve d'une capacité d'adaptation plus importante que les autres sur les sites défavorables. **En effet, la hauteur moyenne en 2008 des « racines nues » est constante sur tous les sites.** Ainsi, sur les sites favorables, la hauteur moyenne des plants en racines nues est faible comparativement aux autres modalités, mais sur les stations défavorables, ils peuvent dépasser les plants provenant d'autres modalités (ou les égaler) comme sur le site 2. N'ayant pas pu avoir de donner pour les racines nues concernant la croissance, ceci reste à confirmer lors de la prochaine campagne de mesures.

Annexes

Annexe 1 : Localisation des sites

Annexe 2 : Plans de repérage des plants

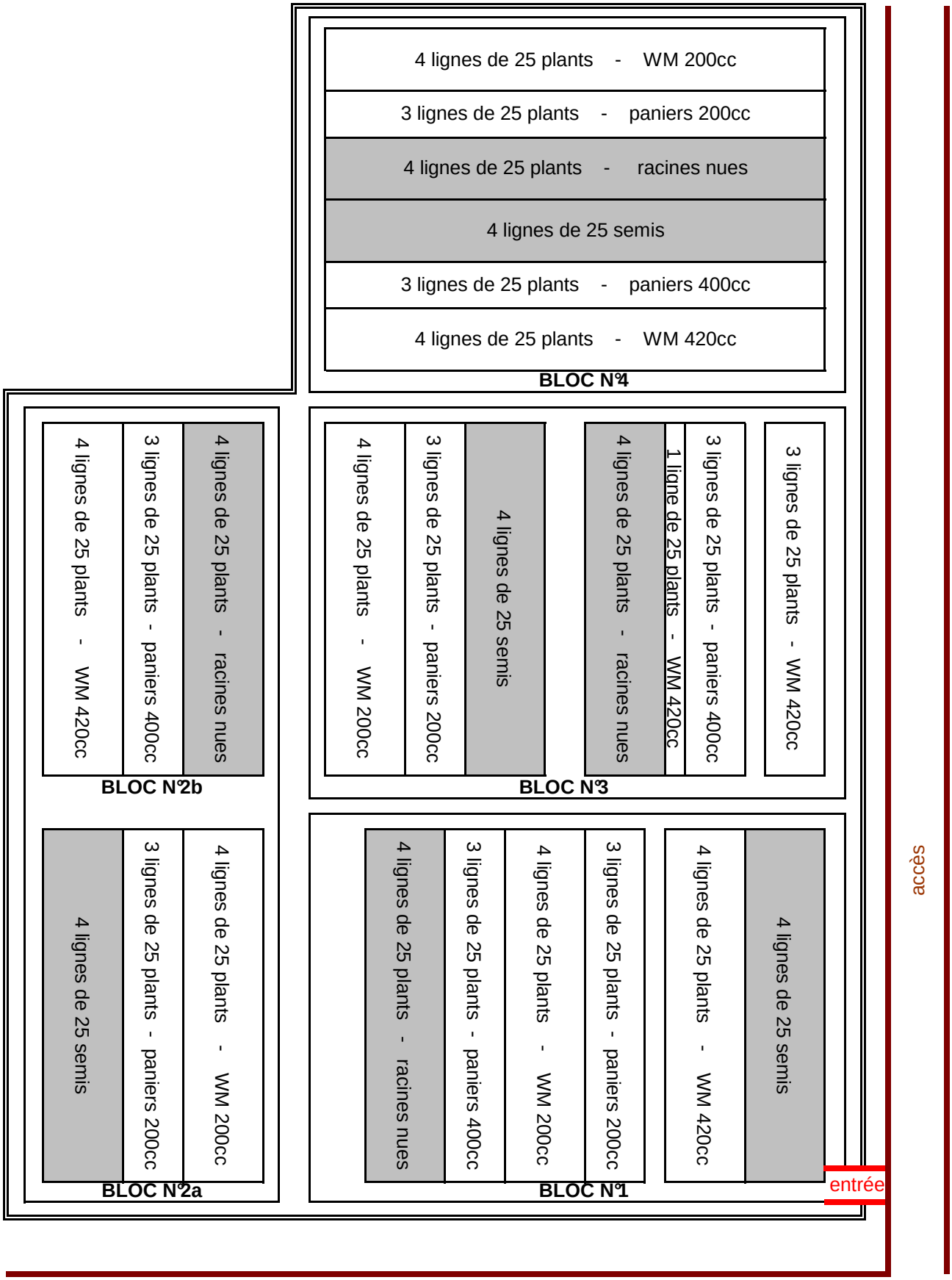
Annexe 3 : Relevés floristiques et pédologiques sommaires réalisés sur le site 3

Annexe 1 : Localisation des sites

site n°2
P112
site n°3
P1011
site n°1
P4
site n°4
P17

Annexe 2 : Plans de repérage des plants

Plan du dispositif expérimental implanté sur la **parcelle 4** en Forêt Indivise de Haguenau : **site n°1**



Parcelle **4** en Forêt Indivise de Haguenau (Triage : Schirrhein - Franck Dorffer) - *site n°1* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°1**

Cellule en rouge = plant mort ; numéro en rouge = correction du numéro signalé anciennement sur le plan ; croix = potet vide

4 lignes de 25 plants **racines nues**				3 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**			1286		4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				**semis**			
RN76	RN75	RN26	RN25		X	1525	**579**	1636	1635	1587	1586		1321	1322	1285		1614	1613	1562	1561	S25	S26	S75	S76
RN77	RN74	RN27	RN24		1499	1524	1549	1637	1634	1588	1585		1320	1323	1284		1615	1612	1563	1560	S24	S27	S74	S77
RN78	RN73	RN28	RN23		1498	1523	1548	1638	1633	1589	1584		1319	1324	1283		1616	1611	1564	1559	S23	S28	S73	S78
RN79	RN72	RN29	RN22		1497	1522	1547	1639	1632	1590	1583		1318	1325	1282		1617	1610	1565	1558	S22	S29	S72	S79
RN80	RN71	RN30	RN21		1496	1521	1546	1640	**1631**	1591	1582		1317	**1326**	1281		1618	1609	1566	1557	S21	S30	S71	S80
RN81	RN70	RN31	RN20		1495	1520	**580**	1641	**1629**	1592	1581		1316	**1329**	1280		1619	1608	1567	1556	S20	S31	S70	S81
RN82	RN69	RN32	RN19		1494	1519	**585**	1642	1628	1593	1580		1315	1330	1279		1620	1607	1568	1555	S19	S32	S69	S82
RN83	RN68	RN33	RN18		1493	1518	1543	1643	1627	1594	1579		1314	1331	1278		1621	**1606**	1569	1553	S18	S33	S68	S83
RN84	RN67	RN34	RN17		1492	1517	1542	1644	1626	1595	1578		1313	1332	1277		1622	**1604**	1570	1554	S17	S34	S67	S84
RN85	RN66	RN35	RN16		1491	1516	1541	1645	1625	1596	1577		1312	**1287**	1276		1623	1603	1571	1552	S16	S35	S66	S85
RN86	RN65	RN36	RN15		1490	1515	1540	1646	**1630**	1597	1576		1311	**1288**	1275		1624	1602	1572	1551	S15	S36	S65	S86
RN87	RN64	RN37	RN14		1489	1514	1539	1647	1624	1598	1575		1310	**1289**	1274		1625	1601	1573	1550	S14	S37	S64	S87
RN88	RN63	RN38	RN13		1488	1513	1538	1648	1623	1599	1574		1309	**1290**	1273		1626	**1600**	1574	1549	S13	S38	S63	S88
RN89	RN62	RN39	RN12		1487	1512	1537	1649	X	1600	1573		1308	**1291**	1272		1627	**1598**	1575	1548	S12	S39	S62	S89
RN90	RN61	RN40	RN11		1486	1511	1536	1650	1622	1601	1572		1307	**1292**	1271		1628	1597	1576	1547	S11	S40	S61	S90
RN91	RN60	RN41	RN10		1485	1510	1535	1651	1621	1602	1571		1306	**1294**	1270		1629	1596	1577	1546	S10	S41	S60	S91
RN92	RN59	RN42	RN9		1484	1509	1534	1652	1620	1603	1570		1305	**1296**	1269		1630	1595	1578	1545	S9	S42	S59	S92
RN93	RN58	RN43	RN8		1483	1508	1533	1653	1619	1604	1569		1304	**1295**	1268		1631	1594	1579	1544	S8	S43	S58	S93
RN94	RN57	RN44	RN7		1482	1507	1532	1654	1618	1605	1568		1303	**1413**	1267		1632	1593	1580	1543	S7	S44	S57	S94
RN95	RN56	RN45	RN6		1481	1506	1531	1655	1617	1606	1567		1302	**1412**	1266		**1665**	1592	1581	1542	S6	S45	S56	S95
RN96	RN55	RN46	RN5		1480	1505	1530	1656	1616	**575**	1566		1301	**1411**	1265		**1666**	1591	1582	**1540**	S5	S46	S55	S96
RN97	RN54	RN47	RN4		1479	1504	1529	1657	1615	1608	1565		1300	**1410**	1264		**1667**	1590	1583	**1541**	S4	S47	S54	S97
RN98	RN53	RN48	RN3		1478	1503	1528	1658	1614	1609	1564		1299	**1409**	1263		**1668**	1589	1584	1539	S3	S48	S53	S98
RN99	RN52	RN49	RN2		1477	1502	1527	1659	1613	1610	**1563**		1298	**1408**	1262		**1669**	1588	1585	1538	S2	S49	S52	S99
RN100	RN51	RN50	RN1		1476	1501	1526	1660	1612	1611	**1561**		1297	X	1261		**2005**	1587	1586	1537	S1	S50	S51	S100

Largeur de 4 m sans rien

Parcelle **4** en Forêt Indivise de Haguenau (Triage : Schirrhein - Franck Dorffer) - *site n°1* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°2**

4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				3 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				**semis**				3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**			
1746	1744	1695	1694	589	1449	1475		RN176	RN175	RN126	RN125	S200	S151	S150	S101		1407	1358	1357	1736	1735	1686	1685
1745	1743	1696	1693	578	1448	1474		RN177	RN174	RN127	RN124	S199	S152	S149	S102		1406	1359	1356	1737	1734	1687	1684
1747	1742	1697	1692	1417	1447	1473		RN178	RN173	RN128	RN123	S198	S153	S148	S103		1405	1360	1355	1738	1733	1688	1683
1748	1741	1698	1691	1410	1446	1472		RN179	RN172	RN129	RN122	S197	S154	S147	S104		1404	1361	1354	1739	1732	1689	1682
1749	1740	1699	1690	1409	1445	1471		RN180	RN171	RN130	RN121	S196	S155	S146	S105		1403	1362	1353	1740	1731	1690	1681
1750	1739	1700	1689	584	1444	1470		RN181	RN170	RN131	RN120	S195	S156	S145	S106		1402	1363	1352	1741	1730	1691	1680
1751	1738	1701	1688	1406	1443	1469		RN182	RN169	RN132	RN119	S194	S157	S144	S107		1401	1364	1351	1742	1729	1692	1679
1752	1737	1702	1687	1403	1442	1468		RN183	RN168	RN133	RN118	S193	S158	S143	S108		1400	1365	1350	1743	1728	1693	1678
1753	1736	1703	1686	1416	1441	1467		RN184	RN167	RN134	RN117	S192	S159	S142	S109		1399	1366	1349	1744	1727	1694	1677
1754	1735	1704	1685	1405	1440	1466		RN185	RN166	RN135	RN116	S191	S160	S141	S110		1398	1367	1348	1745	1726	1695	1676
1755	1734	1705	1684	593	1439	1465		RN186	RN165	RN136	RN115	S190	S161	S140	S111		1397	1368	1347	1746	1725	1696	1675
1756	1733	1706	1683	1402	1438	1464		RN187	RN164	RN137	RN114	S189	S162	S139	S112		1396	1369	1346	1747	1724	1697	1674
1757	1732	1707	1682		1437	1463		RN188	RN163	RN138	RN113	S188	S163	S138	S113		1395	1370	1345	1748	1723	1698	1673
1758	1731	1708	1681	1408	1436	1462		RN189	RN162	RN139	RN112	S187	S164	S137	S114		1394	1371	1344	1749	1722	1699	1672
1759	1730	1709	1680	588	1435	1461		RN190	RN161	RN140	RN111	S186	S165	S136	S115		1393	1372	1343	1750	1721	1700	1671
1760	1729	1710	1679	1376	1434	1460		RN191	RN160	RN141	RN110	S185	S166	S135	S116		1392	1373	1342	1751	1720	1701	1670
1761	1728	1711	1678	583	1433	1459		RN192	RN159	RN142	RN109	S184	S167	S134	S117		1391	1374	1341	1752	1719	1702	1669
1762	1727	1712	1677	1415	1432	1458		RN193	RN158	RN143	RN108	S183	S168	S133	S118		1390	1375	1340	1753	1718	1703	1668
1763	1726	1713	1676	1407	1431	1457		RN194	RN157	RN144	RN107	S182	S169	S132	S119		1389	1376	1339	1754	1717	1704	1667
1764	1725	1714	1675	1418	1430	1456		RN195	RN156	RN145	RN106	S181	S170	S131	S120		1388	1377	1338	1755	1716	1705	1666
1765	1724	1715	1674	1420	1429	1455		RN196	RN155	RN146	RN105	S180	S171	S130	S121		1387	1378	1337	1756	1715	1706	1665
1766	1723	1716	1673	1414	1428	1454		RN197	RN154	RN147	RN104	S179	S172	S129	S122		1386	1379	1336	1757	1714	1707	1664
1767	1722	1717	1672	1413	594	1453		RN198	RN153	RN148	RN103	S178	S173	S128	S123		1385	1380	1335	1758	1713	1708	1663
1768	1721	1718	1671	1419	1426	1452		RN199	RN152	RN149	RN102	S177	S174	S127	S124		1384	1381	1334	1759	1712	1709	1662
1769	1720	1719	1670	629	1450	1451		RN200	RN151	RN150	RN101	S176	S175	S126	S125		1383	1382	1333	1760	1711	1710	1661

