



GEMEL

115 Quai Jeanne d'Arc

80230 Saint-Valery sur Somme

03.22.26.85.25

gemel.picardie@libertysurf.fr

www.gemel.org

Modélisation de la production de l'aster maritime et impacts de l'exploitation sur la plante.

Gaëtan Duponchelle

16 décembre 2013

Rapport du GEMEL n°13-038

*L'Europe s'engage en France avec le Fonds Européen pour la Pêche.
Travail réalisé avec le soutien financier de :*



Pas-de-Calais
Le Département



Les opinions émises dans ce document n'engagent pas la responsabilité des co-financeurs ni du GEMEL de l'usage qui pourrait en être fait.

L'aster maritime (*Aster tripolium*) est la deuxième plante exploitée en termes de quantité récoltée sur les trois estuaires picards. Sa récolte, un peu moins développée que celle de sa consœur plus connue la salicorne, présente l'avantage de pouvoir se récolter sur une période beaucoup plus importante.

Cette étude réalisée pour la partie pratique sur l'année 2012 a eu deux objectifs. Le premier de quantifier le potentiel de production de feuilles d'aster maritime. Et le deuxième de s'intéresser à l'impact de l'exploitation sur les caractéristiques morphologiques et reproductrices de la plante. Ce rapport présente les résultats issus de cette étude qui ont permis de répondre aux deux objectifs fixés

Table des matières

| | |
|--|----|
| Matériel et Méthode | 3 |
| Dynamique de population de l'aster en baie de Somme | 3 |
| Etude de l'effet de la coupe sur l'aster en baie d'Authie..... | 4 |
| Résultats : | 6 |
| Etude du potentiel de production de l'aster maritime..... | 6 |
| Evolution de la densité | 6 |
| Evolution de la longueur maximale de la feuille..... | 9 |
| Evolution du nombre de feuilles par individu | 10 |
| Proportion de feuilles pouvant être cueillies | 11 |
| Détermination du potentiel de production..... | 12 |
| Etudes de l'effet de la coupe sur l'aster..... | 14 |
| Effet de la coupe sur la densité totale de toutes les classes d'âge..... | 14 |
| Effet de la coupe sur les individus âgés de au moins un an | 14 |
| Effet de la coupe sur les individus âgés de moins d'un an..... | 15 |
| Effet de la coupe sur le nombre de tiges par individu | 16 |
| Effet de la coupe sur la hauteur maximum des individus d'aster..... | 16 |
| Effet de la coupe sur la longueur de la plus grande feuille | 17 |
| Effet de la coupe sur le nombre de feuilles par individu..... | 18 |
| Effet de la coupe sur le nombre de capitules par plante..... | 18 |
| Effet de la coupe sur le nombre de graines par capitule..... | 19 |
| Conclusion sur l'effet de la coupe sur l'aster..... | 20 |
| Conclusion | 20 |

Matériel et Méthode

L'étude a été séparée en deux parties, une sur la dynamique de population de l'espèce en baie de Somme et la deuxième sur l'effet de la coupe en baie d'Authie.

Dynamique de population de l'aster en baie de Somme

La dynamique de l'espèce a été suivie sur trois stations présentes en baie de Somme, réparties de façon à caractériser les principales zones de production de l'espèce.

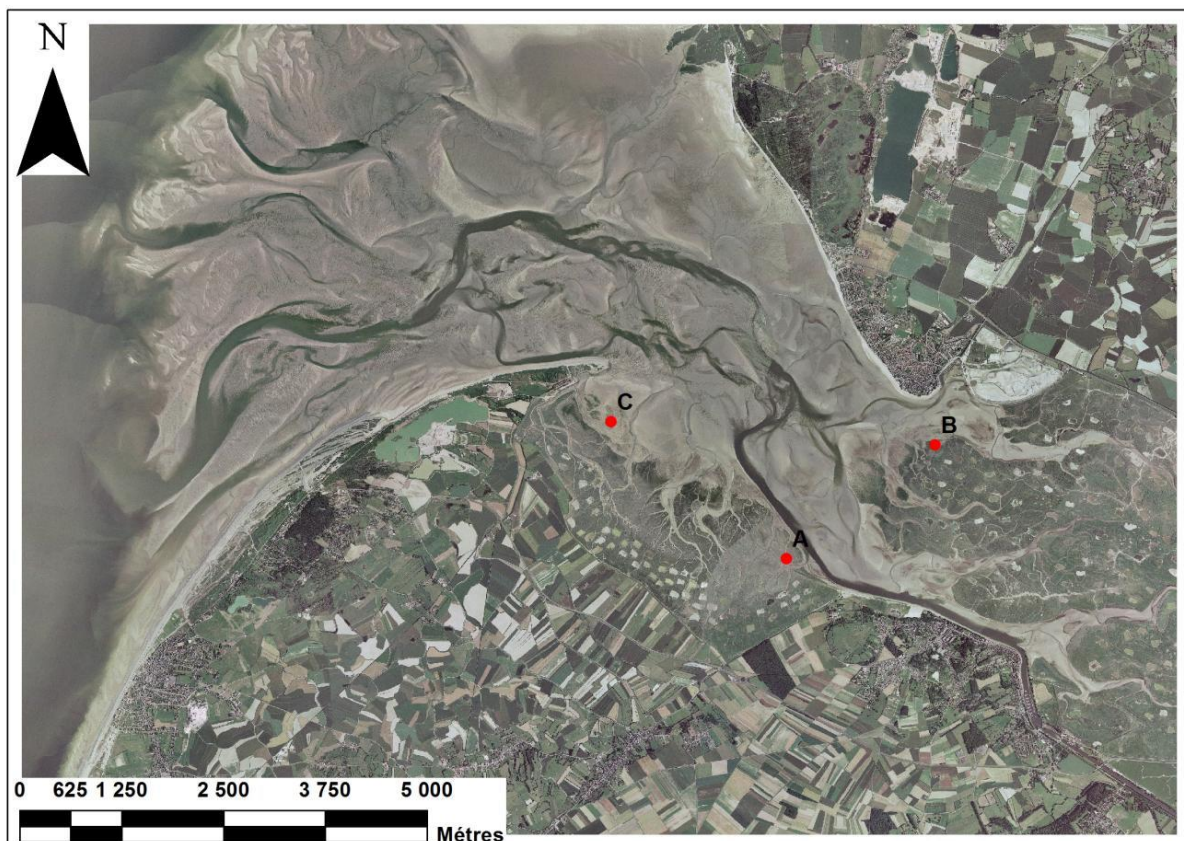


Figure 1: Localisation des trois stations de suivis de *L'Aster tripolium* en baie de Somme

Chaque station a été échantillonnée une fois par mois à partir de la fin février, jusqu'au mois de novembre pour un total de dix dates de prélèvements par station.

L'échantillonnage a consisté aux prélèvements de cinq blocs de 0,25 m² comprenant pour chacun le sol et les végétaux poussant à sa surface. Chaque bloc de sol et végétaux prélevés de retour au laboratoire ont été lavés avec précaution à l'eau afin d'individualiser chaque individu d'aster présent dans les 0,25m².

