

**EFFETS DU NIVEAU DE DESSÈCHEMENT
DU SUBSTRAT AVANT LE RÉARROSAGE
SUR LE GAUCHISSEMENT ET LA CROISSANCE
DES SEMIS D'ÉPINETTE NOIRE
PRODUITS EN RÉCIPIENTS**

Rapport produit pour
La Coopérative Forestière de Ferland-Boilleau
et
La Copérative Forestière de Girardville

DANIEL LORD

JACQUES ALLAIRE

DANIEL GAGNON

Departement des Sciences Fondamentales
Groupe de Recherche en Productivité végétale

Université du Québec à Chicoutimi

Chicoutimi, Québec

G7H 2B1

1er décembre 1990

**EFFETS DU NIVEAU DE DESSÈCHEMENT
DU SUBSTRAT AVANT LE RÉARROSAGE
SUR LE GAUCHISSEMENT ET LA CROISSANCE
DES SEMIS D'ÉPINETTE NOIRE
PRODUITS EN RÉCIPIENTS**

Rapport produit pour
La Coopérative Forestière de Ferland-Boilleau
et
La Copérative Forestière de Girardville

DANIEL LORD

JACQUES ALLAIRE

DANIEL GAGNON

Departement des Sciences Fondamentales
Groupe de Recherche en Productivité végétale

Université du Québec à Chicoutimi

Chicoutimi, Québec

G7H 2B1

1er décembre 1990

INTRODUCTION:

Dans le cadre de notre projet de recherche sur le gauchissement de la tige de l'épinette noire, nous avons effectué deux expériences en collaboration avec les coopératives forestières de Ferland-Boilleau et de Girardville durant la période de janvier à avril 1990. L'objectif scientifique de ces deux expériences était d'étudier **les effets du niveau de dessèchement du substrat avant le réarrosage sur le gauchissement, la croissance et le développement de semis d'épinette noire produits en récipients** dans les serres des coopératives. De façon plus pratique, nous voulions aussi démontrer aux responsables de culture des deux coopératives que l'utilisation de différentes régies d'arrosage modifiant la teneur en eau dans le substrat influence considérablement les paramètres de croissance et de gauchissement des semis d'épinette noire.

HYPOTHÈSE:

La présence d'une trop grande quantité d'eau pendant de longues périodes de temps au niveau des racines provoque une hausse du taux de gauchissement et une modification de la croissance (hauteur, diamètre, biomasse) des semis d'épinettes noires produits en récipients.

MÉTHODOLOGIE:

Les deux expériences sont menées simultanément dans les serres des coopératives forestières de Ferland-Boilleau et de Girardville.

Variables:

Le facteur de variation est le niveau de dessèchement du substrat. Ce niveau est déterminé en faisant la différence entre le poids sec de la tourbe contenu dans les récipients et le poids de cette tourbe lorsqu'elle est saturée en eau. On obtient alors le poids de l'eau qu'il faut pour saturer le substrat d'un récipient.

Les récipients des différents traitements sont arrosés lorsqu'ils ne contiennent plus qu'un certain pourcentage de la quantité maximale d'eau (saturation) qu'ils peuvent contenir. Il s'agit en fait de la teneur en eau à atteindre avant qu'il n'y ait réarrosage jusqu'à saturation. Les 4 traitements pour le site de Ferland-Boileau sont un réarrosage jusqu'à saturation lorsque la teneur en eau moyenne des récipients expérimentaux atteint 90%, 70%, 50% et 30%. Pour le site de Girardville, le réarrosage se fait à 80%, 60%, 40%, et 20% de la saturation.

Les semis sont soumis au traitement durant la période du 09/02/90 au 03/05/90 à Ferland-Boileau, et du 05/02/90 au 18/04/90 à Girardville. Trois répétitions dans l'espace sont étudiées pour chacun des 2 sites expérimentaux.

Facteurs fixes:

Les conditions de croissances sont celles utilisées normalement par les producteurs des deux sites. La photopériode est de 18 heures de jour et l'intensité de la lumière artificielle utilisée varie entre 200 à 300 lux. La température de jour est maintenue à 22°C et celle de nuit à 18°C. Les semis sont fertilisés une fois par semaine, selon la régie commerciale utilisée par chacun des producteurs.

Les plants ont été semés le 26/01/90 à Ferland-Boilleau et le 05/01/90 à Girardville. Les traitements de mise en dormance ont été effectués le 30/04/90 à Ferland-Boilleau, et le 18/04/90 à Girardville.