BLOC 2b **BLOC 2a**

Parcelle **4** en Forêt Indivise de Haguenau (Triage : Schirrhein - Franck Dorffer) - *site n°1* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°3**

4 lignes de 25 plants **WM 200cc**					3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**			**semis**					4 lignes de 25 plants **racines nues**				25 plts WM420	3 lignes de 25 plts **paniers 400cc**				3 lignes de 25 plts **WM 420cc**		
1785	1786	1835	1836		1587	1501	1447	S201	S250	S251	S300						1808			1356		1827		
1784	1787	1834	1837		1586	1500	1458	S202	S249	S252	S299		RN225	RN226	RN275	RN276	1807	1325	1350	1367		1826	1828	1877
1783	1788	1833	1838		1585	1499	1457	S203	S248	S253	S298		RN224	RN227	RN274	RN277	1806	1324	1349	1369		1825	1829	1876
1782	1789	1832	1839		1507	1498	1456	S204	S247	S254	S297		RN223	RN228	RN273	RN278	1805	1323	1348	1375		1792	1830	1875
1781	1790	1831	1840		1508	1497	1455	S205	S246	S255	S296		RN222	RN229	RN272	RN279	1804	1322	1347	1390		1791	1831	1874
1780	1791	1830	1841		1509	1496	1454	S206	S245	S256	S295		RN221	RN230	RN271	RN280	1803	1321	1346	1361		1790	1832	1873
1779	1793	1829	1842		1510	1495	1453	S207	S244	S257	S294		RN220	RN231	RN270	RN281	1802	1320	1345	1368		1789	1833	1872
1778	1792	1828	1843		1511	1494	1464	S208	S243	S258	S293		RN219	RN232	RN269	RN282	1801	1319	1344	1364		1788	1834	1871
1777	1794	1827	1844		1512	1493	1463	S209	S242	S259	S292		RN218	RN233	RN268	RN283	1800	1318	1343	1382		1787	1835	1870
1776	1795	1826	1845		1441	1488	1462	S210	S241	S260	S291		RN217	RN234	RN267	RN284	1798	1317	1342	1389		1786	1836	1869
1775	1796	1825	1846		1502	1492	1461	S211	S240	S261	S290		RN216	RN235	RN266	RN285	1797	1316	1341	1366		1785	1837	1868
1774	1797	1824	1847		1503	1491	1460	S212	S239	S262	S289		RN215	RN236	RN265	RN286	1796	1315	1340	1363		1784	1838	1867
1773	1798	1823	1848		1504	1490	1459	S213	S238	S263	S288		RN214	RN237	RN264	RN287	1795	1314	1339			1783	1839	1866
1772	1799	1822	1849		1505	1489	1470	S214	S237	S264	S287		RN213	RN238	RN263	RN288	1794	1313	1338	1381		1782	1840	1865
1771	1800	1821	1850		1506	1487	1469	S215	S236	S265	S286		RN212	RN239	RN262	RN289	1793	1312	1337	1386		1781	1841	1864
1770	1801	1820	1851		1448	1486	1468	S216	S235	S266	S285		RN211	RN240	RN261	RN290	1888	1311	1336	1357		1780	1842	1863
1769	1802	1819	1852		1442	1485	1467	S217	S234	S267	S284		RN210	RN241	RN260	RN291	1887	1310	1335	1358		1779	1843	1862
1768	1803	1818	1853		1449	1484	1466	S218	S233	S268	S283		RN209	RN242	RN259	RN292	1886	1309	1334	1360		1778	1844	1861
1767	1804	1817	1854		1443	1483	1465	S219	S232	S269	S282		RN208	RN243	RN258	RN293	1885	1308	1333	1385		1777	1845	1860
1766	1805	1816	1855		1450	1482	1476	S220	S231	S270	S281		RN207	RN244	RN257	RN294	1884	1307	1332	1392		1776	1846	1859
1765	1806	1815	1856		1444	1481	1475	S221	S230	S271	S280		RN206	RN245	RN256	RN295	1883	1306	1331	1362		1775	1847	1858
1764	1807	1814	1857		1451	1480	1474	S222	S229	S272	S279		RN205	RN246	RN255	RN296	1882	1305	590	1353		1774	1848	1857
1763	1808	1813	1858		1445	1479	1473	S223	S228	S273	S278		RN204	RN247	RN254	RN297	1881	1304	1329	1370		1773	1849	1856
1762	1809	1812	1859		1452	1478	1472	S224	S227	S274	S277		RN203	RN248	RN253	RN298	1880	1303	1328	1384		1772	1850	1855
1761		1811	1860		1446	1477	1471	S225	S226	S275	S276		RN202	RN249	RN252	RN299	1879	1302	1327	1394		1771	1851	1854
		1810											RN201	RN250	RN251	RN300	1878	1301	1326			1770	1852	1853

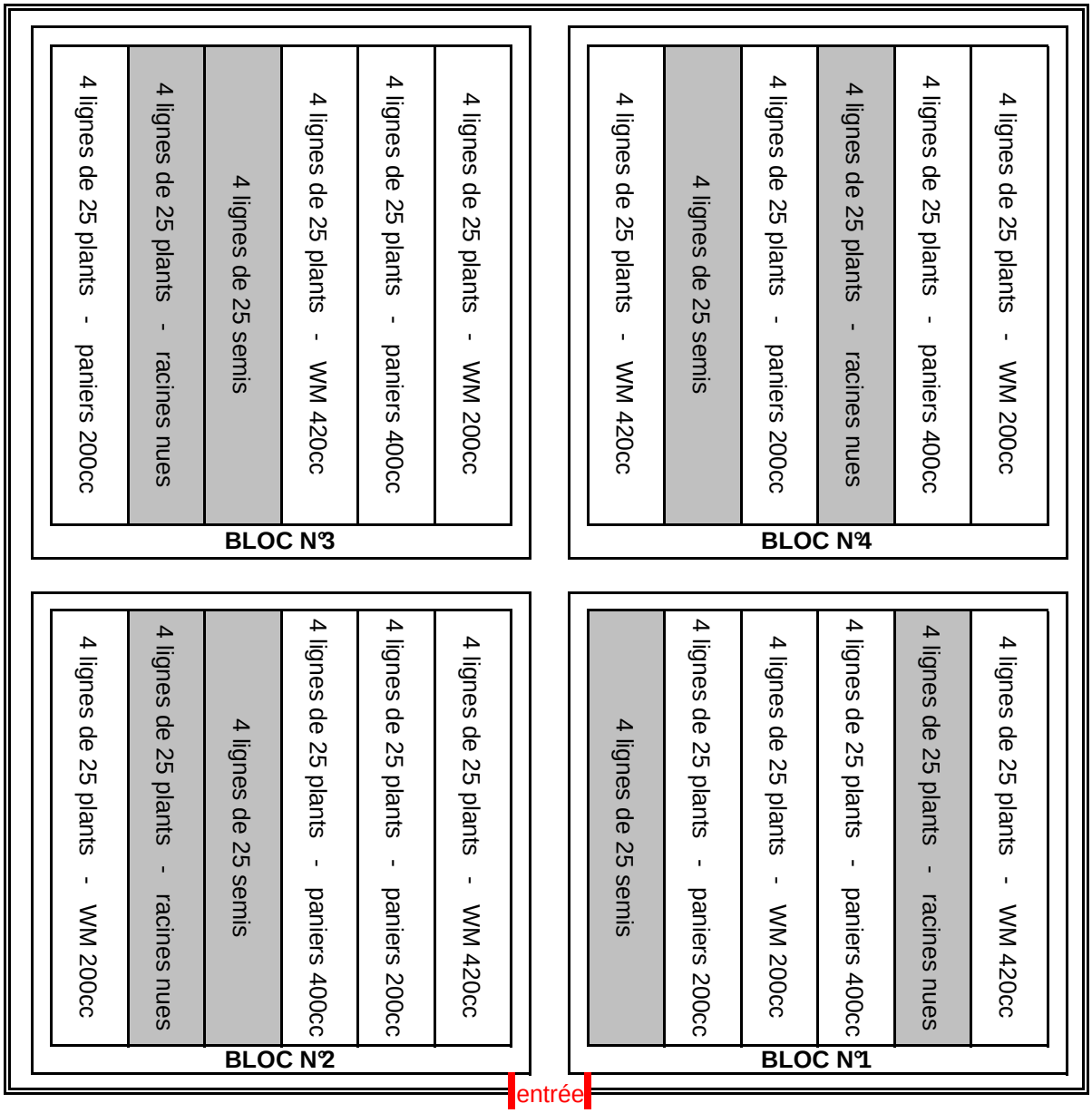
Largeur de 6 m sans rien

Largeur de 4 m sans rien

Parcelle **4** en Forêt Indivise de Haguenau (Triage : Schirrhein - Franck Dorffer) - *site n°1* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°4**