L'ensemble des individus extraits ont été dénombrés. Parmi ces individus, 10 individus de chaque classe d'âge ont été mesurés.

Mesures effectuées sur les individus :

- la hauteur maximale de chaque tige sortant de terre (depuis la 1ère racine, jusqu'à l'extrémité de la tige)
- le diamètre de la plante (diamètre maximal de la plante vue du dessus),
- le nombre total de feuilles par tige (seules les feuilles de plus de 2 cm de longueur ont été dénombrées).
- la longueur et la largeur de la feuille ayant la plus grande surface foliaire.
- les longueurs du rhizome (longueurs des différentes parties du rhizome faisant 2 mm de diamètre)
- le diamètre du rhizome : diamètre des rhizomes à l'endroit où il est le plus large.
- la biomasse aérienne et la biomasse racinaire de la plante.
- le nombre de ramifications de chaque tige.
- le nombre de capitules

De plus sur chaque station au moment de chaque prélèvement a été effectué un relevé de végétation (recouvrement de chaque espèce présente) sur 0,25m² prélevé ainsi que dans un cercle de 10 mètres.

Etude de l'effet de la coupe sur l'aster en baie d'Authie

L'effet de la coupe a été étudié en baie d'Authie car le site présentait une pression de coupe moins importante qu'en baie de Somme. Cette partie de l'étude consistait à suivre le développement de l'aster sur des quadrats d'1m² fixe tout au long de la saison de végétation 2012. Quatre modalités de traitement ont été appliquées sur les quadrats et il y avait 5 répliquats pour chaque modalité de traitement ce qui représente un total de 20 quadrats.

Les 4 modalités de traitement ont été les suivantes :

- T → témoin sans aucune coupe au cours du suivi.
- 1C → 1 coupe : au milieu de la période d'ouverture de la cueillette de l'espèce.
- 3C → 3 coupes annuelles : 2 semaines après l'ouverture puis 1 tous les 40 jours.
- 5C → 5 coupes annuelles : 2 semaines après l'ouverture puis tous les 20 jours.

Les coupes ont été effectuées des manières à se rapprocher le plus possible de la technique de cueillette employée par les pêcheurs. Après la cueillette des feuilles exploitables des 20

individus mesurés, il a été effectué une coupe générale au couteau des feuilles exploitables sur le quadrat.

Sur chacun des quadrats, 10 individus (10 tiges sortant de terre, l'individualisation des individus étant impossible sans connaissances sur la partie racinaire des plantes) de chaque classe d'âge ont été mesurés à chaque passage. Ce qui représente 5 passages espacés de 20 jours à partir de la date d'ouverture de la récolte d'aster.

Pour chacun des individus les paramètres suivants ont été mesurés avant la coupe et après la coupe si une coupe a eu lieu :

- la hauteur maximale de la plante (de la tige) sortant de terre (depuis le sol jusqu'à l'extrémité de la tige)
- le diamètre de la plante (diamètre maximal de la plante vue du dessus),
- le nombre total de feuilles,
- la longueur et la largeur de la feuille ayant la plus grande surface foliaire

Une mesure du poids de feuilles coupées sur les 20 individus mesurés est effectuée. Ainsi qu'une mesure du poids de l'ensemble des feuilles récoltées dans le quadrat.

En complément des mesures sur l'aster, un relevé du recouvrement des différentes espèces présentes dans les quadrats a été effectué à chaque passage ainsi que le relevé de la hauteur moyenne de chacune de ces espèces.

Enfin un relevé a été fait en fin de saison par prélèvements d'un bloc de 0,25 m² dans chacun des quadrats de la même façon que les prélèvements effectués pour le suivi de dynamique de population en baie de Somme. Ce dernier prélèvement visant à déterminer l'impact de la coupe visible en fin de saison sur l'aster et notamment l'impact de la coupe sur les capacités reproductrices de l'aster.

L'ensemble des prélèvements et des mesures effectuées sur l'aster lors de cette étude ont mobilisé un grand nombre de personnes différentes qui sont listées ci-après : Morgane Bethelot, Audrey Bouvet, Brigitte Delaporte, Stéphanie Dorthé, Simon Jouvance, Léo Grosliéziat, Sabrina Langin, Christine Loriot, Antoine Meirland, Elen Perrot, Marc Plotard, Thierry Ruellet, Aurore Sartorius, Jean-Denis Talleux, Karine Viseur.

Résultats :

Etude du potentiel de production de l'aster maritime

L'étude de la dynamique de l'aster maritime en baie de Somme vise à déterminer le potentiel de production de feuilles exploitables au cours de la saison. Pour arriver à cette fin les différents paramètres suivant ont dû être étudiés :

- Evolution de la densité des différentes classes d'âges au cours de la saison
- Evolution de la longueur maximale de feuilles
- Evolution du nombre de feuilles par individu
- Déterminer la proportion de feuilles pouvant être cueillies

Evolution de la densité

La densité d'individus d'aster diminue de manière globale au cours de l'année (Figure 2).

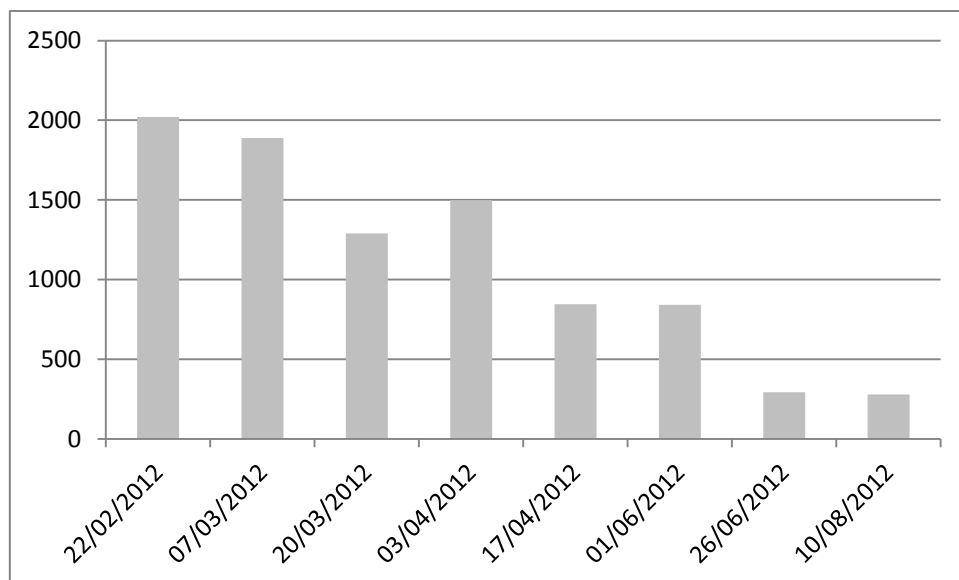


Figure 2: Nombre moyen d'individus sur un mètre carré aux différentes dates de prélèvements.