Dispositif expérimental:

Les semis sont produits en suivant les techniques normales des producteurs, sauf pour la fréquence des arrosages. Une parcelle est réarrosée seulement quand la teneur en eau du traitement pour la parcelle est atteinte. Les semis sont produits dans des contenants IPL 67 standards. Dès la fin de la germination, ils sont regroupés par bloc de 4 récipients, ce qui correspond à une parcelle. Une répétition espace est formée de 4 parcelles, lesquelles sont soumises chacune à un traitement d'arrosage différent. Il y a 3 répétitions espace par site. Donc, 2 sites X 3 répétitions espace X 4 parcelles X 4 récipients X 67 semis, nous donnent 6432 semis expérimentaux.

Échantillonnages:

Un récipient par parcelle sert au décompte du taux et de la sévérité du gauchissement. Les semis suivis pour le gauchissement sont au nombre de 1608 (24 récipients, 12 à chaque site). Ceux détruits sont échantillonnés au hasard dans les trois récipients restants. Quatre échantillonnages sont faits pour chacun des sites, à 4, 8, 12, et 16 semaines après le semis. 120 semis traités sont prélevés à chaque échantillonnage et pour chaque site (10 semis par parcelle). Un total de 960 semis sont donc échantillonnés et mesurés. Les paramètres mesurés lors des échantillonnages sont le diamètre de l'hypocotyle, la longueur de

l'hypocotyle et de la tige, le poids secs de la tige, des aiguille et des racines, le nombre de bourgeons et de branches.

RÉSULTATS

1- Gauchissement:

Les semis de Ferland-Boilleau ont très peu gauchi par rapport à ceux de Girardville, c'est pourquoi les résultats des deux expériences sont difficilement comparables en ce qui concerne le gauchissement.

1.1- Ferland-Boilleau: (fig.1-a)

Pour tous les traitements, le taux de gauchissement est demeuré très bas tout au long de l'expérience. Le maximum atteint par un traitement n'a pas dépassé 13% au plus fort de la période de gauchissement. Une vague de gauchissement apparaît vers les semaines 11 à 13, selon les traitements. Cette vague est cependant très réduite pour les semis du traitement à 20% de teneur en eau avant réarrosage, lesquels ont eu un taux de gauchissement très uniforme tout au long de la période de lecture de gauchissement. Pourtant, ce traitement montre le plus haut taux au début (semaines 8 à 10) et à la fin (semaines 17 à 21) de la période de mesures des semis. Dans l'ensemble le traitement à 40% de teneur en eau est celui qui a eu le moins de gauchissement, sauf aux semaines 13 et 16. Les semis soumis à ce traitement ont aussi été ceux qui se sont corrigés le plus.

1.2- Girardville: (fig.1-b)

Pour tous les traitements, le taux de gauchissement a été très élevé comparativement à celui retrouvé pour les semis du site de Ferland-Boilleau. Cela s'est vérifié tout au long de l'expérience. Toutes les populations traitées ont dépassé la barre des 40% de gauchissement.

Pour la période couverte par les lectures de gauchissement, tous les traitements montrent une vague qui atteint son maximum à la onzième semaine. Sauf à la semaine 6, le traitement à 70% de teneur en eau montre constamment le plus haut taux de gauchissement. Les semis du traitement à 30% de teneur en eau sont ceux qui ont le moins gauchis. Les traitements à 50, 70 et 90% de teneur en eau ont pratiquement le même taux de gauchissement lors de la dernière semaine de mesure du gauchissement.

2- Croissance des semis:

2.1- Croissances en hauteur et en diamètre:

L'obligation d'atteindre une basse teneur en eau (20 et 30%) avant réarrosage des récipients a fortement réduit la croissance en hauteur (figs. 2a et 2b) et en diamètre (figs. 2c et 2d) des semis d'épinettes noires. Les teneurs élevées (80 et 90%) ont aussi réduit la croissance, mais de façon sensiblement moins importante. Les traitements moyens, soit entre 40 et 70% de teneur en eau, sont ceux qui favorisent le plus la croissance en hauteur et en diamètre.

2.2- Rapport H/D:

Les semis dont le substrat est conservé à une basse teneur en eau (20 ou 30%) avant réarrosage ont un rapport H/D plus bas (figs. 3a et 3b). L'effet négatif de ces basses teneurs en eau est donc relativement plus important sur la croissance en hauteur de la tige que sur la croissance en diamètre. Comparativement à ces semis, les teneurs en eau de 60 et de 70% favorisent la croissance en hauteur par rapport à la croissance en diamètre de la tige.