4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				3 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				**semis**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**			4 lignes de 25 plants **WM 200cc**			
1809	1922	1923	2003	1226	1251	1276		S301	S350	S351	S400	RN301	RN350	RN351	RN400		1513	1562	1563	1861	1910	1911	1960
1810	1921	1924	2004	1227	1252	1277		S302	S349	S352	S399	RN302	RN349	RN352	RN399		1514	1561	1564	1862	1909	1912	1959
1811	1920	1925	2002	1228	1253	1278		S303	S348	S353	S398	RN303	RN348	RN353	RN398		1515	1560	1565	1863	1908	1913	1958
1812	1919	1926	2001	1229	1254	1279		S304	S347	S354	S397	RN304	RN347	RN354	RN397		1516	1559	1566	1864	1907	1914	1957
1813	1918	1927	2000	1230	X	1280		S305	S346	S355	S396	RN305	RN346	RN355	RN396		1517	1558	1567	1865	1906	1915	1956
1814	1917	1928	1999	1231	1256	1281		S306	S345	S356	S395	RN306	RN345	RN356	RN395		1518	1557	1568	1866	1905	1916	1955
1815	1916	1929	1998	1232	1257	1282		S307	S344	S357	S394	RN307	RN344	RN357	RN394		1519	1556	1569	1867	1904	1917	1954
1816	1915	1930	1997	1233	1258	1283		S308	S343	S358	S393	RN308	RN343	RN358	RN393		1520	1555	1570	1868	1903	1918	1953
1817	1914	1931	1996	1234	1259	1284		S309	S342	S359	S392	RN309	RN342	RN359	RN392		1521	1554	1571	1869	1902	1919	1952
1818	1913	1932	1995	1235	1260	1285		S310	S341	S360	S391	RN310	RN341	RN360	RN391		1522	1553	1572	1870	1901	1920	1951
1819	1912	1933	1994	1236	1261	1286		S311	S340	S361	S390	RN311	RN340	RN361	RN390		1523	1552	1573	1871	1900	1921	1950
1820	1911	1934	1993	1237	1262	1287		S312	S339	S362	S389	RN312	RN339	RN362	RN389		1524	1551	1574	1872	1899	1922	1949
1821	1910	1935	1992	1238	1263	1288		S313	S338	S363	S388	RN313	RN338	RN363	RN388		1525	1550	1575	1873	1898	1923	1948
1822	1909	1936	1991	1239	1264	1289		S314	S337	S364	S387	RN314	RN337	RN364	RN387		1526	1549	1576	1874	1897	1924	1947
1823	1908	1937	1990	1240	1265	1290		S315	S336	S365	S386	RN315	RN336	RN365	RN386		1527	1548	1577	1875	1896	1925	1946
1824	1907	1938	1989	1241	1266	1291		S316	S335	S366	S385	RN316	RN335	RN366	RN385		1528	1547	1578	1876	1895	1926	1945
1889	1906	1939	1988	1242	1267	1292		S317	S334	S367	S384	RN317	RN334	RN367	RN384		1529	1546	1579	1877	1894	1927	1944
1890	1905	1940	1987	1243	1268	1293		S318	S333	S368	S383	RN318	RN333	RN368	RN383		1530	1545	1580	1878	1893	1928	1943
1891	1904	1941	1986	1244	1269	1294		S319	S332	S369	S382	RN319	RN332	RN369	RN382		1531	1544	1581	1879	1892	1929	1942
1892	1903	1942	1985	1245	1270	1295		S320	S331	S370	S381	RN320	RN331	RN370	RN381		1532	1543	1582	1880	1891	1930	1941
1893	1902	1943	1952	1246	1271	1296		S321	S330	S371	S380	RN321	RN330	RN371	RN380		1533	1542	1583	1881	1890	1931	1940
1894	1901	1944	1951	1247	1272	1297		S322	S329	S372	S379	RN322	RN329	RN372	RN379		1534	1541	1584	1882	1889	1932	1939
1895	1900	1945	1950	1248	1273	1298		S323	S328	S373	S378	RN323	RN328	RN373	RN378		1535	1540	1588	1883	1888	1933	1938
1896	1899	1946	1949	1249	1274	1299		S324	S327	S374	S377	RN324	RN327	RN374	RN377		1536	1539	1589	1884	1887	1934	1937
1897	1898	1947	1948	1250	1275	1300		S325	S326	S375	S376	RN325	RN326	RN375	RN376		1537	1538	1590	1885	1886	1935	1936

Plan du dispositif expérimental implanté sur la **parcelle 112** en Forêt Indivise de Haguenau : **site n°2**



Parcelle **112** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Schirrhein - F. Dorffer) - *site n°2* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°1**

Cellule en rouge = plant mort ; numéro en rouge = correction du numéro signalé anciennement sur le plan ; croix = potet vide

semis				4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				4 lignes de 25 plants **WM 420cc**			
S425	S426	S475	S476	1036	987	986	937	1297	1296	1247	1246	1076	1051	1026	1025	RN425	RN426		RN473	**1202**	1201	1152	1151
S424	S427	S474	S477	1035	988	985	938	1298	1295	1248	1245	1077	1052	1027	1024	RN424	RN427	RN472	RN474	**1208**	1200	1153	1150
S423	S428	S473	S478	1034	989	984	939	1299	1294	1249	1244	**641**	1053	1028	1023	RN423	RN428	RN471	RN475	**1209**	1199	1154	1149
S422	S429	S472	S479	1033	990	983	940	1300	1293	1250	1243	1079	1054	1029	1022	RN422	RN429	RN470	RN476	**1210**	1198	1155	1148
S421	S430	S471	S480	1032	991	982	941	1301	1292	1251	1242	1080	1055	1030	1021	RN421	RN430	RN469	RN477	**1211**	1197	1156	1147
S420	S431	S470	S481	1031	992	981	942	1302	1291	1252	1241	1081	1056	1031	1020	RN420	RN431	RN468	RN478	**1203**	1196	1157	1146
S419	S432	S469	S482	1030	993	980	943	1303	1290	1253	1240	1082	1057	1032	1019	RN419	RN432	RN467	RN479	**1204**	1195	1158	1145
S418	S433	S468	S483	1029	994	979	944	1304	1289	1254	1239	1083	1058	1033	1018	RN418	RN433	RN466	RN480	**1205**	1194	1159	1144
S417	S434	S467	S484	1028	995	978	945	1305	1288	1255	1238	1084	1059	1034	1017	RN417	RN434	RN465	RN481	**1206**	1193	1160	1143
S416	S435	S466	S485	1027	996	977	946	1306	1287	1256	1237	1085	1060	1035	1016	RN416	RN435	RN464	RN482	**1207**	1192	1161	1142
S415	S436	S465	S486	1026	997	976	947	1307	1286	1257	1236	1086	1061	1036	1015	RN415	✕	RN463	RN483	1212	1191	1162	1141
S414	S437	S464	S487	1025	998	975	948	1308	1285	1258	1235	1087	1062	1037	1014	RN414	RN436	RN462	RN484	1213	1190	1163	1140
S413	S438	S463	S488	1024	999	974	949	1309	1284	1259	1234	1088	1063	1038	1013	RN413	RN437	RN461	RN485	1214	1189	1164	1139
S412	S439	S462	S489	1023	1000	973	950	1310	1283	1260	1233	1089	1064	1039	1012	RN412	RN438	RN460	RN486	1215	1188	1165	1138
S411	S440	S461	S490	1022	1001	972	951	1311	1282	1261	1232	1090	1065	1040	1011	RN411	RN439	RN459	RN487	1216	1187	1166	1137
S410	S441	S460	S491	1021	1002	971	952	1312	1281	1262	1231	1091	1066	1041	1010	RN410	RN440	RN458	RN488	1217	1186	1167	1136
S409	S442	S459	S492	1020	1003	970	953	1313	1280	1263	1230	1092	1067	1042	1009	RN409	RN441	RN457	RN489	1218	1185	1168	1135
S408	S443	S458	S493	1019	1004	969	954	1314	1279	1264	1229	1093	1068	1043	1008	RN408	RN442	✕	RN490	1219	1184	1169	1134
S407	S444	S457	S494	1018	1005	968	955	1315	1278	1265	1228	1094	1069	1044	1007	RN407	RN443	RN456	RN491	1220	1183	1170	1133
S406	S445	S456	S495	1017	1006	967	956	1316	1277	1266	1227	1095	1070	1045	1006	RN406	RN444	RN455	RN492	1221	1182	1171	1132
S405	S446	S455	S496	1016	1007	966	957	1318	1276	1267	1226	1096	1071	1046	1005	RN405	RN445	RN454	RN493	1222	1181	1172	1131
S404	S447	S454	S497	1015	1008	965	958	1317	1275	1268	1225	1097	1072	1047	1004	RN404	RN446	RN453	RN494	1223	1180	1173	1130
S403	S448	S453	S498	1014	1009	964	959	1319	1274	1269	1224	1098	1073	1048	1003	RN403	RN447	RN452	RN495	1224	1179	1174	1129
S402	S449	S452	S499	1013	1010	963	960	1320	1273	1270	1223	1099	1074	1049	1002	RN402	RN448	RN451	RN496	1225	1178	1175	1128
S401	S450	S451	S500	1012	1011	962	961	1321	1272	1271	1222	1100	1075	1050	1001	RN401	RN449	RN450	✕	1226	1177	1176	1127

Parcelle **112** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Schirrhein - F. Dorffer) - *site n°2* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°2**

4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				**semis**				4 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **WM 420cc**			
1045	1046	1095	1096	RN525	RN526	RN572	RN573	S576	S575	S526	S525	900	**873**	850	825	904	903	**671**	**1665**	1102	1101	1052	1050
1044	1047	1094	1097	RN524	RN527	RN571	RN574	S577	S574	S527	S524	899	**872**	849	824	905	902	855	852	1103	1100	1053	1049
1043	1048	1093	1098	RN523	RN528	RN570	RN575	S578	S573	S528	S523	898	**871**	848	823	906	901	856	851	1104	1099	1054	1048
1042	1049	1092	1099	RN522	RN529	RN569	RN576	S579	S572	S529	S522	897	**874**	847	822	907	900	857	850	1105	1098	1055	1047
1041	1050	1091	1100	RN521	RN530	RN568	RN577	S580	S571	S530	S521	896	**870**	846	821	908	899	858	849	1106	1097	1056	1046
1040	1051	1090	1101	RN520	RN531	RN567	RN578	S581	S570	S531	S520	895	**869**	845	820	909	898	**1664**	848	1107	1096	1057	1045
1039	1052	1089	1102	RN519	RN532	RN566	RN579	S582	S569	S532	S519	894	**868**	844	819	910	897	**1663**	**1670**	1108	1095	1058	1044
1038	1053	1088	1103	RN518	RN533		RN580	S583	S568	S533	S518	893	**875**	843	818	911	896	861	846	1109	1094	1059	1043
1037	1054	1087	1104	RN517	RN534	RN565	RN581	S584	S567	S534	S517	892	867	842	817	912	895	862	845	1110	1093	1060	1042
1036	1055	1086	1105	RN516	RN535	RN564	RN582	S585	S566	S535	S516	891	866	841	816	913	894	863	844	1111	1092	1061	1041
1035	1056	1085	1106	RN515	RN536	RN563	RN583	S586	S565	S536	S515	890	**626**	840	815	914	893	864	843	1112	1091	1062	1040
1034	1057	1084	1107	RN514	RN537	RN562	RN584	S587	S564	S537	S514	889	864	839	814	915	892	865	842	1113	1090	1063	1039
1033	1058	1083	1108	RN513	RN538	RN561	RN585	S588	S563	S538	S513	888	863	838	813	916	891	866	**1669**	1114	1089	1064	1038
1032	1059	1082	1109	RN512	RN539	RN560	RN586	S589	S562	S539	S512	887	862	837	812	917	890	867	840	1115	1088	1065	1037
1031	1060	1081	1110	RN511	RN540	RN559	RN587	S590	S561	S540	S511	886	861	836	811	918	889	868	839	1116	1087	1066	1036
1030	1061	1080	1111	RN510	RN541	RN558	RN588	S591	S560	S541	S510	885	**627**	835	810	919	888	869	838	1117	1086	1067	1035
1029	1062	1079	1112	RN509	RN542	RN557	RN589	S592	S559	S542	S509	884	859	834	809	920	887	870	837	1118	1084	1068	1034
1028	1063	1078	1113	RN508	RN543		RN590	S593	S558	S543	S508	883	858	833	808	921	886	871	836	1119	1085	1069	1033
1027	1064	1077	1114	RN507	RN544	RN556	RN591	S594	S557	S544	S507	882	857	832	807	922	885	872	**1672**	1120	1083	1070	1032
1026	1065	1076	1115	RN506	RN545	RN555	RN592	S595	S556	S545	S506	881	856	831	806	923	884	873	834	1121	1082	1071	1031
1025	1066	1075	1116	RN505		RN554	RN593	S596	S555	S546	S505	880	**631**	830	805	924	883	874	833	1122	1081	1072	1030
1024	1067	1074	1117	RN504	RN546	RN553	RN594	S597	S554	S547	S504	879	**632**	829	804	925	882	875	832	1123	1080	1073	1029
1023	1068	1073	1118	RN503	RN547	RN552	RN595	S598	S553	S548	S503	878	853	828	**582**	926	881	876	831	1124	1079	1074	1028
1022	1069	1072	1119	RN502	RN548	RN551	RN596	S599	S552	S549	S502	877	**633**	827	802	927	880	877	830	1125	1078	1075	1027
1021	1070	1071	1120	RN501	RN549	RN550	RN597	S600	S551	S550	S501	876	**636**	826	801	928	879	878	829	1126	1077	1076	1026
							RN598	S600B	S551B														1025