Cette évolution de la densité peut être modélisée sous la forme d'une droite qui corrèle le logarithme népérien du nombre d'individus par mètre carré avec le nombre de jours écoulés depuis le premier janvier (Figure 3).

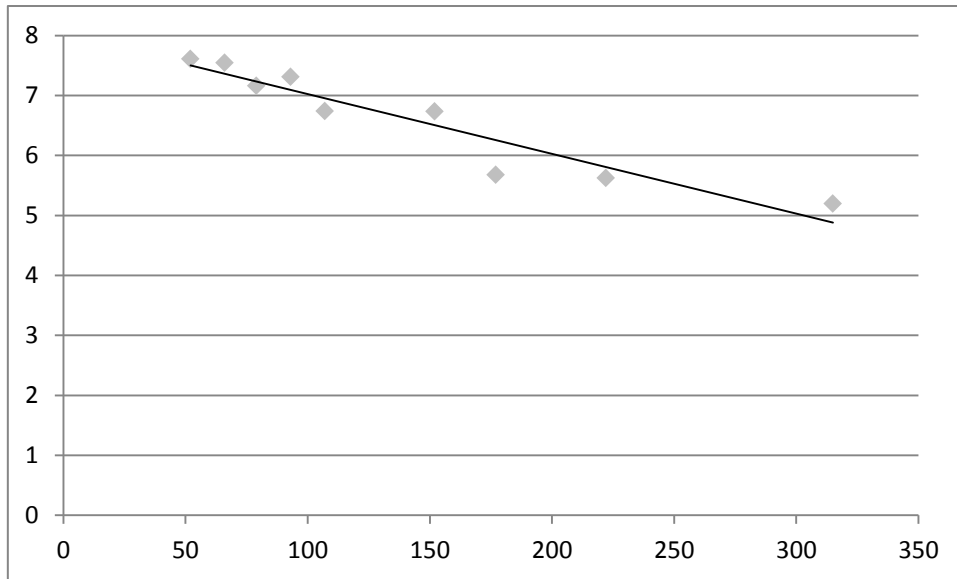


Figure 3: Evolution du logarithme de la densité en fonction du nombre de jours.

La densité suit une droite d'équation $y = -0,01x + 8,0218$ qui possède un $R^2 = 0,8988$ (Tobs = 7,88 ; Tlim = 2,37).

Il est intéressant dans le cadre de l'estimation du potentiel de production de séparer deux classes d'âges, les individus qui ont moins d'un an d'un côté et les individus de plus de un an de l'autre. Ces derniers seront responsables, comme nous le verrons plus tard de l'essentiel pour ne pas dire la totalité de la production de feuilles d'aster.

Les individus de moins d'un an ont le logarithme de leur densité sur un mètre carré qui suit une droite en fonction du temps (Figure 4). Cette droite a pour équation $y = -0,0103x + 7,7246$ avec $R^2 = 0,8856$ (Tobs = 7,36 ; Tlim = 2,37).

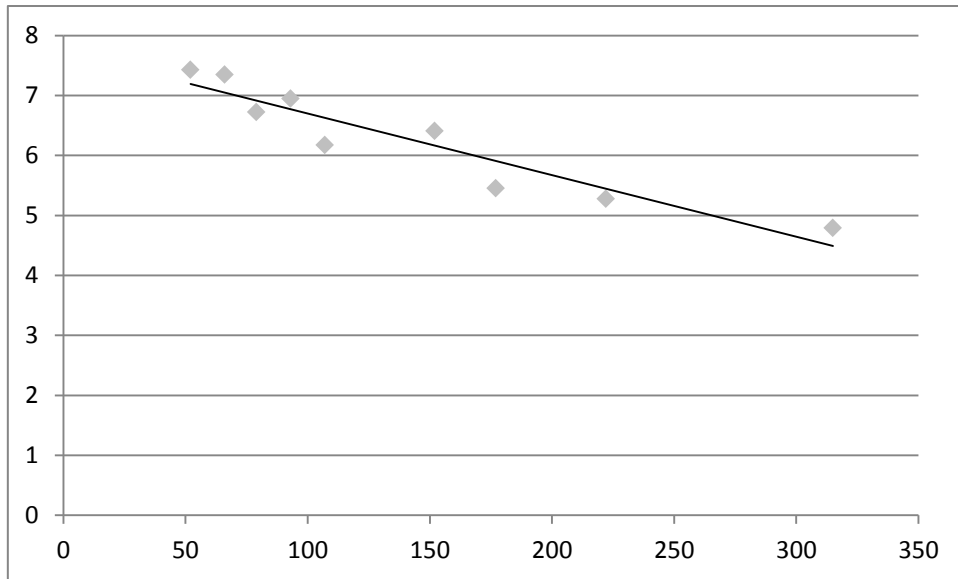


Figure 4: Evolution du logarithme de la densité des individus de moins de un an en fonction du temps.

Pour les individus de plus d'un an, le logarithme de leur densité sur un mètre carré suit une courbe (Figure 5) d'équation $y = 7E-07x^3 - 0,0003x^2 + 0,0423x + 4,51$ avec $R^2 = 0,8765$.

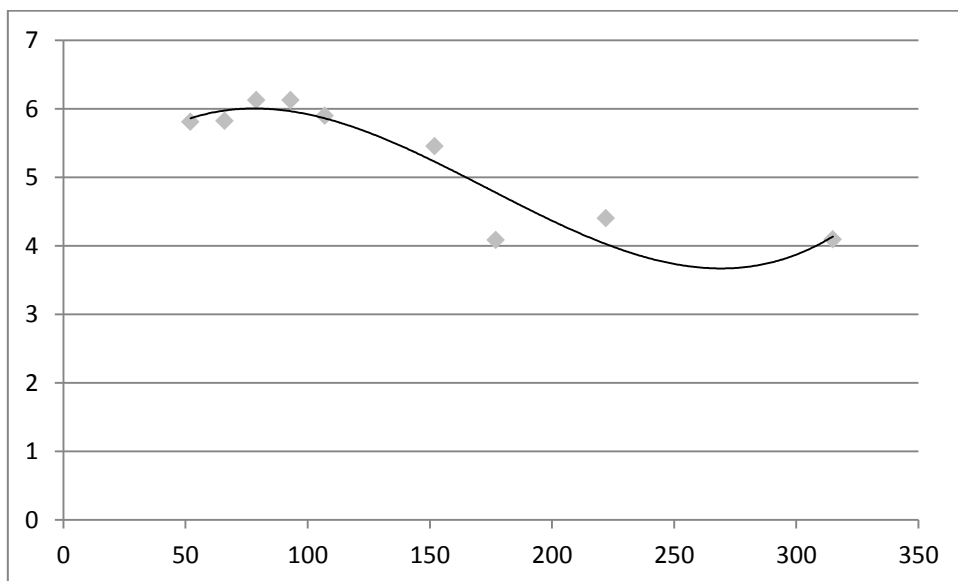


Figure 5: Evolution du logarithme de la densité des individus de plus d'un an en fonction du temps.