2.3- Biomasse:

Les traitements à 40, 50, 60 et 70% de teneur en eau ont, dans l'ensemble, favorisé la production de matière sèche chez les semis d'épinette noire cultivés en récipients. Les traitements extrêmes de teneur en eau réduisent la biomasse de toutes les parties du plant (fig. 4).

2.4- Rapport biomasse racinaire/biomasse totale:

Les deux traitements à basse teneur en eau au niveau des racines (20 et 30%) avant réarrosage augmentent le rapport biomasse racinaire/biomasse totale de façon très appréciable, alors que les autres traitements n'ont peu ou pas d'influence sur ce paramètre (fig. 5).

DISCUSSION:

Le manque de cohérence entre les données provenant des deux sites étudiés rend problématique l'analyse des résultats du gauchissement. Le taux de gauchissement des semis de Girardville est pratiquement dix fois plus élevé que celui des semis de Ferland-Boilleau. De plus, les données ont été recueillies jusqu'à la 13e semaine à Girardville, alors que cette ceuillette a pu se poursuivre jusqu'à la 21e semaine à Ferland-Boilleau. Considérant que la période de correction du gauchissement s'étale jusque vers la 20e semaine, il n'est pas certain que l'état des semis à la 13e semaine à Girardville prévale encore à la 20e semaine. Ceci fait en sorte qu'il faut être prudent sur les conclusions qu'on peut tirer de ces résultats sur le gauchissement.

Mentionnons donc, sous toute réserve, que ce sont les traitements à 30 et à 40% de teneur en eau avant réarrosage qui ont donné les meilleurs résultats en terme de gauchissement. Le fait que les semis du traitement à 20% de teneur en eau ne se redressent presque pas en fin de période peut résulter de la faiblesse de ces semis. En effet, pour l'ensemble des paramètres reliés à la de croissance (figs. 2 et 4, longueur, diamètre et biomasse), les semis de ce traitement sont nettement défavorisés. Ceci pourrait expliquer leur incapacité à mieux récupérer d'une courbure importante de leur tige.

Il faut aussi prendre en considération le fait que les semis des traitements à haute teneur en eau étaient arrosés beaucoup plus souvent que les semis des autres traitements; en fait, presque à tous les jours durant certaines périodes. L'augmentation du gauchissement pourrait donc être due aux passages plus fréquents de la rampe d'arrosage et à la présence plus longue et/ou plus fréquente de gouttelettes d'eau sur les semis (charge de l'eau qui fait fléchir le plant).

Par contre, les résultats de croissance sont très cohérents d'un site à l'autre. Les réponses des semis aux traitements ont été équivalentes.

Pour le site de Ferland-Boilleau, les semis des traitements à 40 et 60% de teneur en eau avant réarrosage ont montré les meilleures performances pour l'ensemble des paramètres de croissance. Pour deux paramètres, soit le diamètre et la biomasse des feuilles, le traitement à 80% de teneur en eau a dépassé les deux traitements cités précédemment. Pour le site de Girardville, ce sont les semis des traitements à 50 et 70% de teneur en eau qui sont les plus performants.

En général, ce sont donc les traitements intermédiaires qui donnent les meilleurs résultats au point de vue croissance. Les semis des traitements extrêmes, soit les traitements à 20 et à 90% de teneur en eau ont la biomasse la plus basse (fig. 4). Cette faiblesse en biomasse est relativement plus importante au niveau des racines et des feuilles.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS:

Ces constatations valident donc en partie l'hypothèse de départ qui disait qu'une teneur en eau continuellement élevée au niveau du substrat est néfaste pour la croissance des semis d'épinette noire. De même, laisser descendre la teneur en eau du substrat à 30% et moins de la saturation est nuisible pour la croissance des semis, même si cela est susceptible de réduire le taux de gauchissement selon les données récoltées à Girardville.

Ces travaux prouvent que les semis d'épinette noire sont adaptés à une gamme relativement étendue de teneur en eau dans le substrat sans qu'il n'y ait d'effets négatifs; attendre que la teneur en eau dans le substrat atteigne entre 40 et 70% de la saturation

avant le réarrosage serait, selon les résultats obtenus, un moyen idéal de réduire le taux de gauchissement sans affecter la croissance des semis. En plus, ces traitements favorisent le développement des racines, atténuant du même coup le problème de déclassification des semis pour mauvais enracinement dans la carotte de tourbe.

Depuis longtemps, nous avons remarqué que les producteurs ont tendance à arroser très abondamment leurs semis. Ils agissent très rapidement, dès que quelques récipients montrent des signes de dessèchement. Ce travail montre que les semis d'épinette noire sont en mesure d'accepter sans difficulté un certain niveau de dessèchement du substrat, ce qui devrait permettre aux producteurs de laisser sécher un peu plus les récipients qui ont le plus de difficulté à se débarrasser de leur surplus d'eau, donc d'espacer les arrosages.

