
Etude des schémas d'allocation du carbone sur une culture de froment conventionnelle à Lonzée

Auteur : Hoang, Le Thien Kim

Promoteur(s) : Longdoz, Bernard; Delhez, Laura

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en bioingénieur : sciences et technologies de l'environnement, à finalité spécialisée

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/16504>

Avertissement à l'attention des usagers :

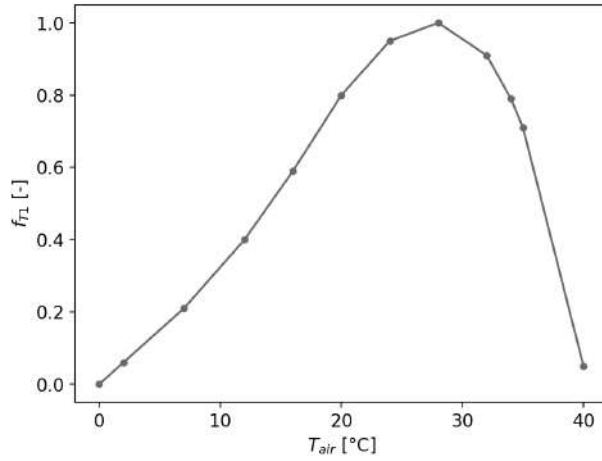
Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Annexes

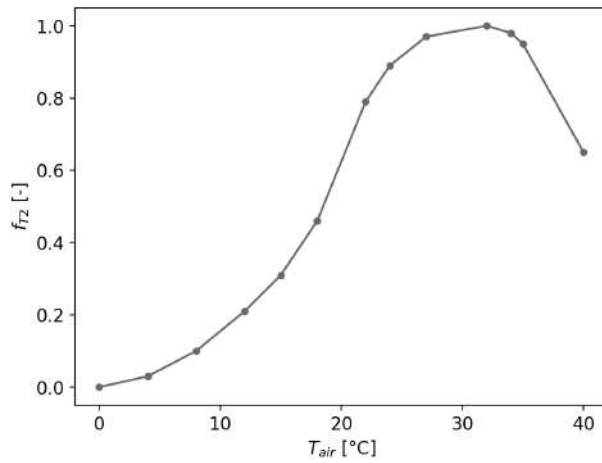
A PLF

A.1 Paramètre $f_{T1}(T_{air})$



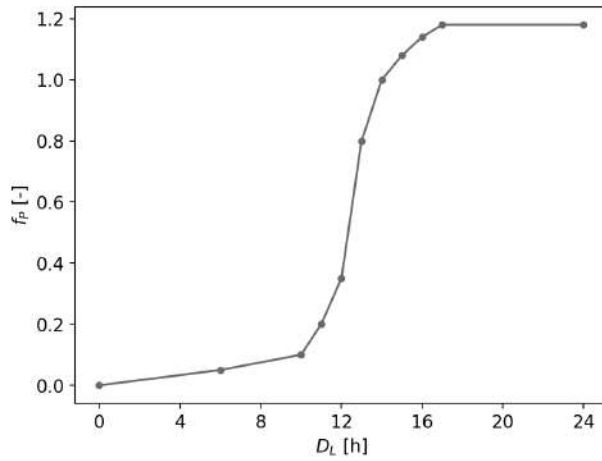
T_{air} [°C]	f_{T1} [-]
0.0	0.00
2.0	0.06
7.0	0.21
12.0	0.40
16.0	0.59
20.0	0.80
24.0	0.95
28.0	1.00
32.0	0.91
34.0	0.79
35.0	0.71
40.0	0.05