La densité d'individus de moins d'un an diminue tout au long de l'année pour passer d'une densité de presque 1700 individus par mètre carré en février à moins de 200 individus par mètre carré en octobre. Pour les individus de plus d'un an la densité est d'environ 400 individus par mètre carré de février à mai pour descendre à environ 70 individus par mètre carré de juin à octobre.

Evolution de la longueur maximale de la feuille

La longueur maximale de la feuille évolue au cours de l'année de manière différente en fonction de l'âge des individus.

Pour les individus de moins de un an l'évolution de la longueur de la feuille est exponentielle, cette augmentation a été modélisée sur la figure 6 par la droite qui corrèle le logarithme de la longueur maximale de la feuille au temps. Cette droite a pour équation $y = 0,0202x + 0,9542$ avec $R^2 = 0,9693$ ($T_{obs} = 12,56$; $T_{lim} = 2,57$).

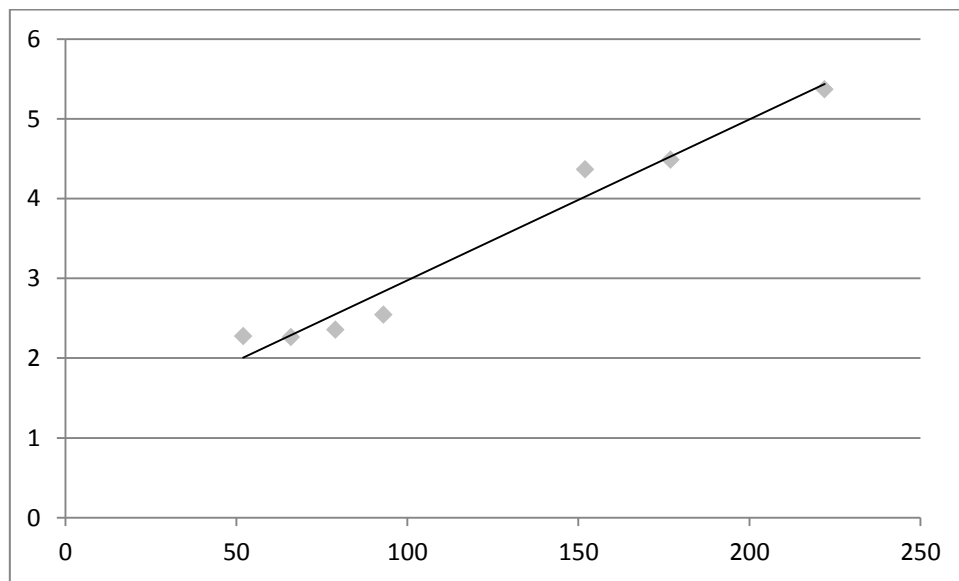


Figure 6: Evolution du logarithme de la longueur des feuilles des individus de moins d'un an en fonction du temps.

La longueur des feuilles des individus de plus d'un an a une évolution constante qui se modélise par une droite (Figure 7). Cette droite a pour équation : $y = 1,3439x - 51,064$ $R^2 = 0,955$ ($T_{obs} = 10,30$; $T_{lim} = 2,57$).

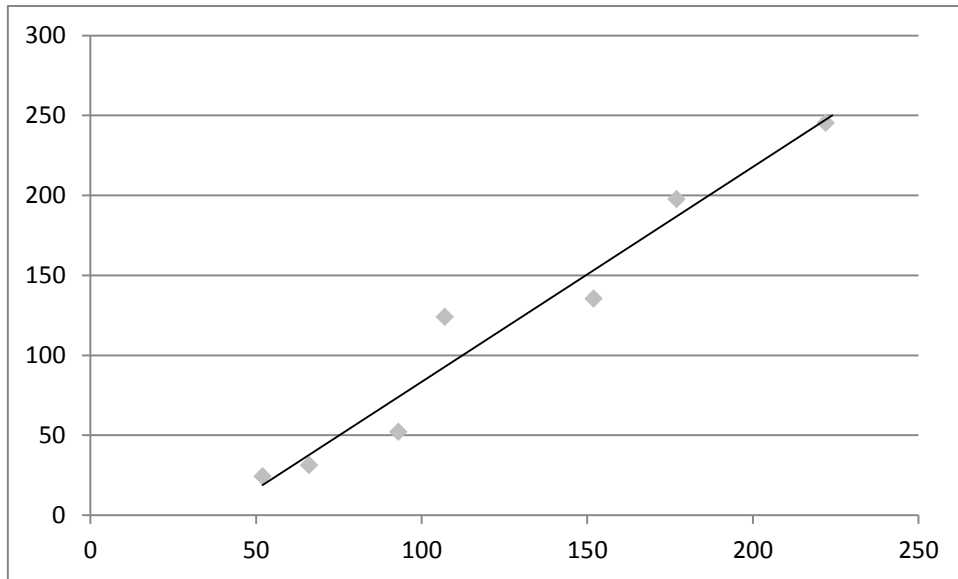


Figure 7: Evolution de la longueur des feuilles des individus de plus d'un an en fonction du temps.

Les feuilles des individus de plus d'un an passent d'une longueur de plus de 2,5 cm au mois de février a une longueur de 25 cm au mois d'octobre.

Evolution du nombre de feuilles par individu

Le nombre de feuilles sur les individus de moins d'un an reste globalement constant au cours de l'année, entre 2 et 4 feuilles (Figure 8)

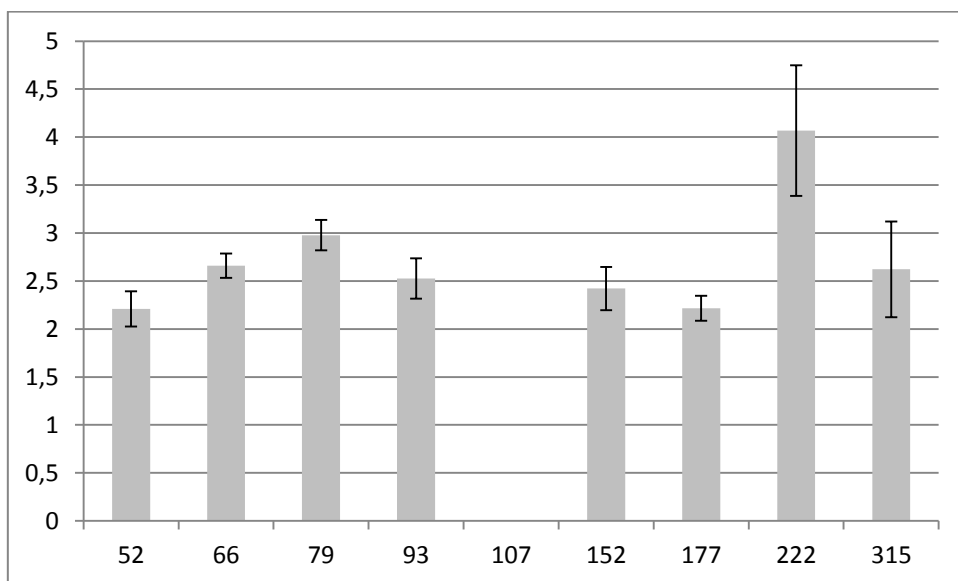


Figure 8: Nombre de feuilles des individus de moins d'un an en fonction du temps

Les feuilles des individus d'un an ont leur nombre qui évolue de manière exponentielle au cours de l'année (Figure 9). L'évolution de ce nombre de feuilles peut être modélisé par l'équation suivante : $y = 0,0001x^2 - 0,0196x + 3,3087$ avec $R^2 = 0,9903$