Parcelle **112** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Schirrhein - F. Dorffer) - *site n°2* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°3**

4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				**semis**				4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**			
1069	1070	1120	1121			RN623	RN622	S676	S675	S626	S625	1406	1405	1354	1353	1000	975	950	925	1196	1195	1146	1145
1068	1071	1119	1122	RN669	RN668		RN621	S677	S674	S627	S624	1407	1404	1355	1352	999	974	949	920	1197	1194	1147	1144
1067	1072	1118	1123	RN670	RN667	RN624	RN620	S678	S673	S628	S623	1408	1403	1356	1351	998	973	948	915	1198	1193	1148	1143
1066	1073	1117	1124	RN671	RN666	RN625	RN619	S679	S672	S629	S622	1409	1402	1357	1350	997	972	947	910	1199	1192	1149	1142
1065	1074	1116	1125	RN672		RN626	RN618	S680	S671	S630	S621	1411	1401	1358	1349	996	971	946	905	1200	1191	1150	1141
1064	1075	1115	1126	RN673	RN665			S681	S670	S631	S620	1412	1400	1359	1348	995	970	945	924	1201	1190	1151	1140
1063	1076	1114	1127	RN674	RN664	RN627	RN617	S682	S669	S632	S619	1413	1399	1360	1347	994	969	944	919	1202	1189	1152	1139
1062	1077	1113	1128	RN675	RN663	RN628		S683	S668	S633	S618	1414	1398	1361	1346	993	968	943	914	1203	1188	1153	1138
1061	1078	1112	1129	RN676	RN662	RN629	RN616	S684	S667	S634	S617	1415	1397	1362	1345	992	967	942	909	1204	1187	1154	1137
1060	1079	1111	1130	RN677	RN661	RN630		S685	S666	S635	S616	1416	1395	1363	1344	991	966	941	904	1205	1186	1155	1136
1059	1080	1110	1131	RN678	RN660	RN631	RN615	S686	S665	S636	S615	1417	1394	1364	1343	990	965	940	923	1206	1185	1156	1135
1058	1081	1109	1132	RN679	RN659	RN632	RN614	S687	S664	S637	S614	1418	1393	1365	1342	989	964	939	918	1207	1184	1157	1134
1057	1082	1108	1133	RN680	RN658	RN633	RN613	S688	S663	S638	S613	1419	1392	1367	1341	988	963	938	913	1209	1183	1158	1133
1056	1083	1107	1134	RN681	RN657	RN634	RN612	S689	S662	S639	S612	1420	1391	1368	1340	987	962	937	908	1210	1182	1159	1132
1055	1084	1106	1135	RN682	RN656	RN635	RN611	S690	S661	S640	S611	1421	1390	1369	1339	986	961	936	903	1211	1181	1160	1131
1054	1085	1105	1136	RN683	RN655	RN636	RN610	S691	S660	S641	S610	1422	1389	1370	1338	985	960	935	922	1212	1180	1161	1130
1053	1086	1104	1137	RN684	RN654	RN637	RN609	S692	S659	S642	S609	1423	1388	1371	1337	984	959	934	917	1213	1179	1162	1129
1052	1087	1103	1138	RN685	RN653	RN638	RN608	S693	S658	S643	S608	1424	1387	1372	1336	983	958	933	912	1214	1178	1170	1128
1051	1088	1102	1139	RN686	RN652	RN639	RN607	S694	S657	S644	S607	1425	1386	1373	1335	982	957	932	907	1215	1177	1163	1127
1050	1089	1101	1140	RN687	RN651	RN640	RN606	S695	S656	S645	S606	1426	1385	1374	1334	981	956	930	902	1216	1176	1165	1126
1049	1090	1100	1141	RN688	RN650	RN641	RN605	S696	S655	S646	S605	1427	1384	1375	1333	980	955	929	921	1217	1175	1164	1125
1048	1091	1099	1142	RN689	RN649	RN642	RN604	S697	S654	S647	S604	1428	1383	1376	1332	979	954	931	916	1218	1174	1167	1124
1047	1092	1098	1143	RN690	RN648	RN643	RN603	S698	S653	S648	S603	1429	1382	1377	1331	978	637	928	911	1219	1173	1166	1123
1046	1093	1097	1144	RN691	RN647	RN644	RN602	S699	S652	S649	S602	1430	1381	1378	1330	977	952	927	906	1220	1172	1169	1122
1045	1094	1096	1145	RN692	RN646	RN645	RN601	S700	S651	S650	S601	1431	1380	1379	1329	976	951	926	901	1221	1171	1168	1121
		1095																					

Parcelle **112** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Schirrhein - F. Dorffer) - *site n°2* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°4**

4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				**semis**				4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				4 lignes de 25 plants **paniers 400**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**			
1251	1252	1303	1304	S725	S726	S775	S776	1177	1178	1227	1228	RN723	RN724	RN767	RN768	1125	1150	1175	1200	1396	1395	1346	1345
1250	1253	1302	1305	S724	S727	S774	S777	1176	1179	1226	1229	RN722	RN725	RN766	RN769	1124	1149	1174	1199	1397	1394	1347	1344
1249	1254	1301	1306	S723	S728	S773	S778	1175	1180	1225	1230	RN721	RN726	RN765	RN770	1123	1148	1173	1198	1398	1393	1348	1343
1248	1255	1300	1307	S722	S729	S772	S779	1174	1181	1224	1231	RN720	RN727	RN764	RN771	1122	1147	1172	1197	1399	1392	1349	1342
1247	1256	1299	1308	S721	S730	S771	S780	1173	1182	1223	1232	RN719	RN728	X	RN772	1121	1146	1171	1196	1400	1391	1350	1341
1246	**1257**	1298	1309	S720	S731	S770	S781	1172	1183	1222	1233	RN718	RN729	RN763	RN773	1120	1145	1170	1195	1401	1390	1351	1340
1245	**1259**	1297	1310	S719	S732	S769	S782	1171	1184	1221	1234	RN717	X	X	RN774	1119	1144	1169	1194	1402	1389	1352	1339
1244	1260	1296	1311	S718	S733	S768	S783	1170	1185	1220	1235	RN716	RN730	RN762	RN775	1118	1143	1168	1193	1403	1388	1353	1338
1243	1261	1295	1312	S717	S734	S767	S784	1169	1186	1219	1236	RN715	RN731	RN761	RN776	1117	1142	1167	1192	1404	1387	1354	1337
1242	**1262**	1294	1313	S716	S735	S766	S785	1168	1187	1218	1237	RN714	RN732	RN760	RN777	1116	1141	1166	1191	1405	1386	1355	1336
1241	**1264**	1293	1314	S715	S736	S765	S786	1167	1188	1217	1238	RN713	RN733	RN759	RN778	1115	1140	1165	1190	1406	1385	1356	1335
1240	1265	1292	1315	S714	S737	S764	S787	1166	1189	1216	1239	RN712	RN734	RN758	RN779	1114	1139	1164	1189	1407	1384	1357	1334
1239	1266	1291	1316	S713	S738	S763	S788	1165	1190	1215	1240	RN711	RN735	RN757	RN780	1113	1138	1163	1188	1408	1383	1358	1333
1238	1267	1290	1317	S712	S739	S762	S789	1164	1191	**1675**	1241	RN710	RN736	RN756	X	1112	1137	1162	1187	1409	1382	1359	1332
1237	1268	1289	1318	S711	S740	S761	S790	1163	1192	1213	1242	X	RN737	RN755	RN781	1111	1136	1161	1186	1410	1381	1360	1331
1236	1269	1288	1319	S710	S741	S760	S791	1162	1193	1212	1243	RN709	RN738	X	RN782	1110	1135	1160	1185	1411	1380	1361	1330
1235	1270	1287	1320	S709	S742	S759	S792	1161	1194	1211	**1676**	RN708	X	RN754	RN783	1109	1134	1159	1184	1412	1379	1362	1329
1234	1271	1286	1321	S708	S743	S758	S793	1160	1195	1210	1245	RN707	RN739	RN753	RN784	1108	1133	1158	1183	1413	1378	1363	**1421**
1233	1272	1285	1322	S707	S744	S757	S794	1159	1196	1209	1246	RN706	RN740	RN752	RN785	1107	1132	1157	1182	1414	1377	1364	1328
1232	1273	1284	1323	S706	S745	S756	S795	1158	1197	1208	1247	RN705	RN741	RN751	RN786	1106	1131	1156	1181	1415	1376	1365	1327
1231	1274	1283	1324	S705	S746	S755	S796	1157	1198	1207	1248	RN704	RN742	RN750	RN787	1105	**649**	**644**	1180	1416	1375	1366	1326
1230	1275	1282	1325	S704	S747	S754	S797	1156	1199	1206	1249	RN703	RN743	RN749	RN788	1104	1129	1154	1179	1417	1374	1367	1325
1229	1276	1281	1326	S703	S748	S753	S798	1155	1200	1205	1250	X	X	RN748	RN789	**642**	1128	1153	**639**	1418	1373	1368	1324
1228	1277	1280	1327	S702	S749	S752	S799	1154	1201	1204	1251	RN702	RN744	RN747	RN790	1102	1127	1152	**638**	1419	1372	1369	1323
1227	1278	1279	1328	S701	S750	S751	S800	1153	1202	1203	1252	RN701	RN745	RN746	RN791	1101	1126	1151	1176	1420	1371	1370	1322

Plan du dispositif expérimental implanté sur la **parcelle 1011** en Forêt Indivise de Haguenau : **site n°3**

accès

entrée

BLOC N°4

- 5 lignes de 20 plants - WM 200cc
- 5 lignes de 20 semis
- 5 lignes de 20 plants - WM 420cc
- 5 lignes de 20 plants - racines nues
- 3 lignes de 20 plants - paniers 400cc
- 5 lignes de 20 plants - paniers 200cc

BLOC N°1

- 5 lignes de 20 plants - paniers 400cc
- 5 lignes de 20 plants - racines nues
- 5 lignes de 20 plants - WM 200cc
- 5 lignes de 20 plants - paniers 200cc
- 5 lignes de 20 semis
- 5 lignes de 20 plants - WM 420cc

BLOC N°3

- 5 lignes de 20 plants - racines nues
- 5 lignes de 20 plants - paniers 400cc
- 5 lignes de 20 plants - WM 420cc
- 5 lignes de 20 plants - paniers 200cc
- 5 lignes de 20 plants - WM 200cc
- 5 lignes de 20 semis

BLOC N°2

- 5 lignes de 20 plants - paniers 400cc
- 5 lignes de 20 plants - WM 420cc
- 5 lignes de 20 plants - paniers 200cc
- 5 lignes de 20 plants - WM 200cc
- 5 lignes de 20 semis
- 5 lignes de 20 plants - racines nues

Parcelle **1011** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Stocklach - B. Mahler) - *site n°3*

Cellule en rouge = plant mort ; numéro en rouge = correction du numéro signalé anciennement sur le plan ; croix = potet vide

Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°1**

5 lignes de 20 plants **WM 420cc**					**semis**					5 lignes de 20 plants **paniers 200cc**					5 lignes de 20 plants **WM 200cc**					5 lignes de 20 plants **racines nues**					5 lignes de 20 plants **paniers 400cc**				
612	573	572	533	532	S801	S840	S841	S880	S881	81	80	41	40	1	621	620	540	501	500	RN801	RN840	RN841	RN880	RN881	100	60	59	21	20
611	574	571	534	531	S802	S839	S842	S879	S882	82	79	42	39	2	622	619	539	502	499	RN802	RN839	RN842	RN879	RN882	99	61	58	22	19
610	575	570	535	530	S803	S838	S843	S878	S883	83	78	43	38	3	623	618	538	503	498	RN803	RN838	RN843	RN878	RN883	98	62	57	23	18
609	576	569	536	529	S804	S837	S844	S877	S884	84	77	44	37	4	624	617	537	504	497	RN804	RN837	RN844	RN877	RN884	97	63	56	24	17
608	577	568	537	528	S805	S836	S845	S876	S885	85	76	45	36	5	625	616	536	505	496	RN805	RN836	RN845	RN876	RN885	96	64	55	25	16
607	578	567	538	527	S806	S835	S846	S875	S886	86	75	46	35	6	626	615	535	506	495	RN806	RN835	RN846	RN875	RN886	95	65	54	26	15
606	579	566	539	526	S807	S834	S847	S874	S887	87	74	47	34	7	627	614	534	507	494	RN807	RN834	RN847	RN874	RN887	94	66	53	27	14
605	580	565	540	525	S808	S833	S848	S873	S888	88	73	48	33	8	628	613	533	508	493	RN808	RN833	RN848	RN873	RN888	93	67	52	28	13
604	581	564	541	524	S809	S832	S849	S872	S889	89	72	49	32	9	629	612	532	509	492	RN809	RN832	RN849	RN872	RN889	92	68	51	29	12
603	582	563	542	523	S810	S831	S850	S871	S890	90	71	50	31	10	630	611	531	510	491	RN810	RN831	RN850	RN871	RN890	91	69	76	30	11
602	583	562	543	522	S811	S830	S851	S870	S891	91	70	51	30	11	631	610	530	511	490	RN811	RN830	RN851	RN870	RN891	90	70	50	31	10
601	584	561	544	521	S812	S829	S852	S869	S892	109	69	52	29	12	632	609	529	512	489	RN812	RN829	RN852	RN869	RN892	89	71	49	32	9
600	585	560	545	520	S813	S828	S853	S868	S893	110	68	53	28	13	633	608	528	513	488	RN813	RN828	RN853	RN868	RN893	88	72	48	33	8
599	586	559	546	519	S814	S827	S854	S867	S894	111	67	54	27	14	634	607	527	514	487	RN814	RN827	RN854	RN867	RN894	87	73	47	34	7
598	587	558	547	518	S815	S826	S855	S866	S895	112	66	55	26	15	635	606	526	515	486	RN815	RN826	RN855	RN866	RN895	86	74	46	35	6
597	588	557	548	517	S816	S825	S856	S865	S896	113	65	56	25	16	636	605	525	516	485	RN816	RN825	RN856	RN865	RN896	85	75	45	36	5
596	589	556	549	516	S817	S824	S857	S864	S897	114	64	57	24	17	637	604	524	517	484	RN817	RN824	RN857	RN864	RN897	84	77	44	37	4
595	590	555	550	515	S818	S823	S858	S863	S898	115	63	58	23	18	638	603	523	518	483	RN818	RN823	RN858	RN863	RN898	83	78	43	38	3
594	591	554	551	514	S819	S822	S859	S862	S899	116	62	59	22	19	639	602	522	519	482	RN819	RN822	RN859	RN862	RN899	82	79	42	39	2
593	592	553	552	513	S820	S821	S860	S861	S900	117	61	60	21	20	640	601	521	595	481	RN820	RN821	RN860	RN861	RN900	81	80	41	40	1

Parcelle **1011** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Stocklach - B. Mahler) - *site n°3*

Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°2**

5 lignes de 20 plants **racines nues**					**semis**					5 lignes de 20 plants **WM 200cc**					5 lignes de 20 plants **paniers 200cc**					5 lignes de 20 plants **WM 420cc**					5 lignes de 20 plants **paniers 400cc**				
RN920	RN921	RN960	RN961	RN1000	S920	S921	S960	S961	S100	940	901	900	861	860	198	197	158	157	118	712	673	672	633	632	200	161	160	121	120
RN919	RN922	RN959	RN962	RN999	S919	S922	S959	S962	S999	939	902	899	862	859	199	196	159	156	119	711	674	671	634	631	199	162	159	122	119
RN918	RN923	RN958	RN963	RN998	S918	S923	S958	S963	S998	938	903	898	863	858	200	195	160	155	120	710	675	670	635	630	198	163	158	123	118
RN917	RN924	RN957	RN964	RN997	S917	S924	S957	S964	S997	937	904	897	864	857	201	194	161	154	121	709	676	669	636	629	197	164	157	124	620
RN916	RN925	RN956	RN965	RN996	S916	S925	S956	S965	S996	936	905	896	865	856	202	193	162	153	122	708	677	668	637	628	196	165	156	125	116
RN915	RN926	RN955	RN966	RN995	S915	S926	S955	S966	S995	935	906	895	866	855	203	192	163	152	123	707	678	667	638	627	195	166	155	126	115
RN914	RN927	RN954	RN967	RN994	S914	S927	S954	S967	S994	934	907	894	867	854	204	191	164	151	124	706	679	666	639	626	194	167	154	127	114
RN913	RN928	RN953	RN968	RN993	S913	S928	S953	S968	S993	933	908	893	868	853	205	190	165	150	125	705	680	665	640	625	193	168	153	128	113
RN912	RN929	RN952	RN969	RN992	S912	S929	S952	S969	S992	932	909	892	869	852	206	189	166	149	126	704	681	664	641	624	192	169	152	129	112
RN911	RN930	RN951	RN970	RN991	S911	S930	S951	S970	S991	931	910	891	870	851	207	188	167	148	127	703	682	663	642	623	191	170	151	130	111
RN910	RN931	RN950	RN971	RN990	S910	S931	S950	S971	S990	930	911	890	871	850	208	187	168	147	128	702	683	662	643	622	190	171	150	131	110
RN909	RN932	RN949	RN972	RN989	S909	S932	S949	S972	S989	929	912	889	872	849	209	186	169	146	129	701	684	661	644	621	189	172	149	132	109
RN908	RN933	RN948	RN973	RN988	S908	S933	S948	S973	S988	928	913	888	873	848	210	185	170	145	130	700	685	660	645	620	188	173	148	133	108
RN907	RN934	RN947	RN974	RN987	S907	S934	S947	S974	S987	927	914	887	874	847	211	184	171	144	131	699	686	659	646	619	187	174	147	134	107
RN906	RN935	RN946	RN975	RN986	S906	S935	S946	S975	S986	926	915	886	875	846	212	183	172	143	132	698	687	658	647	618	186	175	146	135	106
RN905	RN936	RN945	RN976	RN985	S905	S936	S945	S976	S985	925	916	885	876	845	213	182	173	142	133	697	688	657	648	617	185	176	145	136	105
RN904	RN937	RN944	RN977	RN984	S904	S937	S944	S977	S984	924	917	884	877	844	214	181	174	141	134	696	689	656	649	616	184	177	144	137	104
RN903	RN938	RN943	RN978	RN983	S903	S938	S943	S978	S983	923	918	883	878	843	215	180	175	140	135	695	690	655	650	615	183	178	143	138	103
RN902	RN939	RN942	RN979	RN982	S902	S939	S942	S979	S982	922	919	882	879	842	216	179	176	139	136	694	691	654	651	614	182	179	142	139	102
RN901	RN940	RN941	RN980	RN981	S901	S940	S941	S980	S981	921	920	881	880	841	222	178	177	138	137	693	692	653	652	613	181	180	141	140	101

Parcelle **1011** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Stocklach - B. Mahler) - *site n°3*

Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°3**

semis					5 lignes de 20 plants **WM 200cc**					5 lignes de 20 plants **paniers 200cc**					5 lignes de 20 plants **WM 420cc**					5 lignes de 20 plants **paniers 400cc**					5 lignes de 20 plants **racines nues**				
S1020	S1021	S1060	S1061	S1100	840	801	800	761	760	320	281	280	237	231	812	773	772	733	732	300	261	260	221	220	RN1020	RN1021	RN1060	RN1061	RN1100
S1019	S1022	S1059	S1062	S1099	839	802	799	762	759	319	282	279	243	225	811	774	771	734	731	299	262	259	222	219	RN1019	RN1022	RN1059	RN1062	RN1099
S1018	S1023	S1058	S1063	S1098	838	803	798	763	758	318	283	278	249	219	810	775	770	735	730	298	263	258	223	218	RN1018	RN1023	RN1058	RN1063	RN1098
S1017	S1024	S1057	S1064	S1097	837	804	797	764	757	317	284	277	218	250	809	776	769	736	729	297	264	257	224	217	RN1017	RN1024	RN1057	RN1064	RN1097
S1016	S1025	S1056	S1065	S1096	836	805	796	765	756	316	285	276	224	244	808	777	768	737	728	296	265	256	225	216	RN1016	RN1025	RN1056	RN1065	RN1096
S1015	S1026	S1055	S1066	S1095	835	806	795	766	755	315	286	275	230	238	807	778	767	738	727	295	266	255	226	215	RN1015	RN1026	RN1055	RN1066	RN1095
S1014	S1027	S1054	S1067	S1094	834	807	794	767	754	314	287	274	236	232	806	779	766	739	726	294	267	254	227	214	RN1014	RN1027	RN1054	RN1067	RN1094
S1013	S1028	S1053	S1068	S1093	833	808	793	768	753	313	288	273	242	226	805	780	765	740	725	293	268	253	228	213	RN1013	RN1028	RN1053	RN1068	RN1093
S1012	S1029	S1052	S1069	S1092	832	809	792	769	752	312	289	272	246	220	804	781	764	741	724	292	269	252	229	212	RN1012	RN1029	RN1052	RN1069	RN1092
S1011	S1030	S1051	S1070	S1091	831	810	791	770	751	311	290	271	217	251	803	782	763	742	723	291	270	251	230	211	RN1011	RN1030	RN1051	RN1070	RN1091
S1010	S1031	S1050	S1071	S1090	830	811	790	771	750	310	291	270	223	245	802	783	762	743	722	290	271	250	231	210	RN1010	RN1031	RN1050	RN1071	RN1090
S1009	S1032	S1049	S1072	S1089	829	812	789	772	749	309	292	269	229	239	801	784	761	744	721	289	272	249	232	209	RN1009	RN1032	RN1049	RN1072	RN1089
S1008	S1033	S1048	S1073	S1088	828	813	788	598	748	308	293	268		233	800	785	760	745	720	288	273	248	233	208	RN1008	RN1033	RN1048	RN1073	RN1088
S1007	S1034	S1047	S1074	S1087	827	814	787	774	747	307	294	267	254		799	786	759	746	719	287	274	247	234	207	RN1007	RN1034	RN1047	RN1074	RN1087
S1006	S1035	S1046	S1075	S1086	826	815	786	775	746	306	295	266	255	221	798	787	758	747	718	286	275	246	235	206	RN1006	RN1035	RN1046	RN1075	RN1086
S1005	S1036	S1045	S1076	S1085	825	816	785	776	745	305	296	265	256	252	797	788	757	748	717	285	276	245	236	205	RN1005	RN1036	RN1045	RN1076	RN1085
S1004	S1037	S1044	S1077	S1084	824	817	784	777	744	304	297	264	1661	246	796	789	756	749	716	284	277	244	237	204	RN1004	RN1037	RN1044	RN1077	RN1084
S1003	S1038	S1043	S1078	S1083	823	818	783	778	743	303	298	263	1659	240	795	790	755	750	715	283	278	243	238	203	RN1003	RN1038	RN1043	RN1078	RN1083
S1002	S1039	S1042	S1079	S1082	822	819	782	779	742	302	299	262	259	234	794	791	754	751	714	282	279	242	239	202	RN1002	RN1039	RN1042	RN1079	RN1082
S1001	S1040	S1041	S1080	S1081	821	820	781	780	741	301	300	261	260	228	793	792	753	752	713	281	280	241	240	201	RN1001	RN1040	RN1041	RN1080	RN1081

Parcelle **1011** en Forêt Indivise de Haguenau (triage : Stocklach - B. Mahler) - *site n°3*

Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°4**

5 lignes de 20 plants **paniers 200cc**					5 lignes de 20 plants **paniers 400cc**				5 lignes de 20 plants **racines nues**					5 lignes de 20 plants **WM 420cc**					**semis**					5 lignes de 20 plants **WM 200cc**				
420	381	380	341	340	X	360	321	320	X	RN1120	RN1121	RN1160	RN1161	RN1200	912	873	872	833	832	S1120	S1121	S1160	S1161	S1200	740	701	700	661	660
419	382	379	342	339	X	359	322	319	X	RN1119	RN1122	RN1159	RN1162	RN1199	911	874	871	834	831	S1119	S1122	S1159	S1162	S1199	739	702	699	662	659
418	383	378	343	338	X	358	323	318	X	RN1118	RN1123	RN1158	RN1163	RN1198	910	875	870	835	830	S1118	S1123	S1158	S1163	S1198	738	703	698	663	658
417	384	377	344	337	X	357	324	317	X	RN1117	RN1124	RN1157	RN1164	RN1197	909	876	869	836	829	S1117	S1124	S1157	S1164	S1197	737	704	697	664	657
416	385	376	345	336	X	356	325	316	X	RN1116	RN1125	RN1156	RN1165	RN1196	908	877	868	837	828	S1116	S1125	S1156	S1165	S1196	736	705	696	665	656
415	386	375	346	335	X	355	326	315	X	RN1115	RN1126	RN1155	RN1166	RN1195	907	878	867	838	827	S1115	S1126	S1155	S1166	S1195	735	706	695	666	655
414	387	374	347	334	X	354	327	314	X	RN1114	RN1127	RN1154	RN1167	RN1194	906	879	866	839	826	S1114	S1127	S1154	S1167	S1194	734	707	694	667	654
413	388	373	348	333	X	353	328	313	X	RN1113	RN1128	RN1153	RN1168	RN1193	905	880	865	840	825	S1113	S1128	S1153	S1168	S1193	733	708	693	668	653
412	389	372	349	332	X	352	329	312	X	RN1112	RN1129	RN1152	RN1169	RN1192	904	881	864	841	824	S1112	S1129	S1152	S1169	S1192	732	709	692	669	652
411	390	371	350	331	X	351	330	311	X	RN1111	RN1130	RN1151	RN1170	RN1191	903	882	863	842	823	S1111	S1130	S1151	S1170	S1191	731	710	691	670	651
410	391	370	351	330	X	350	331	310	X	RN1110	RN1131	RN1150	RN1171	RN1190	902	883	862	843	822	S1110	S1131	S1150	S1171	S1190	730	711	690	671	650
409	1657	369	352	329	X	349	332	309	X	RN1109	RN1132	RN1149	RN1172	RN1189	901	884	861	844	821	S1109	S1132	S1149	S1172	S1189	729	712	689	672	649
408	393	368	353	328	X	348	333	308	X	RN1108	RN1133	RN1148	RN1173	RN1188	900	885	860	845	820	S1108	S1133	S1148	S1173	S1188	728	713	688	673	648
407	394	367	354	327	X	347	334	307	X	RN1107	RN1134	RN1147	RN1174	RN1187	899	886	859	846	819	S1107	S1134	S1147	S1174	S1187	727	714	687	674	647
406	395	366	355	326	X	346	335	306	X	RN1106	RN1135	RN1146	RN1175	RN1186	898	887	858	847	818	S1106	S1135	S1146	S1175	S1186	726	715	686	675	646
405	396	365	356	325	X	345	336	305	X	RN1105	RN1136	RN1145	RN1176	RN1185	897	888	857	848	817	S1105	S1136	S1145	S1176	S1185	725	716	685	676	645
404	397	364	357	324	X	344	337	304	X	RN1104	RN1137	RN1144	RN1177	RN1184	896	889	856	849	816	S1104	S1137	S1144	S1177	S1184	724	717	684	677	644
403	398	363	358	323	X	343	338	303	X	RN1103	RN1138	RN1143	RN1178	RN1183	895	890	855	850	815	S1103	S1138	S1143	S1178	S1183	723	718	683	678	643
1658	399	362	359	322	X	342	339	302	X	RN1102	RN1139	RN1142	RN1179	RN1182	894	891	854	851	814	S1102	S1139	S1142	S1179	S1182	722	719	682	679	642
401	400	361	360	321	X	341	340	301	X	RN1101	RN1140	RN1141	RN1180	RN1181	893	892	853	852	813	S1101	S1140	S1141	S1180	S1181	721	720	681	680	641

Plan du dispositif expérimental implanté sur la **parcelle 17** en forêt privée
Groupement Forestier La Walk - **site n°4**

Parcelle **17** en Forêt Privée (G.F. La Walk - Christian Mertz) - *site n°4* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°1**

Cellule en rouge = plant mort ; numéro en rouge = correction du numéro signalé anciennement sur le plan ; croix = potet vide

semis	4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				**semis**		
S1225	76	75	26	25	555	530	501	476	640	591	590	541	76	75	26	25	RN1225	RN1226	RN1275	RN1276	S1250	S1251	S1300
S1224	77	74	27	24	554	535	502	477	639	592	589	542	77	74	27	24	RN1224	RN1227	RN1274	RN1277	S1249	S1252	S1299
S1223	78	73	28	23	553	540	503	478	638	593	588	543	78	73	28	23	RN1223	RN1228	RN1273	RN1278	S1248	S1253	S1298
S1222	79	72	29	22	552	545	504	479	637	594	587	544	79	72	29	22	RN1222	RN1229	RN1272	RN1279	S1247	S1254	S1297
S1221	80	71	30	21	608	550	505	480	636	595	586	545	80	71	30	21	RN1221	RN1230	RN1271	RN1280	S1246	S1255	S1296
S1220	81	70	31	592	556	549	506	481	635	596	585	546	81	70	31	20	RN1220	RN1231	RN1270	RN1281	S1245	S1256	S1295
S1219	82	69	32	19	557	544	507	482	634	597	584	547	82	69	32	19	RN1219	RN1232	RN1269	RN1282	S1244	S1257	S1294
S1218	83	68	33	18	561	539	508	483	633	598	583	548	83	68	33	18	RN1218	RN1233	RN1268	RN1283	S1243	S1258	S1293
S1217	593	67	34	17	571	534	509	484	632	599	582	549	84	67	34	17	RN1217	RN1234	RN1267	RN1284	S1242	S1259	S1292
S1216	85	66	35	16	566	529	510	485	631	600	581	550	85	66	35	16	RN1216	RN1235	RN1266	RN1285	S1241	S1260	S1291
S1215	86	65	36	15	572	618	511	486	630	601	580	551	86	65	36	15	RN1215	RN1236	RN1265	RN1286	S1240	S1261	S1290
S1214	87	64	37	14	567	543	512	487	629	602	579	552	87	64	37	14	RN1214	RN1237	RN1264	RN1287	S1239	S1262	S1289
S1213	88	63	38	13	562	538	513	488	628	603	578	553	88	63	38	13	RN1213	RN1238	RN1263	RN1288	S1238	S1263	S1288
S1212	89	62	39	12	573	533	514	489	627	604	577	554	89	62	39	12	RN1212	RN1239	RN1262	RN1289	S1237	S1264	S1287
S1211	90	61	40	11	607	528	515	490	626	605	576	555	90	61	40	11	RN1211	RN1240	RN1261	RN1290	S1236	S1265	S1286
S1210	91	60	41	10	575	619	516	491	625	606	575	556	91	60	41	10	RN1210	RN1241	RN1260	RN1291	S1235	S1266	S1285
S1209	92	59	42	9	568	542	517	492	624	607	574	557	92	59	42	9	RN1209	RN1242	RN1259	RN1292	S1234	S1267	S1284
S1208	93	58	43	8	563	537	518	493	623	608	573	558	93	58	43	8	RN1208	RN1243	RN1258	RN1293	S1233	S1268	S1283
S1207	94	57	44	7	569	532	519	494	622	609	572	559	94	57	44	7	RN1207	RN1244	RN1257	RN1294	S1232	S1269	S1282
S1206	95	56	45	6	570	609	520	495	621	610	571	560	95	56	45	6	RN1206	RN1245	RN1256	RN1295	S1231	S1270	S1281
S1205	96	55	46	5	558	614	604	496	620	611	570	561	96	55	46	5	RN1205	RN1246	RN1255	RN1296	S1230	S1271	S1280
S1204	97	54	47	4	564	541	524	497	619	612	569	562	97	54	47	4	RN1204	RN1247	RN1254	RN1297	S1229	S1272	S1279
S1203	98	53	48	3	565	536	523	498	618	613	568	563	98	53	48	3	RN1203	RN1248	RN1253	RN1298	S1228	S1273	S1278
S1202	99	52	49	2	560	531	522	499	617	614	567	564	99	52	49	2	RN1202	RN1249	RN1252	RN1299	S1227	S1274	S1277
S1201	100	51	50	1	559		521	500	616	615	566	565	100	51	50	1	RN1201	RN1250	RN1251	RN1300	S1226	S1275	S1276

Parcelle **17** en Forêt Privée (G.F. La Walk - Christian Mertz) - *site n°4* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°2**

3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				**semis**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				3 lignes de 25 plants **paniers 400cc**			4 lignes de 25 plants **WM 420cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**			
	699	698	649	S1325	S1326	S1375	S1376	176	175	126	125		705	676	651	176	175	126	125	RN1325	RN1326	RN1375	RN1376
	700	697	650	S1324	S1327	S1374	S1377	177	174	127	124		704	677	656	177	174	127	124	RN1324	RN1327	RN1374	RN1377
	701	696	651	S1323	S1328	S1373	S1378	178	173	128	123		703	678	661	178	173	128	123	RN1323	RN1328	RN1373	RN1378
	702	695	652	S1322	S1329	S1372	S1379	179	172	129	122		702	679	666	179	172	129	122	RN1322	RN1329	RN1372	RN1379
	703	694	653	S1321	S1330	S1371	S1380	180	171	130	121		701	680	671	180	171	130	121	RN1321	RN1330	RN1371	RN1380
	704	693	654	S1320	S1331	S1370	S1381	181	170	131	120		706	681	652	181	170	131	120	RN1320	RN1331	RN1370	RN1381
	705	692	655	S1319	S1332	S1369	S1382	182	169	132	119		707	682	657	182	169	132	119	RN1319	RN1332	RN1369	RN1382
	706	691	656	S1318	S1333	S1368	S1383	183	168	133	118		708	683	662	183	168	133	118	RN1318	RN1333	RN1368	RN1383
	707	690	657	S1317	S1334	S1367	S1384	184	167	134	117		709	684	667	184	167	134	117	RN1317	RN1334	RN1367	RN1384
	708	689	658	S1316	S1335	S1366	S1385	185	166	135	116		710	685	672	185	166	135	116	RN1316	RN1335	RN1366	RN1385
	709	688	659	S1315	S1336	S1365	S1386	186	165	136	115		711	686	653	186	165	136	115	RN1315	RN1336	RN1365	RN1386
	710	687	660	S1314	S1337	S1364	S1387	594	164	137	114		712	687	658	187	164	137	114	RN1314	RN1337	RN1364	RN1387
	711	686	661	S1313	S1338	S1363	S1388	188	163	138	113		713	688	663	188	163	138	113	RN1313	RN1338	RN1363	RN1388
	712	685	662	S1312	S1339	S1362	S1389	189	162	139	112		714	689	668	189	162	139	112	RN1312	RN1339	RN1362	RN1389
	713	684	663	S1311	S1340	S1361	S1390	190	161	140	111		715	690	673	190	161	140	111	RN1311	RN1340	RN1361	RN1390
	714	683	664	S1310	S1341	S1360	S1391	191	160	141	110		720	691	654	191	160	141	110	RN1310	RN1341	RN1360	RN1391
	715	682	665	S1309	S1342	S1359	S1392	192	159	142	109		719	692	659	192	159	142	109	RN1309	RN1342	RN1359	RN1392
	716	681	666	S1308	S1343	S1358	S1393	193	158	143	108		718	693	664	193	158	143	108	RN1308	RN1343	RN1358	RN1393
	717	680	667	S1307	S1344	S1357	S1394	194	157	144	107		717	694	669	194	157	144	107	RN1307	RN1344	RN1357	RN1394
	718	679	668	S1306	S1345	S1356	S1395	195	156	145	106		716	695	674	195	156	145	106	RN1306	RN1345	RN1356	RN1395
	719	678	669	S1305	S1346	S1355	S1396	196	155	146	105		725	696	655	196	155	146	105	RN1305	RN1346	RN1355	RN1396
	720	677	670	S1304	S1347	S1354	S1397	197	154	147	104		724	697	660	197	154	147	104	RN1304	RN1347	RN1354	RN1397
	721	676	671	S1303	S1348	S1353	S1398	198	153	148	103		723	698	616	198	153	148	103	RN1303	RN1348	RN1353	RN1398
	722	675	672	S1302	S1349	S1352	S1399	199	152	149	102		722	699	670	199	152	149	102	RN1302	RN1349	RN1352	RN1399
	723	674	673	S1301	S1350	S1351	S1400	200	151	150	101		721	700	617	200	151	150	101	RN1301	RN1350	RN1351	RN1400