Il faut noter toutefois que, selon diverses expériences qui ont été menées aux serres de recherche de l'UQAC, le taux de gauchissement d'une population de semis d'épinette noire dépend aussi de l'intensité lumineuse et du taux d'humidité relative de l'air de la serre ou du tunnel. La diminution des arrosages favorisant le maintien d'un taux plus bas d'humidité relative de l'air, ceci devrait aider à réduire le taux de gauchissement des semis d'épinette noire cultivés en récipients en serre. Cependant il y aurait lieu d'étudier plus à fond cette problématique.

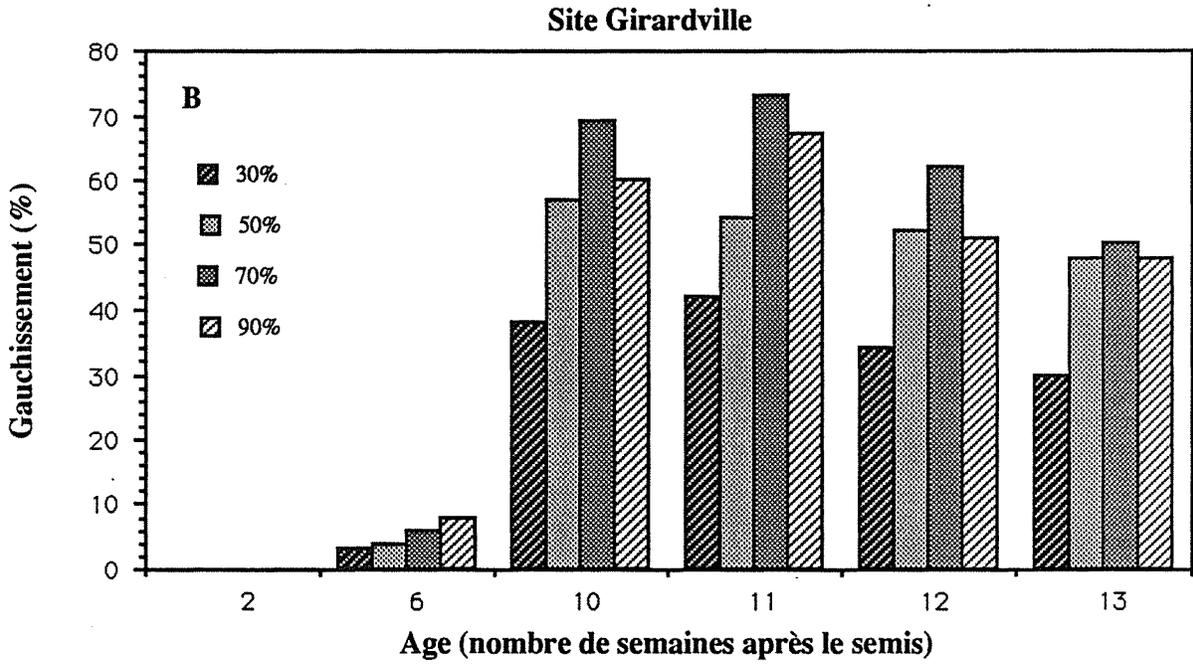
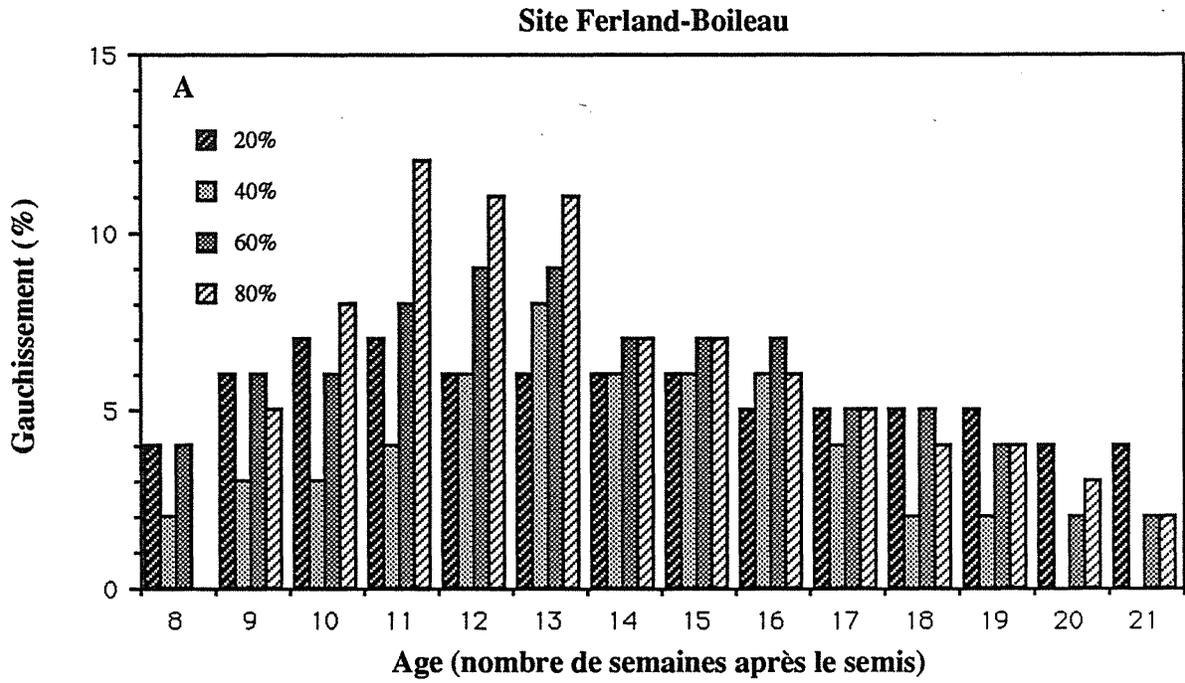