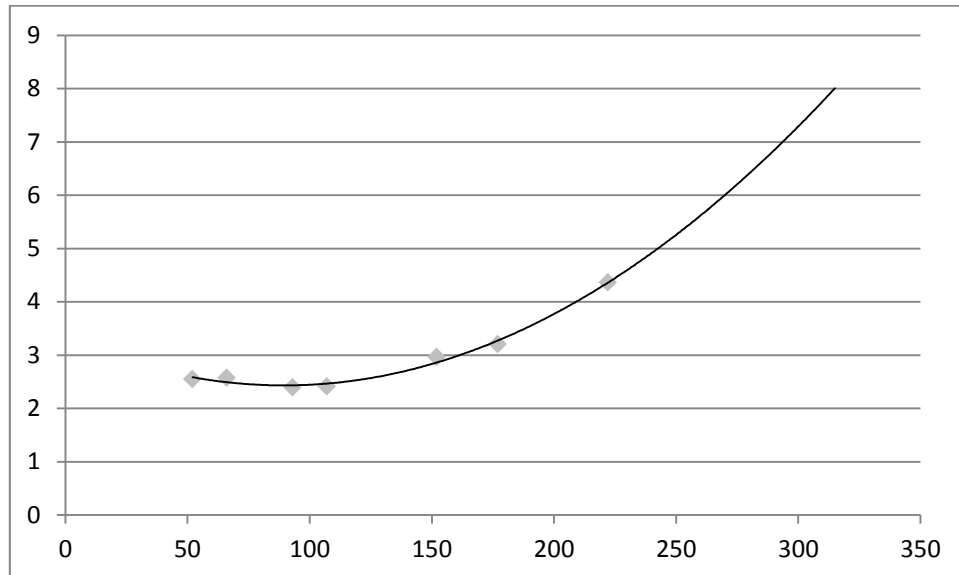


Figure 9: Evolution du logarithme du nombre de feuilles des individus de plus d'un an en fonction du temps.

Pour les individus de plus un an le nombre de feuilles moyen par individu passe donc d'environ 10 au mois de février à presque 80 au mois d'octobre.

Proportion de feuilles pouvant être cueillies

Sur un individu d'aster seule une partie des feuilles peuvent être récoltées. Le nombre de feuilles par plante a été déterminé (Figure 10) en fonction du produit entre la longueur de la plus grande feuille et le nombre de feuilles. Le logarithme de ce produit suit une droite d'équation $y = 1,5872x - 3,7093$; $R^2 = 0,3887$; $n = 189$ (Tobs = 10,90 ; Tlim = 1,96).

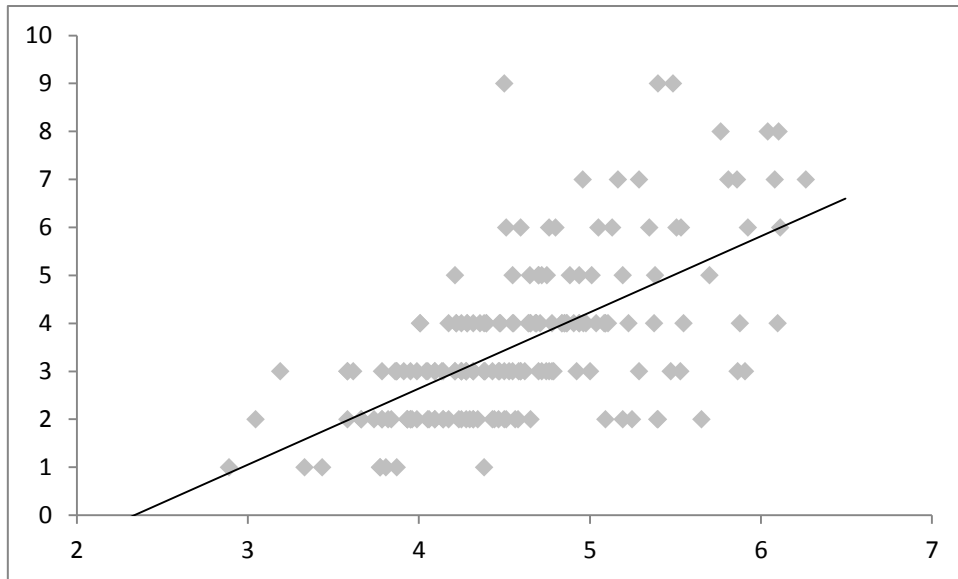


Figure 10: Evolution du nombre de feuilles pouvant être cueillies par plante en fonction du logarithme du produit entre la longueur de la plus grande feuille et le nombre de feuilles de la plante.

Détermination du potentiel de production

L'ensemble des éléments vus précédemment permet de déterminer le potentiel de production en feuilles d'aster par mètre carré au cours d'une année. L'ensemble de ces informations est globalisé pour obtenir la courbe de production de feuilles par mètre carré avec un pas de temps de 10 jours (Figure 11).

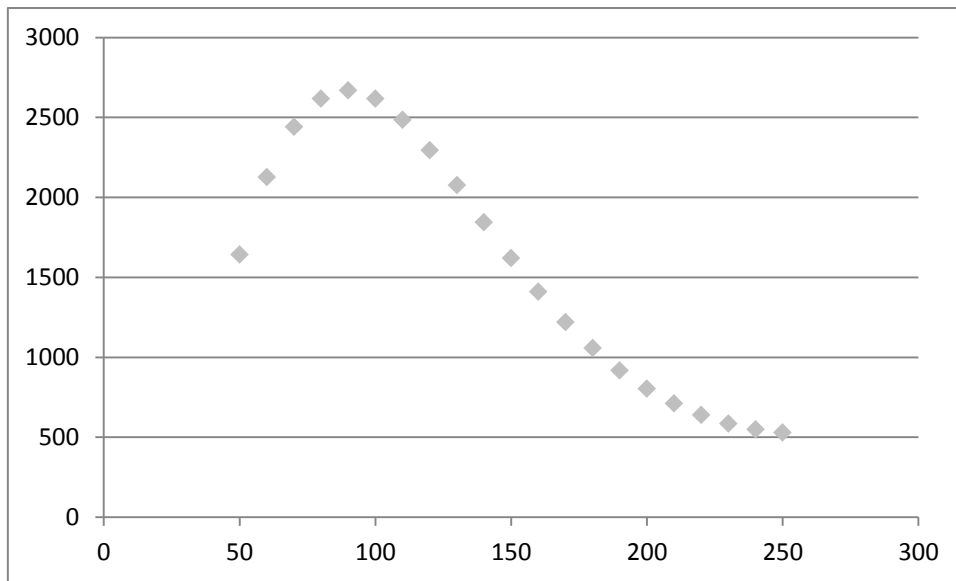


Figure 11: Evolution du nombre feuille pouvant être cueillie par mètre carré en fonction des jours de l'année.