A.2 Paramètre $f_{T2}(T_{air})$



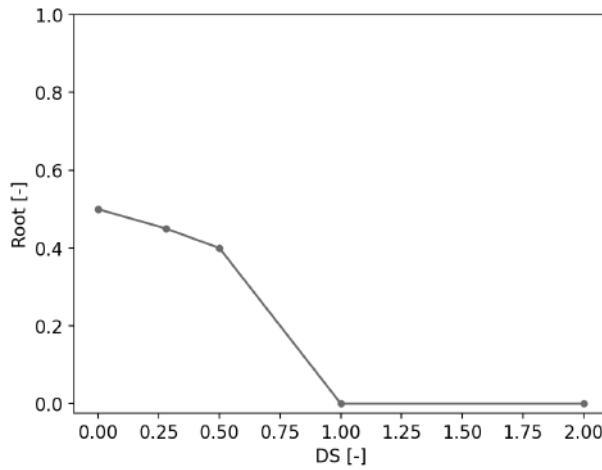
T_{air} [°C]	f_{T2} [-]
0.0	0.00
4.0	0.03
8.0	0.10
12.0	0.21
15.0	0.31
18.0	0.46
22.0	0.79
24.0	0.89
27.0	0.97
32.0	1.00
34.0	0.98
35.0	0.95
40.0	0.65

A.3 Paramètre $f_P(D_L)$



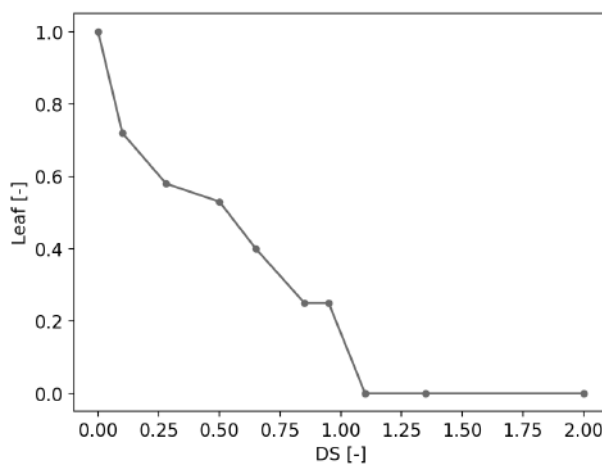
D_L [°C]	f_P [-]
0.0	0.00
6.0	0.05
10.0	0.10
11.0	0.20
12.0	0.35
13.0	0.80
14.0	1.00
15.0	1.08
16.0	1.14
17.0	1.18
24.0	1.18

A.4 Paramètre $Root(DS)$



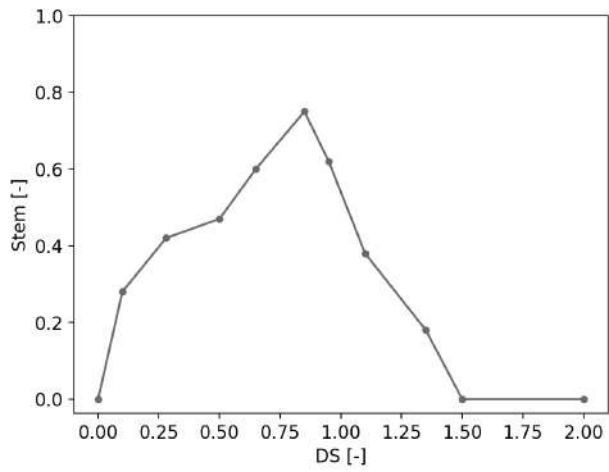
DS [-]	$Root$ [-]
0.00	0.5
0.28	0.45
0.50	0.40
1.00	0.00
2.00	0.00

A.5 Paramètre $Leaf(DS)$



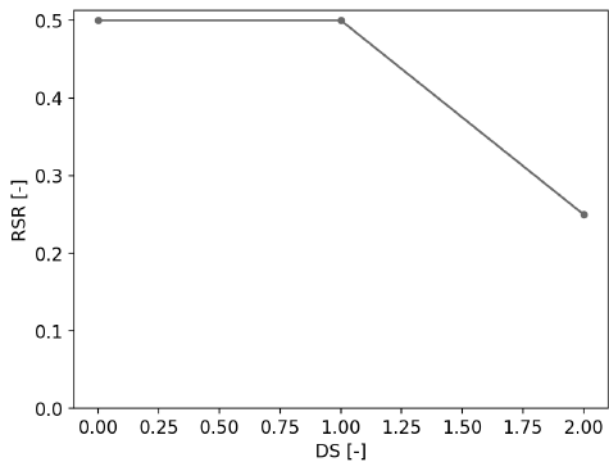
DS [-]	$Leaf$ [-]
0.00	1.00
0.10	0.72
0.28	0.58
0.50	0.53
0.65	0.40
0.85	0.25
0.95	0.25
1.10	0.00
1.35	0.00
2.00	0.00