Fig. 1. Evolution du pourcentage de gauchissement des semis d'épinettes noires soumis à quatre traitements de dessèchement de la tourbe pour deux sites expérimentaux. Les traitements sont exprimés en % de la teneur en eau à atteindre avant le réarrosage.

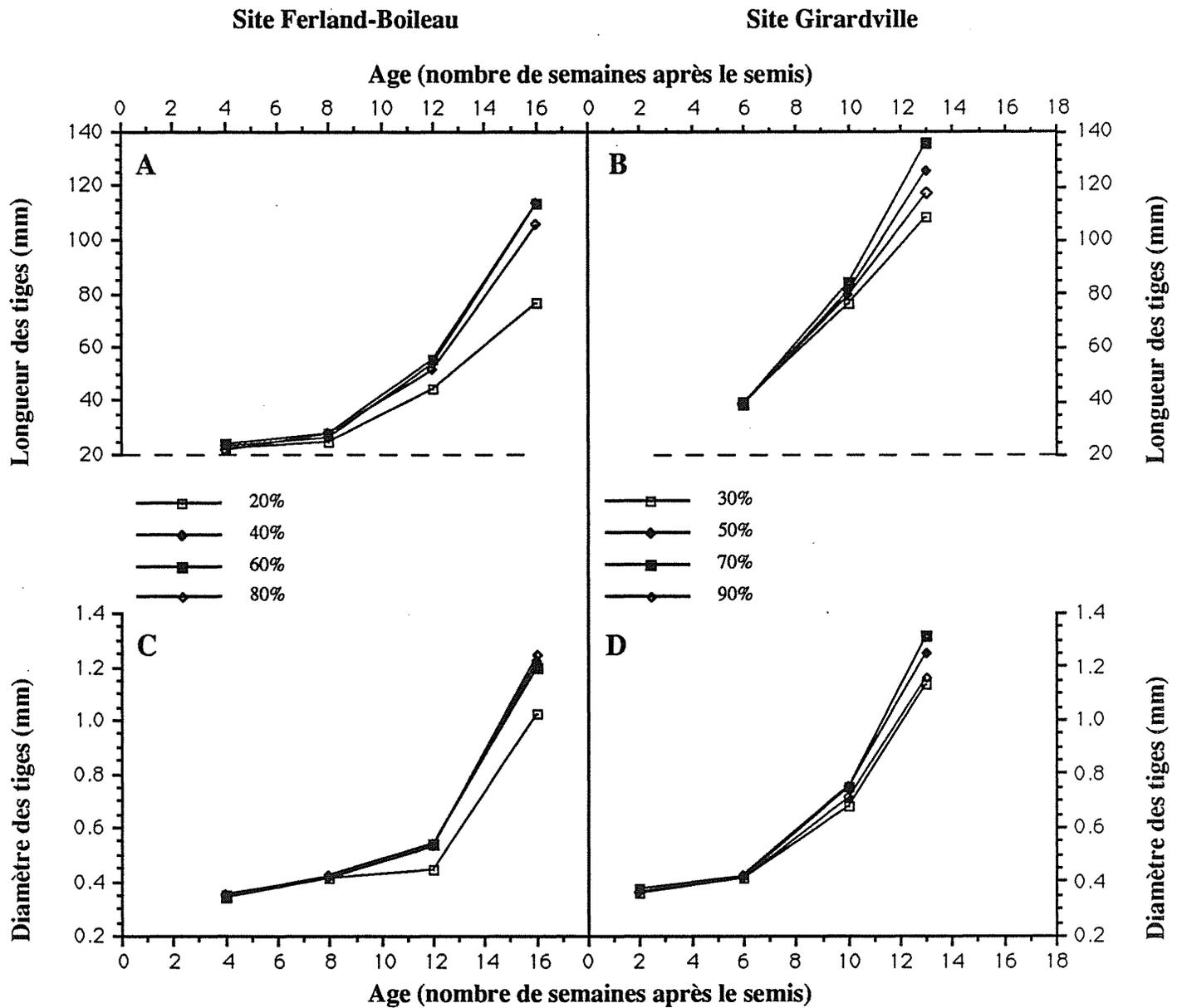


Fig. 2. Evolution de la longueur et du diamètre des tiges des semis d'épinettes noires soumis à quatre traitements de dessèchement de la tourbe pour deux sites expérimentaux. Les traitements sont exprimés en % de la teneur en eau à atteindre avant le réarrosage.