Le potentiel maximal de production de feuilles d'aster est atteint aux alentours du début avril avec une production de près de 2 700 feuilles par mètre carré pour ensuite diminuer progressivement pour atteindre les 500 feuilles par mètre carré en septembre.

Etudes de l'effet de la coupe sur l'aster.

L'effet de la coupe peut se matérialiser sur différents aspects de l'aster. D'une part sur des aspects végétatifs tels que : la densité des individus, le nombre de tiges par individu, la hauteur ou la grandeur de la plus grande feuille que nous verrons dans un premier temps. Et d'autre part sur des aspects reproducteurs de l'aster avec le nombre de capitules par individu et le nombre de graines par capitule.

Effet de la coupe sur la densité totale de toutes les classes d'âge.

La coupe n'a pas d'influence sur la densités d'aster (Figure 12) (Test de Kruskal Wallis KWobs=1,72 ;KWlim=7.82 ;n=16)

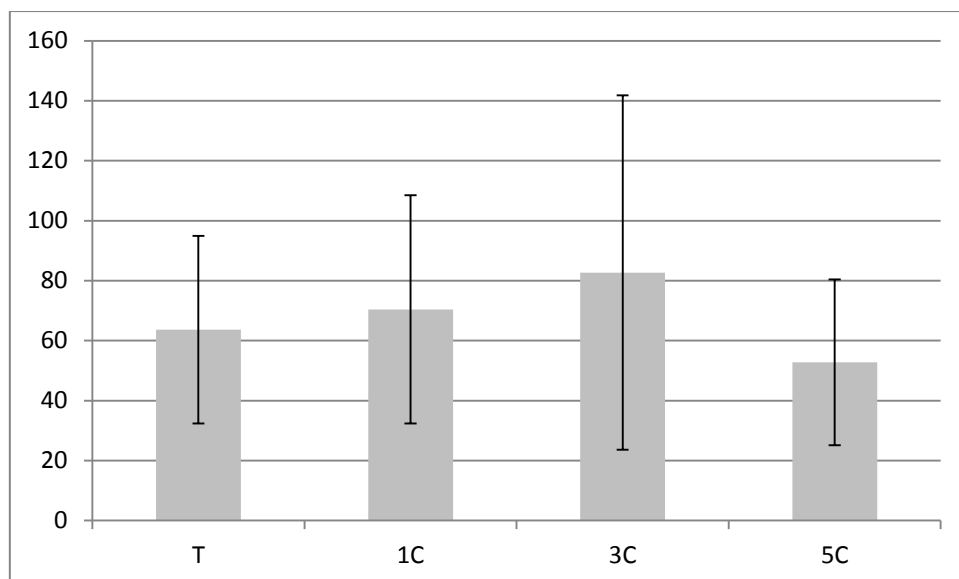


Figure 12: Effet de la coupe sur la densité totale

Effet de la coupe sur les individus âgés de au moins un an

La coupe a une influence sur la densité des individus âgés de au moins 1 ans (Figure 13) (test de Kruskal Wallis KWobs= 9,73 ; KWlim= 7.82)

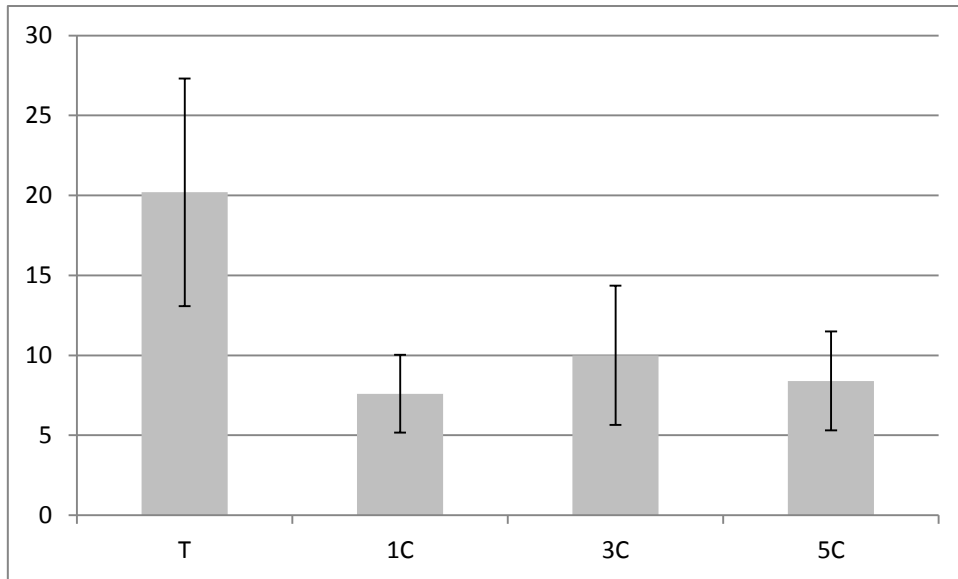


Figure 13: Effet de la coupe sur la densité des individus de plus d'un an.

Effet de la coupe sur les individus âgés de moins d'un an

Il n'y a pas de différence significative sur la densité des individus de moins d'un an (Figure 14) (KWobs=1.11 ; KWlim=7.82)

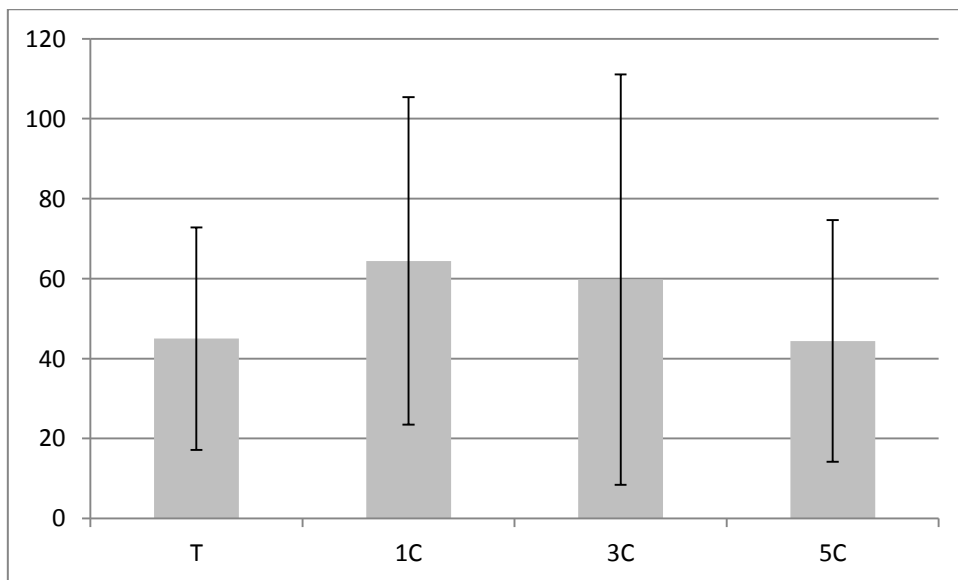


Figure 14: Effet de la coupe sur la densité des individus de moins de un an.