A.6 Paramètre $Stem(DS)$



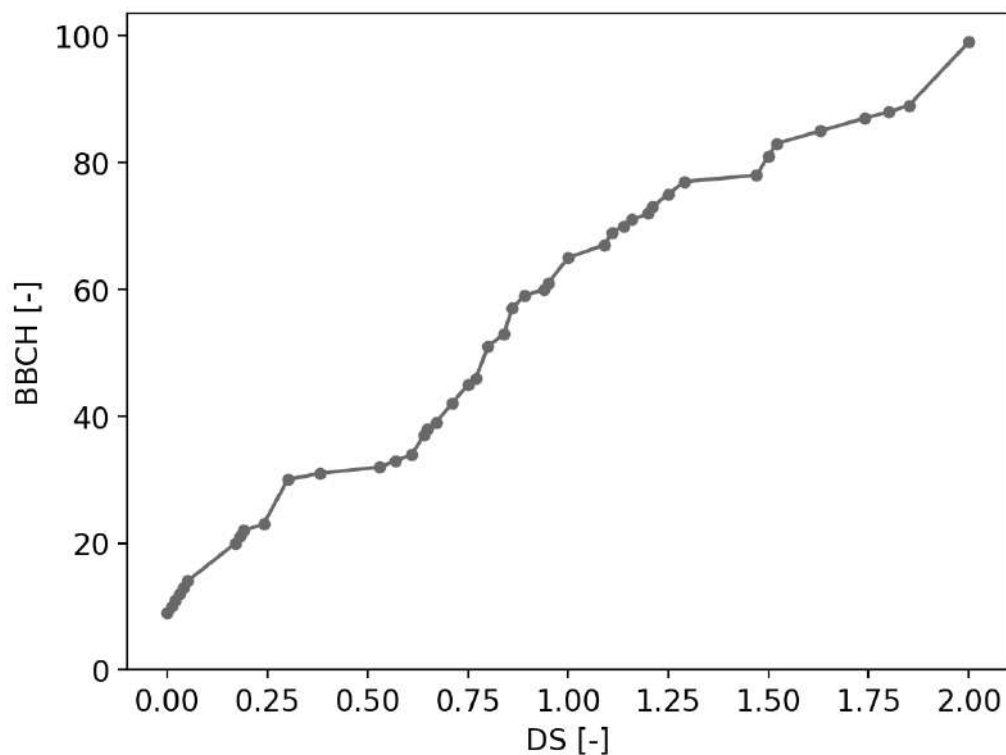
DS [-]	$Stem$ [-]
0.00	0.00
0.10	0.28
0.28	0.42
0.50	0.47
0.65	0.60
0.85	0.75
0.95	0.62
1.10	0.38
1.35	0.18
1.50	0.00
2.00	0.00