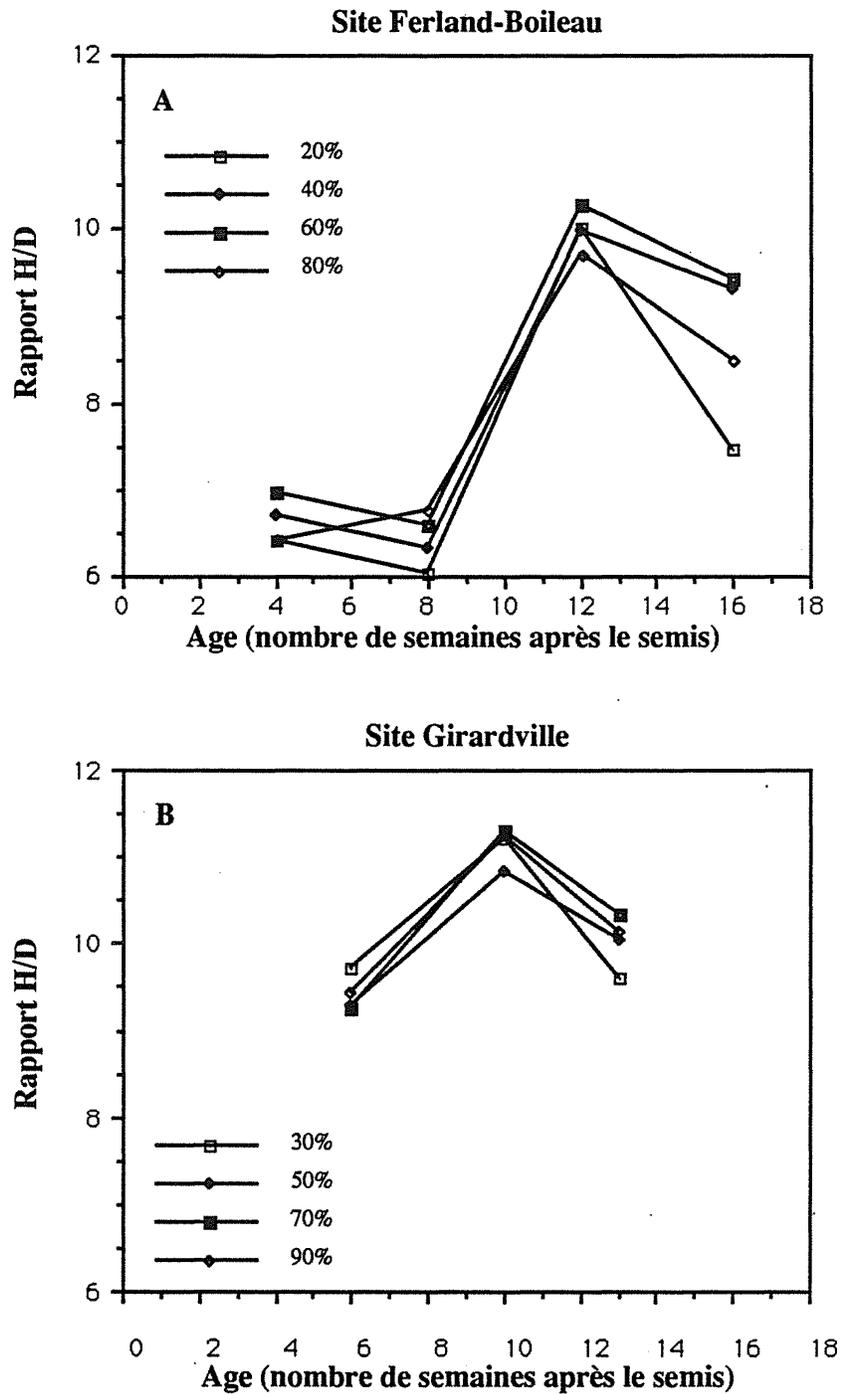


Fig. 3. Evolution du rapport hauteur / diamètre des tiges des semis d'épinettes noires soumis à quatre traitements de dessèchement de la tourbe pour deux sites expérimentaux. Les traitements sont exprimés en % de la teneur en eau à atteindre avant le réarrosage.

Site Ferland-Boileau