Effet de la coupe sur le nombre de tiges par individu

La coupe a un effet significatif sur le nombre de tiges par individu (Anova Fobs=3,29 Flim=2,64, n=251). Cet effet de la coupe est à nuancer car il se traduit plus par une hétérogénéité entre les différentes modalités de coupe que par un effet visible de la coupe sur le nombre de tiges par individu (Figure 15).

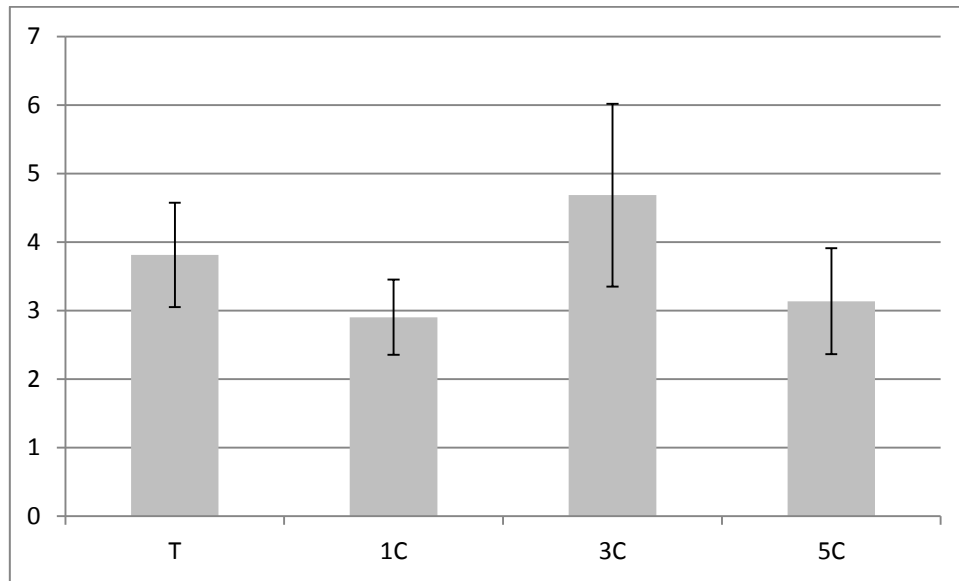


Figure 15: Effet de la coupe sur le nombre de tiges par individu.

Effet de la coupe sur la hauteur maximum des individus d'aster

La coupe a un effet significatif sur la hauteur maximum des individus (Anova Fobs= 11,15 Flim=2,63, n=353). La coupe diminuant la hauteur des individus (Figure 16).

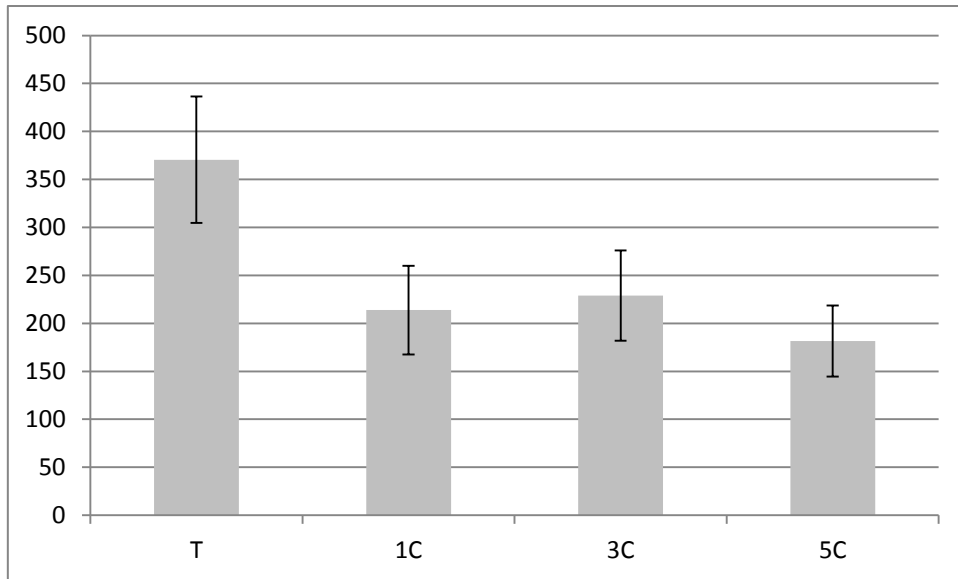


Figure 16: Effet de la coupe sur la hauteur des asters.

Effet de la coupe sur la longueur de la plus grande feuille

La coupe a un effet significatif sur la longueur de la plus grande feuille, elle diminue la longueur (Figure 17) (Anova Fobs= 6,19 Flim=2,64, n=278)

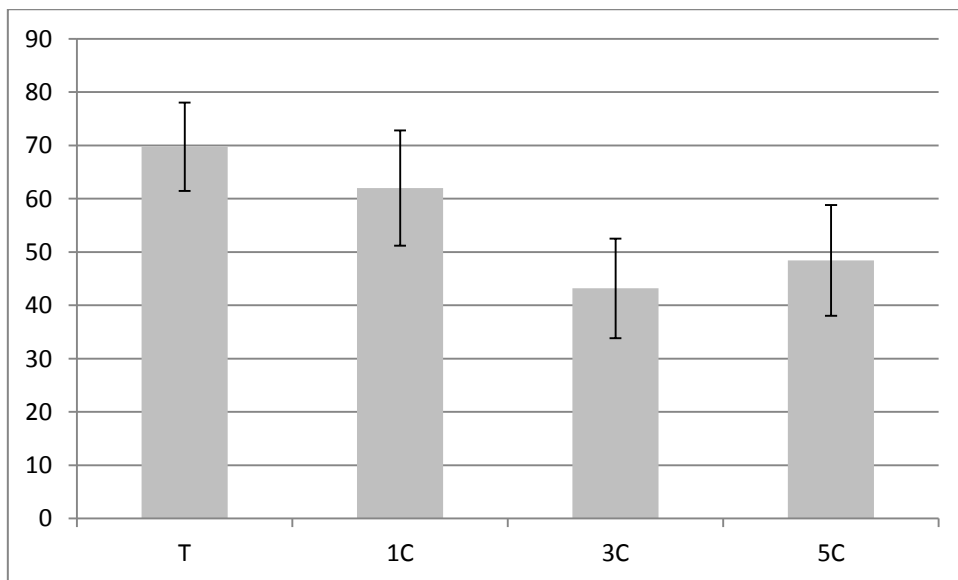


Figure 17: Effet de la coupe sur la longueur de la plus grande feuille.