Parcelle **17** en Forêt Privée (G.F. La Walk - Christian Mertz) - *site n°4* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°3**

4 lignes de 25 plants **WM 420cc**					3 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				3 lignes de 25 plants **paniers 200cc**			**semis**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**			
276	275	226	225		800	775	750		774	773	748	S1425	S1426	S1475	S1476	276	275	226	225	RN1425	RN1426	RN1475	RN1476
277	274	227	224		799	774	749		775	772	747	S1424	S1427	S1474	S1477	277	274	227	224	RN1424	RN1427	RN1474	RN1477
278	273	228	223		798	773	748		776	771	746	S1423	S1428	S1473	S1478	278	273	228	223	RN1423	RN1428	RN1473	RN1478
279	272	229	222		797	772	747		777	770	745	S1422	S1429	S1472	S1479	279	272	229	222	RN1422	RN1429	RN1472	RN1479
280	271	230	221		796	771	746		778	769	744	S1421	S1430	S1471	S1480	280	271	230	221	RN1421	RN1430	RN1471	RN1480
281	270	231	220		795	770	745		779	768	743	S1420	S1431	S1470	S1481	281	270	231	220	RN1420	RN1431	RN1470	RN1481
282	269	232	219		794	769	744		780	767	742	S1419	S1432	S1469	S1482	282	269	232	219	RN1419	RN1432	RN1469	RN1482
283	268	233	218		793	768	743		781	766	741	S1418	S1433	S1468	S1483	283	268	233	218	RN1418	RN1433	RN1468	RN1483
284	267	234	217		792	767	742		782	765	740	S1417	S1434	S1467	S1484	284	267	234	217	RN1417	RN1434	RN1467	RN1484
285	266	235	216		791	601	741		783	764	739	S1416	S1435	S1466	S1485	285	266	235	216	RN1416	RN1435	RN1466	RN1485
286	265	236	215		790	765	740		784	763	738	S1415	S1436	S1465	S1486	286	265	236	215	RN1415	RN1436	RN1465	RN1486
287	264	237	214		789	764	739		785	762	737	S1414	S1437	S1464	S1487	287	264	237	214	RN1414	RN1437	RN1464	RN1487
288	263	238	213		788	763	738		786	761	736	S1413	S1438	S1463	S1488	288	263	238	213	RN1413	RN1438	RN1463	RN1488
289	262	239	212		787	762	737		787	760	735	S1412	S1439	S1462	S1489	289	262	239	212	RN1412	RN1439	RN1462	RN1489
290	261	240	211		786	581	736		788	759	734	S1411	S1440	S1461	S1490	290	261	240	211	RN1411	RN1440	RN1461	RN1490
291	260	241	210		785	760	735		789	758	733	S1410	S1441	S1460	S1491	291	260	241	210	RN1410	RN1441	RN1460	RN1491
292	259	242	209		784	759	734		790	757	732	S1409	S1442	S1459	S1492	292	259	242	209	RN1409	RN1442	RN1459	RN1492
293	258	243	208		783	758	733		791	756	731	S1408	S1443	S1458	S1493	293	258	243	208	RN1408	RN1443	RN1458	RN1493
294	257	244	207		782	757	732		793	755	730	S1407	S1444	S1457	S1494	294	257	244	207	RN1407	RN1444	RN1457	RN1494
295	256	245	206		781	596	731		794	754	729	S1406	S1445	S1456	S1495	295	256	245	206	RN1406	RN1445	RN1456	RN1495
296	255	246	205		780	755	730		795	753	728	S1405	S1446	S1455	S1496	296	255	246	205	RN1405	RN1446	RN1455	RN1496
297	254	247	204		779	754	729		796	752	727	S1404	S1447	S1454	S1497	297	254	247	204	RN1404	RN1447	RN1454	RN1497
298	253	248	203		778	753	728		797	751	726	S1403	S1448	S1453	S1498	298	253	248	203	RN1403	RN1448	RN1453	RN1498
299	252	249	202		777	752	727		798	749	725	S1402	S1449	S1452	S1499	299	252	249	202	RN1402	RN1449	RN1452	RN1499
300	251	250	201		776	751	726		799	750	724	S1401	S1450	S1451	S1500	300	251	250	201	RN1401	RN1450	RN1451	RN1500

Parcelle **17** en Forêt Privée (G.F. La Walk - Christian Mertz) - *site n°4* - Plan de repérage des plants dans le **BLOC N°4**

semis				4 lignes de 25 plants **paniers 400cc**				4 lignes de 25 plants **paniers 200cc**				4 lignes de 25 plants **WM 200cc**				4 lignes de 25 plants **racines nues**				4 lignes de 25 plants **WM 420cc**			
S1525	S1526	S1575	S1576	475	450	425	610	516	515	458	457	376	375	326	325	RN1525	RN1526	RN1575	RN1576	377	376	326	325
S1524	S1527	S1574	S1577	474	449	424	399	517	514	459	456	377	374	327	324	RN1524	RN1527	RN1574	RN1577	378	375	327	324
S1523	S1528	S1573	S1578	473	448	423	398	518	513	460	455	378	373	328	323	RN1523	RN1528	RN1573	RN1578	379	374	328	323
S1522	S1529	S1572	S1579	472	447	422	397	519	512	461	454	379	372	329	322	RN1522	RN1529	RN1572	RN1579	380	373	329	322
S1521	S1530	S1571	S1580	471	446	421	396	520	511	462	453	380	371	330	321	RN1521	RN1530	RN1571	RN1580	381	372	330	321
S1520	S1531	S1570	S1581	470	445	420	395	497	510	463	452	381	370	331	320	RN1520	RN1531	RN1570	RN1581	382	371	331	320
S1519	S1532	S1569	S1582	469	444	419	394	498	509	464	451	382	369	332	319	RN1519	RN1532	RN1569	RN1582	383	370	332	319
S1518	S1533	S1568	S1583	468	443	418	393	504	508	465	450	383	368	333	318	RN1518	RN1533	RN1568	RN1583	384	369	333	318
S1517	S1534	S1567	S1584	467	442	417	392	499	507	466	449	384	597	334	317	RN1517	RN1534	RN1567	RN1584	401	368	334	317
S1516	S1535	S1566	S1585	466	441	416	391	500	506	467	448	385	366	335	316	RN1516	RN1535	RN1566	RN1585	385	367	335	316
S1515	S1536	S1565	S1586	465	440	415	390	501	505	468	447	386	365	336	315	RN1515	RN1536	RN1565	RN1586	386	366	336	315
S1514	S1537	S1564	S1587	464	439	414	389	502	496	469	446	387	364	337	314	RN1514	RN1537	RN1564	RN1587	387	365	337	314
S1513	S1538	S1563	S1588	463	438	413	388		495	470	445	388	363	338	313	RN1513	RN1538	RN1563	RN1588	388	364	338	313
S1512	S1539	S1562	S1589	462	437	412	387	521	494	471	444	389	362	339	312	RN1512	RN1539	RN1562	RN1589	389	363	339	312
S1511	S1540	S1561	S1590	461	436	411	386	522	493	472	443	390	361	340	311	RN1511	RN1540	RN1561	RN1590	390	362	340	311
S1510	S1541	S1560	S1591	460	435	410	385	528	492	473	442	391	360	341	310	RN1510	RN1541	RN1560	RN1591	391	361	341	310
S1509	S1542	S1559	S1592	459	434	409	384	534	491	474	441	392	359	342	309	RN1509	RN1542	RN1559	RN1592	392	360	342	309
S1508	S1543	S1558	S1593	458	433	408	383	527	490	475	440	393	358	343	308	RN1508	RN1543	RN1558	RN1593	393	359	343	308
S1507	S1544	S1557	S1594	457	432	407	382	526	489	476	439	394	357	344	307	RN1507	RN1544	RN1557	RN1594	394	358	344	307
S1506	S1545	S1556	S1595	456	431	406	381	525	488	477	438	395	356	345	306	RN1506	RN1545	RN1556	RN1595	395	357	345	306
S1505	S1546	S1555	S1596	455	430	405	380	524	487	478	437	396	355	346	305	RN1505	RN1546	RN1555	RN1596	396	356	346	305
S1504	S1547	S1554	S1597	454	429	404	379	523	486	479	436	397	354	347	304	RN1504	RN1547	RN1554	RN1597	397	354	347	304
S1503	S1548	S1553	S1598	453	428	403	378	529	485	480	435	398	353	348	303	RN1503	RN1548	RN1553	RN1598	398	353	348	303
S1502	S1549	S1552	S1599	452	427	402	377	530	484	481	434	399	352	349	302	RN1502	RN1549	RN1552	RN1599	399	352	349	302
S1501	S1550	S1551	S1600	451	426	401	376	531	483	482	1667	400	351	350	301	RN1501	RN1550	RN1551	RN1600	400	351	350	301

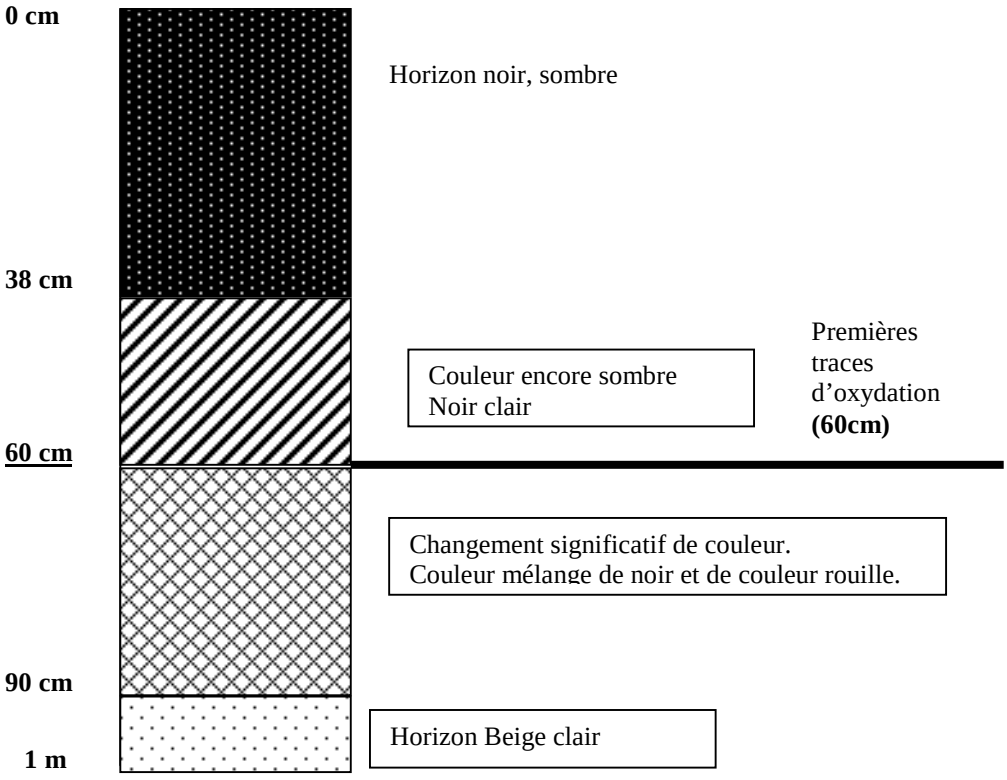
Annexe 3 : Relevés floristiques et pédologiques sommaires réalisés sur le site 3

| semis | | | | | 5 lignes de 20 plants **WM 200cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **paniers 200cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **WM 420cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **paniers 400cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **racines nues** | | | | | 5 lignes de 20 plants **paniers 200cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **paniers 400cc** | | | | | 5 lignes de 20 plants **racines nues** | | | | | 5 lignes de 20 plants **WM 420cc** | | | | | semis | | | | | 5 lignes de 20 plants **WM 200cc** | | | | |
|---|---|---

Profil 1

Date : 20/02/08
Emplacement : Bloc 1, RN entre plants n° RN822, RN 821
Végétation dominante : **Fougère**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :

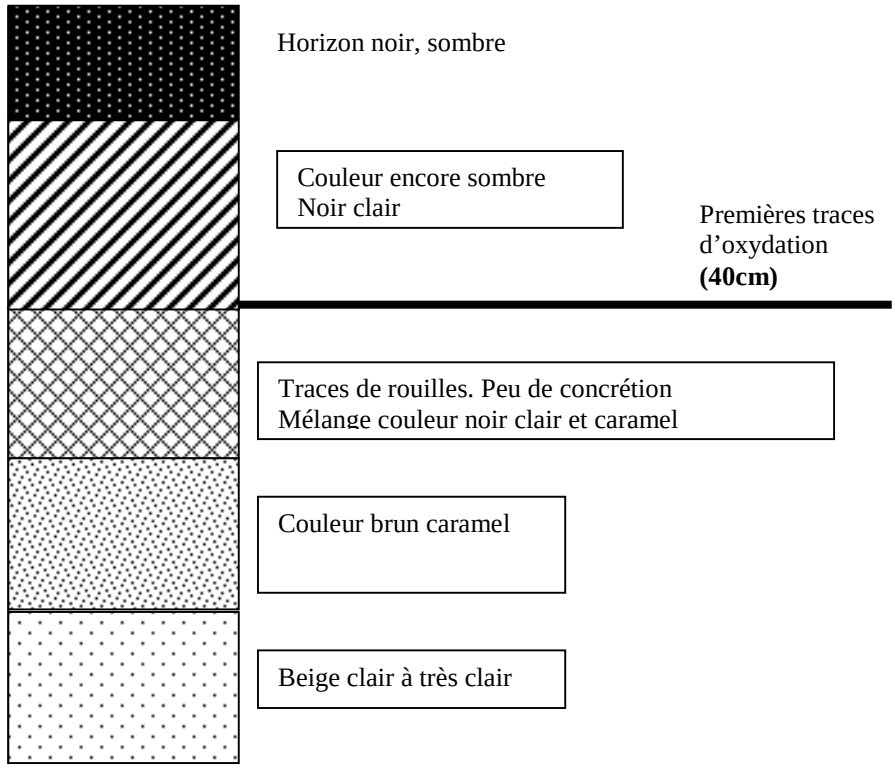




Profil 2

Date : 20/02/08
Emplacement : Bloc 1, RN 866 RN 895
Végétation dominante : **Molinie**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :

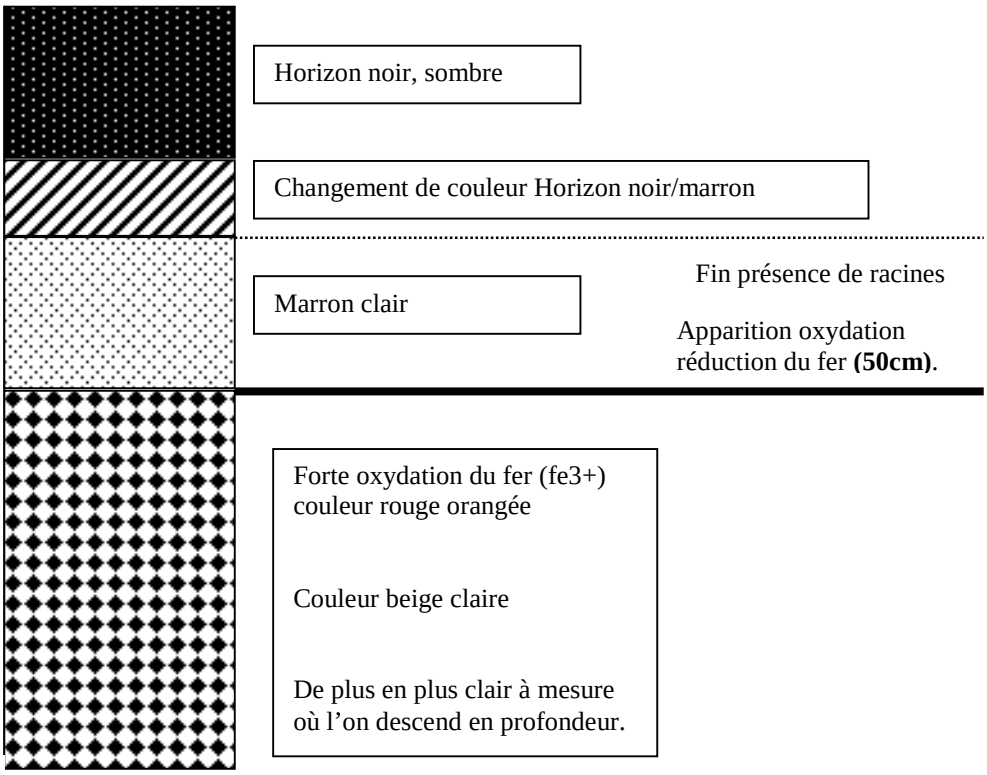




Profil 3

Date : 21/02/08
Date : 20/02/08
Emplacement : bloc 3, entre plants Panier 200cc n° 285 et 286
Végétation dominante : **Molinie**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :





Profil 4

Date : 20/02/08
Emplacement : bloc 3 entre plants Panier 200cc n° 306 et 295
Végétation dominante : **Fougère**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :



0 cm

Horizon noir, sombre

30 cm

40 cm

Changement de couleur Horizon noir/marron

Couleur brune

65 cm

Cahngement de couleur plus important. Augmentation trace de réduction. Mais pas de concrétion présente.

Apparition oxydation réduction du fer. **(85cm)**

90 cm

1 m

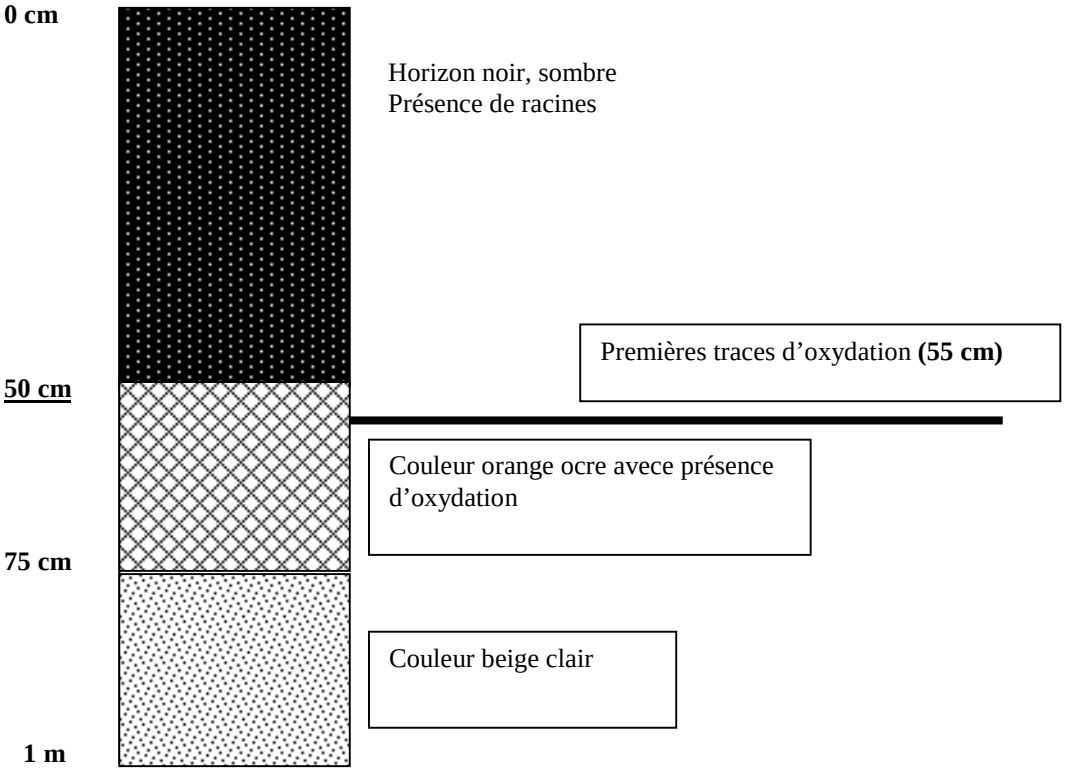
Oxydation présente, mais moins importante que station précédente. Pas de concrétion ferreuse importante.



Profil 5

Date : 21/02/08
Emplacement : bloc 3, dernières lignes de semis
Végétation dominante : **Fougère**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :

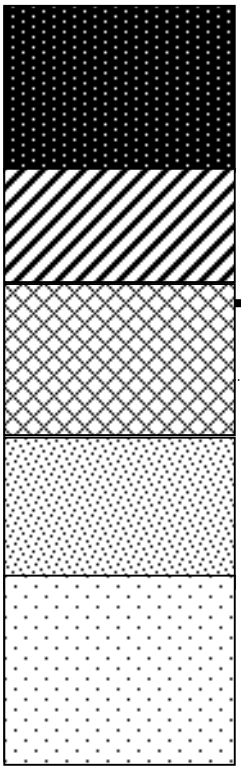




Profil 6

Date : 21/02/08
Emplacement : bloc 3, entre plants Panier 400cc n° 275 et 276
Végétation dominante : **Molinie**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :



0 cm

Horizon noir, sombre
Présence de racines

22 cm

Début changement couleur
Couleur brun noir

37 cm

Premières traces d'oxydation **(40cm)**

Couleur beige. Quelques traces de rouilles. Peu de concrétion

Racines jusqu'à 50cm

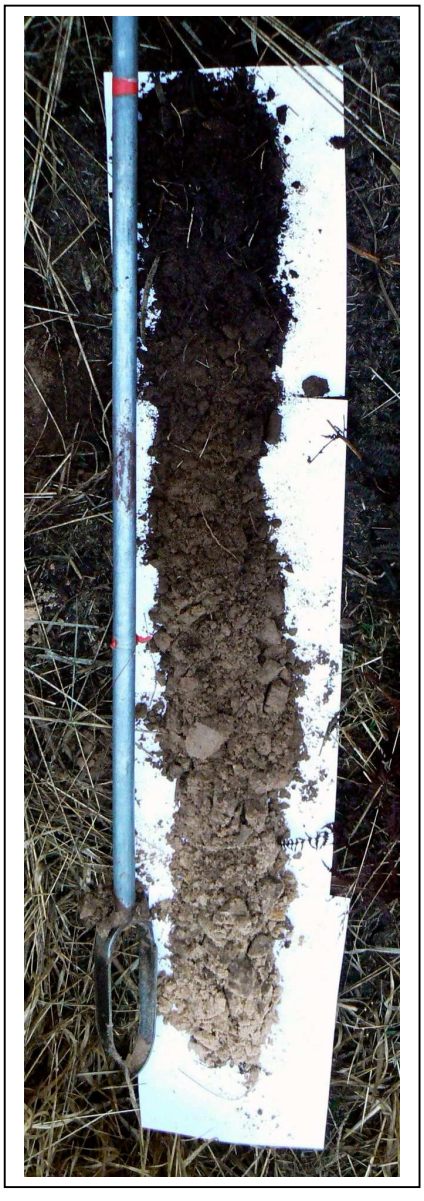
57 cm

Couleur beige clair

77 cm

Beige très clair
Apparition de tâhes de rouille

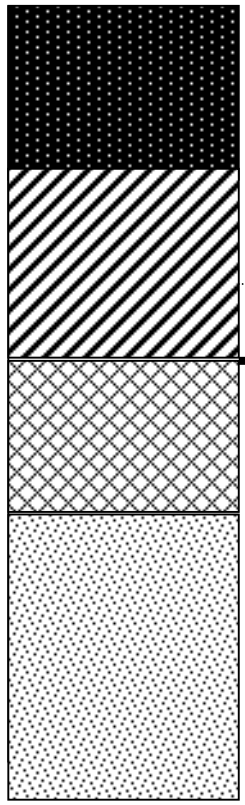
1 m



Profil 7

Date : 21/02/08
Emplacement : bloc 2, proche plants Panier 200cc n° 200
Végétation dominante : **Molinie**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :





Profil 8

Date : 21/02/08
Emplacement : bloc 1, entre plants Panier 400cc n° 99 et RN 882
Végétation dominante : **Fougère**
Texture majoritaire : sableuse à sableuse légèrement argileuse en profondeur

Profil :