A.7 Paramètre $RSR(DS)$



DS [-]	RSR [-]
0.00	0.50
1.00	0.50
2.00	0.25

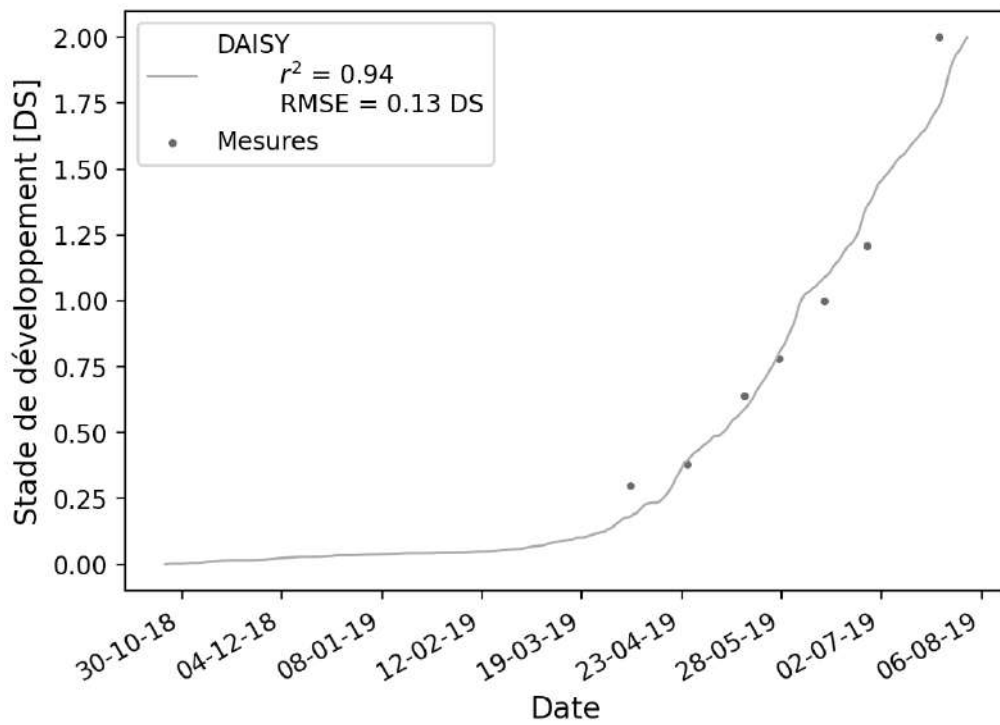
A.8 Stade phénologique : conversion de l'échelle BBCH en DS



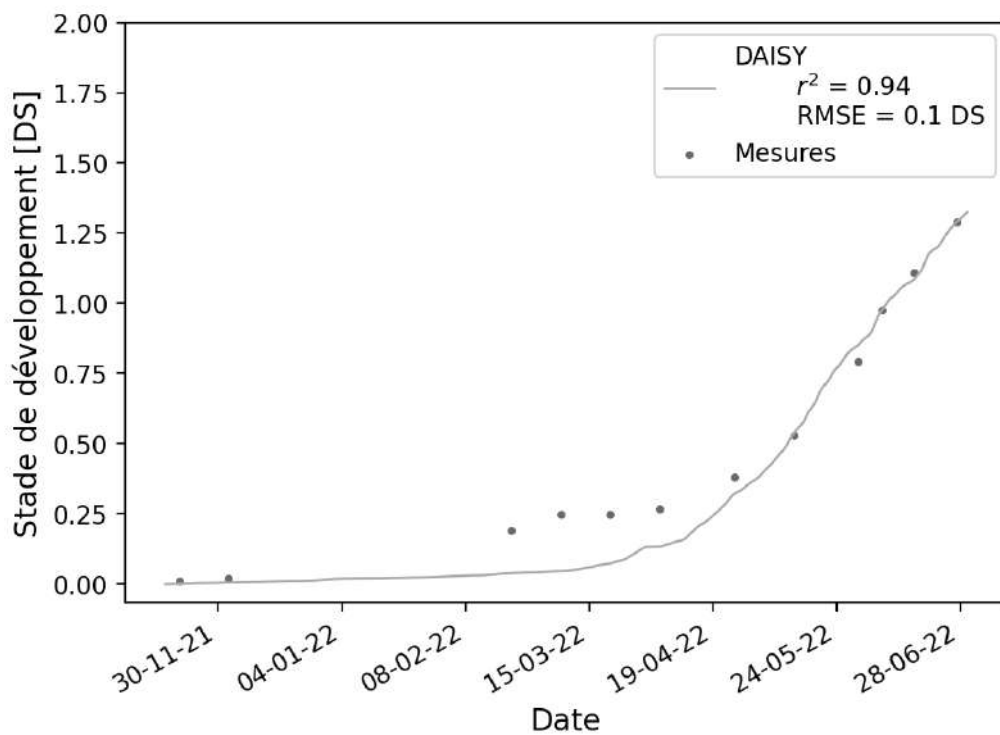
<i>DS</i> [-]	<i>BBCH</i> [-]	<i>DS</i> [-]	<i>BBCH</i> [-]
0.84	9	0.00	53
0.86	10	0.01	57
0.89	11	0.02	59
0.94	12	0.03	60
0.95	13	0.04	61
1.00	14	0.05	65
1.09	20	0.17	67
1.11	21	0.18	69
1.14	22	0.19	70
1.16	23	0.24	71
1.20	30	0.30	72
1.21	31	0.38	73
1.25	32	0.53	75
1.29	33	0.57	77
1.47	34	0.61	78
1.50	37	0.64	81
1.52	38	0.65	83
1.63	39	0.67	85
1.74	42	0.71	87
1.80	45	0.75	88
1.85	46	0.77	89
2.00	51	0.80	99