Effet de la coupe sur le nombre de feuilles par individu

La coupe diminue significativement sur le nombre de feuilles par plante (Figure 18) (Fobs= 4,04 Flim=2,63, n=353)

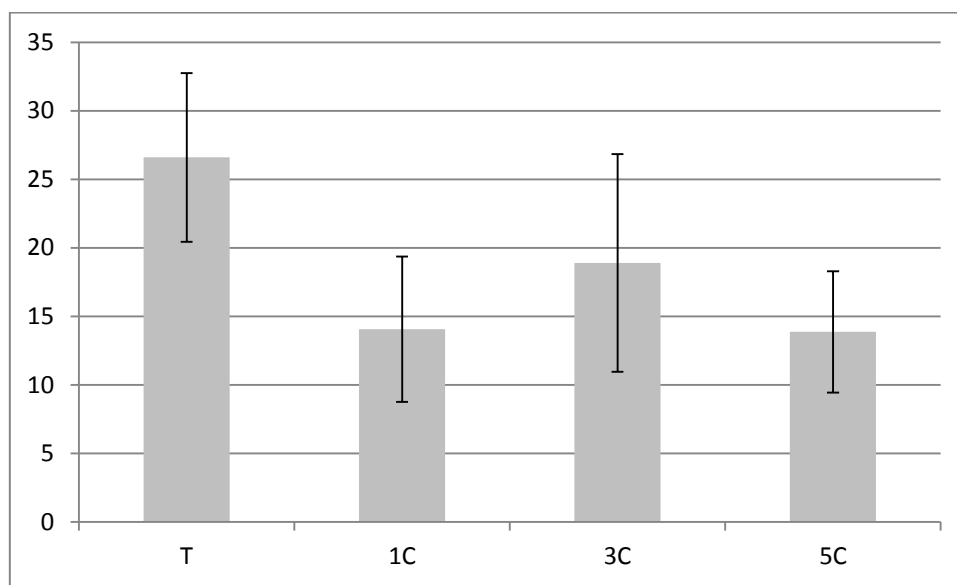


Figure 18: effet de la coupe sur le nombre de feuilles par plante.

Effet de la coupe sur le nombre de capitules par plante

La coupe a un effet significatif sur le nombre de capitules par plante Figure 19 (Fobs= 4,46 Flim=2,63, n=353)

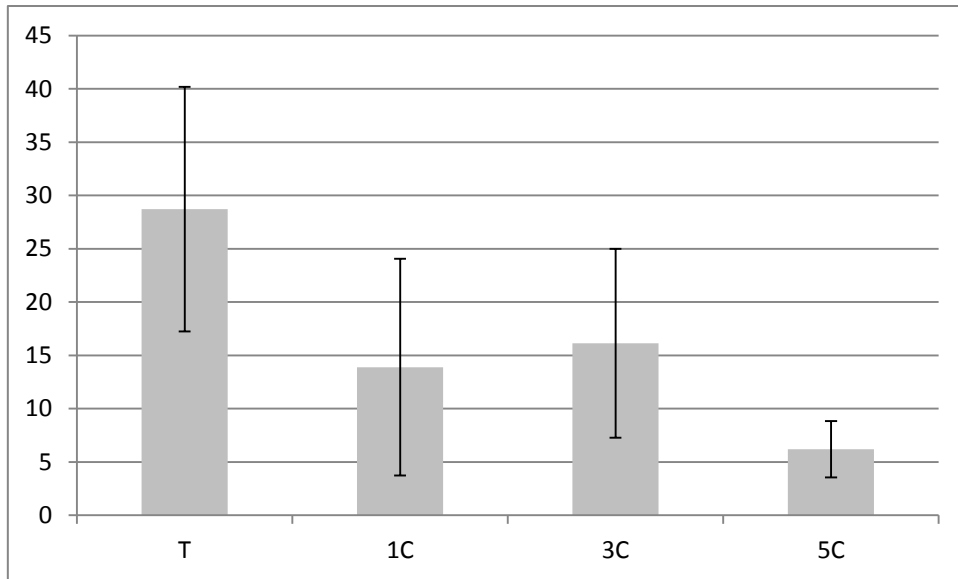


Figure 19: Effet de la coupe sur le nombre de capitules par plante.

La coupe diminue le nombre de capitules par plante.

Effet de la coupe sur le nombre de graines par capitule

La coupe n'a pas un effet significatif sur le nombre de graines par capitule Figure 20 (Fobs= 1,40 Flim=2,65, n=226)

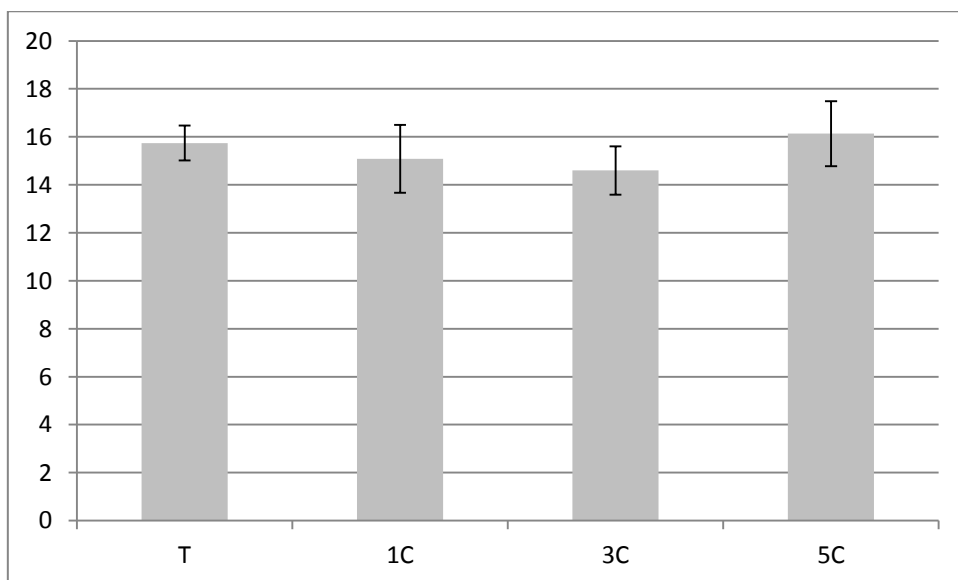


Figure 20: Effet de la coupe sur le nombre de graines par capitule.

On peut donc conclure que le nombre de graines par capitule peut être considéré comme constant en baie d'Authie a une valeur de 15,47 graines par capitule (14,92 ;16,01).

Conclusion sur l'effet de la coupe sur l'aster.

La coupe a un effet sur la morphologie de l'aster en diminuant sa hauteur, la longueur maximum de ses feuilles et son nombre de feuilles. Ceci a pour effet de réduire ses capacités à se développer. De plus l' effet de la coupe réduisant le nombre d'individus de plus d'un an et le nombre de capitules par plante, elle entraine une diminution des capacités de production de graines d'aster.

Conclusion

D'un point de vue production, l'aster atteint son optimum de capacité de production début avril. Cette capacité de production diminuera ensuite progressivement au cours de l'année. La fauche de l'aster a pour effet de diminuer les capacités végétatives et reproductrices de l'aster.