Site Girardville

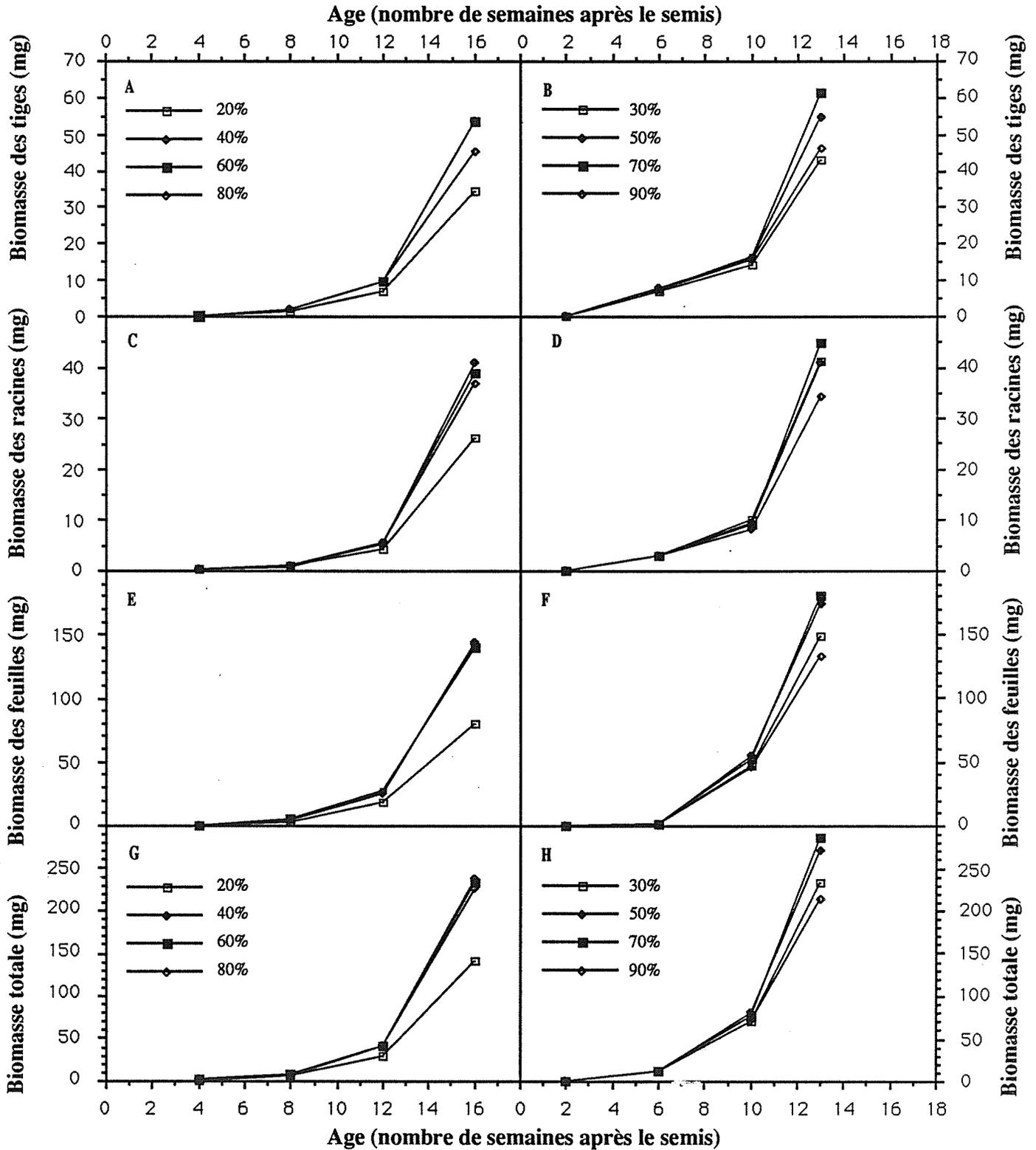


Fig. 4. Evolution de la biomasse des tiges, des racines, des feuilles et totale des semis d'épinettes noires soumis à quatre traitements de dessèchement de la tourbe pour deux sites expérimentaux. Les traitements sont exprimés en % de la teneur en eau à atteindre avant le réarrosage.