B Calibration des taux de développement des phases végétative τ_1 et reproductive τ_2

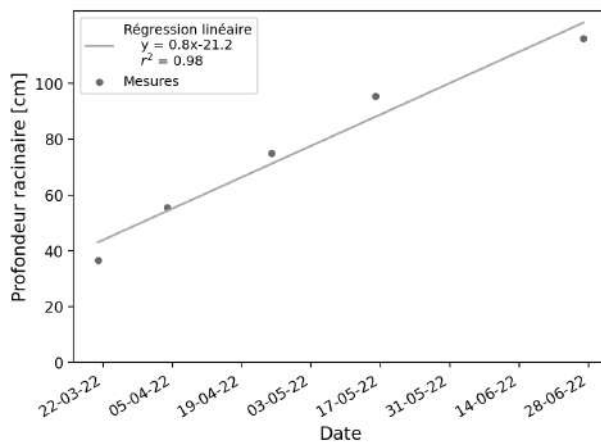
B.1 Saison 2018-2019 ($\tau_1 = 0.050$; $\tau_2 = 0.053$)



B.2 Saison 2021-2022 ($\tau_1 = 0.038$; $\tau_2 = 0.044$)



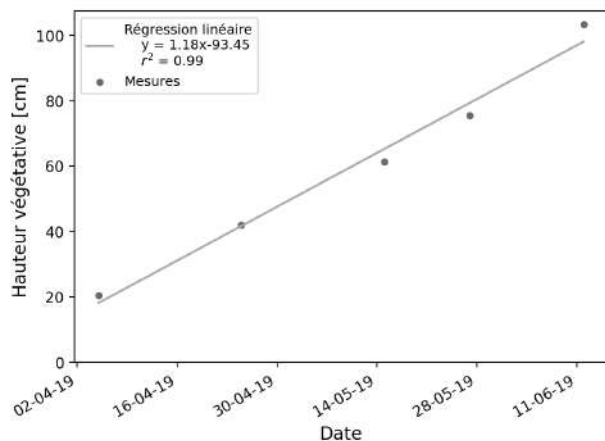
C Détermination du taux de croissance racinaire



Date	Profondeur racinaire [cm]
21-03-22	36.5
04-04-22	55.4
25-04-22	75.0
16-05-22	95.4
27-06-22	116.1

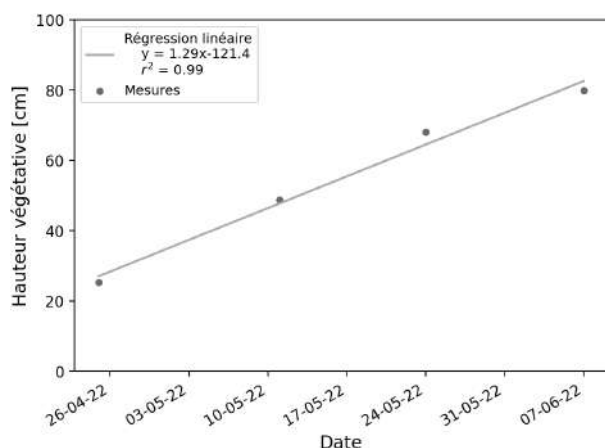
D Estimation des taux d'évolution de la hauteur végétative rt_{h1} et rt_{h2}

Les mesures de hauteur végétative étant disponibles seulement aux environs du stade d'élongation de la tige, une extrapolation linéaire est établie de l'émergence au premier relevé de la hauteur afin de déterminer rt_{h1} . En ce qui concerne rt_{h2} , il est évalué par une régression linéaire des mesures effectuées pour des stades de développement DS compris entre 0.3 et 1 (soit de l'élongation de la tige et l'anthèse).