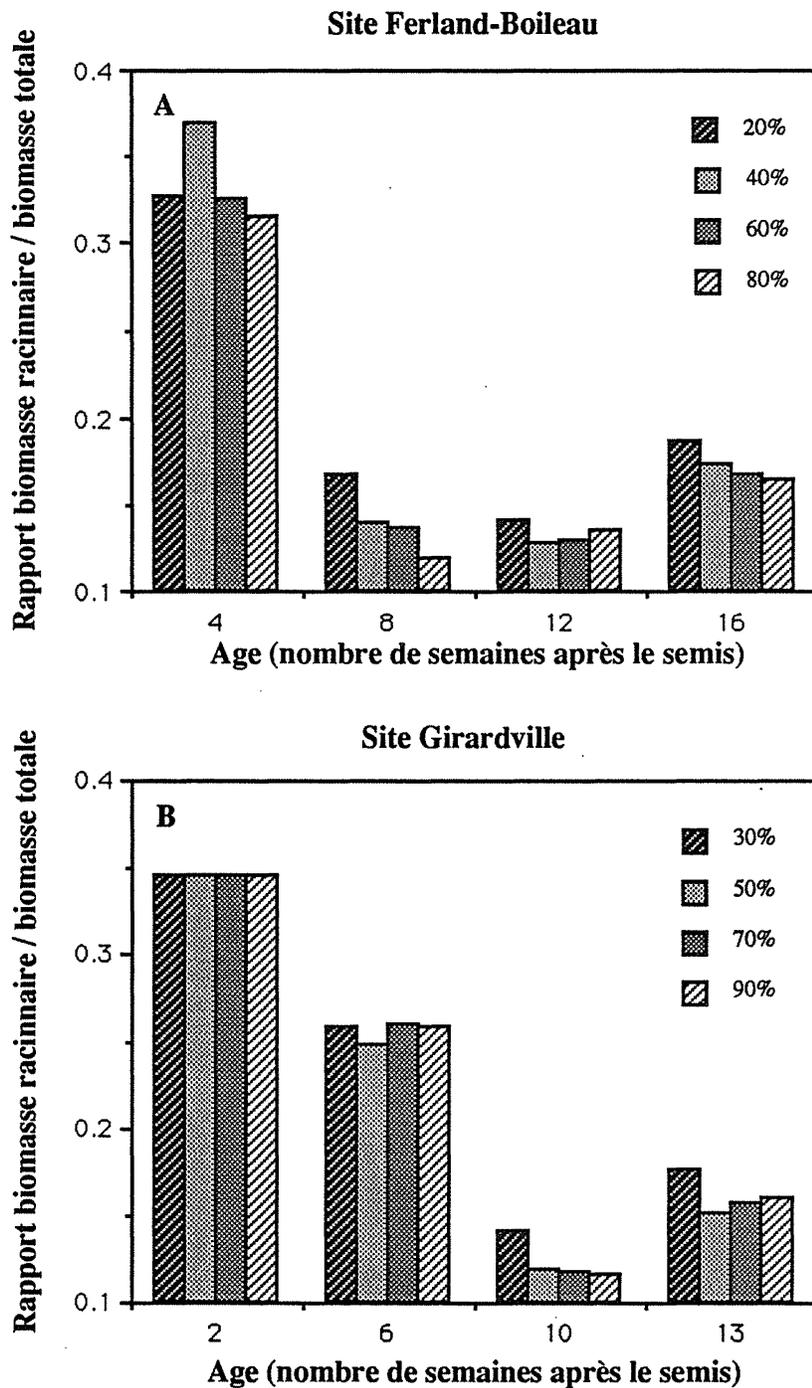


Fig. 5. Evolution du rapport biomasse racinaire / biomasse totale des semis d'épinettes noires soumis à quatre traitements de dessèchement de la tourbe pour deux sites expérimentaux. Les traitements sont exprimés en % de la teneur en eau à atteindre avant le réarrosage.