Date	DS [-]	Hauteur [cm]
05-04-19	0.3	20.5
25-04-19	0.38	42.0
15-05-19	0.64	61.3
27-05-19	0.78	75.5
12-06-19	1	103.3

FIGURE 23 – Calibration de rt_{h2} pour la saison 2018-2019



Date	DS	Hauteur [cm]
25-04-22	0.38	25.3
11-05-22	0.53	48.8
24-05-22	0.89	68.0
07-06-22	0.98	79.8

FIGURE 24 – Calibration de rt_{h2} pour la saison 2021-2022

E Schéma d'allocation du carbone défini à partir des mesures de biomasse

E.1 Mesures de biomasses des feuilles W_{leaf} , des tiges W_{Stem} , des épis W_{SOrg} et totales W_{Tot} effectuées par l'équipe ICOS Wallonie, Laura DELHEZ et moi-même (* : données interpolées; ** données extrapolées)

DS [-]	W_{Leaf} [gMS.m ⁻²]	W_{Stem} [gMS.m ⁻²]	W_{Sorg} [gMS.m ⁻²]	W_{Root} gMS.m ⁻²]	W_{Tot} [gMS.m ⁻²]
0.25	32.96	6.67	0.00	47.58	87.21
0.27	96.77	34.25	0.00	84.25	215.27
0.38	190.58	126.18	0.00	171.23	487.98
0.53	233.74	491.80	0.00	202.17*	927.72
0.63	221.91*	560.86*	67.37*	222.80	1072.95
0.79	202.98	671.35	175.17	233.20*	1282.70
0.98	167.00	818.92	303.60	245.55	1535.07
1.21	160.13	808.60	825.98	226.02*	2020.73
1.29	150.87**	794.69**	1530.06**	219.23	2694.85

DS moyen [-]	ΔW_{Leaf} [gMS.m ⁻²]	ΔW_{Stem} [gMS.m ⁻²]	ΔW_{Sorg} [gMS.m ⁻²]	ΔW_{Root} [gMS.m ⁻²]	ΔW_{Tot} [gMS.m ⁻²]	$\Delta W_{Tot,corrigé}$ [gMS.m ⁻²]
0.26	63.82	27.57	0.00	36.67	128.06	128.06
0.33	93.80	91.93	0.00	86.97	272.71	272.71
0.46	43.17	365.62	0.00	30.95	439.74	439.74
0.58	-11.83	69.06	67.37	20.63	145.23	157.06
0.71	-18.93	110.49	107.80	10.40	209.75	228.68
0.89	-35.98	147.57	128.43	12.35	252.37	288.35
1.10	-6.87	-10.32	522.38	-19.52	485.67	522.38
1.25	-9.26	-13.91	704.08	-6.79	674.12	704.08

Les PLF $Root(DS)$, $Leaf(DS)$ et $Stem(DS)$ sont déterminées comme suit :

$$Root(DS) = \begin{cases} \frac{\Delta W_{Root}}{\Delta W_{Tot,corrigé}} & \text{si } W_{Root} > 0 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

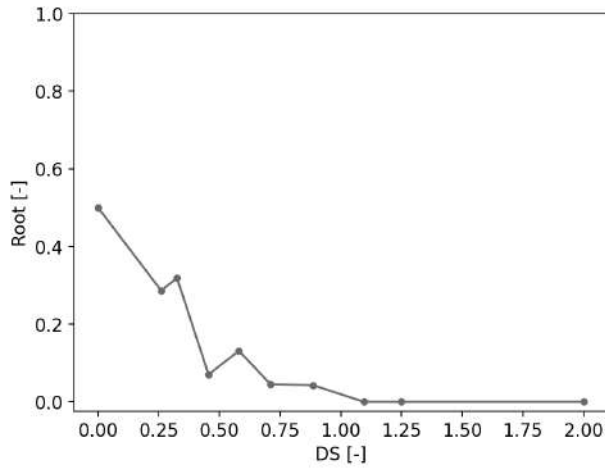
$$Leaf(DS) = \begin{cases} \frac{\Delta W_{Leaf}}{\Delta W_{Tot,corrigé} - W_{Root}} & \text{si } W_{Leaf} > 0 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

$$Stem(DS) = \begin{cases} \frac{\Delta W_{Stem}}{\Delta W_{Tot,corrigé} - W_{Root}} & \text{si } W_{Stem} > 0 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

où $\Delta W_{Tot,corrigé} = \Sigma W_X$

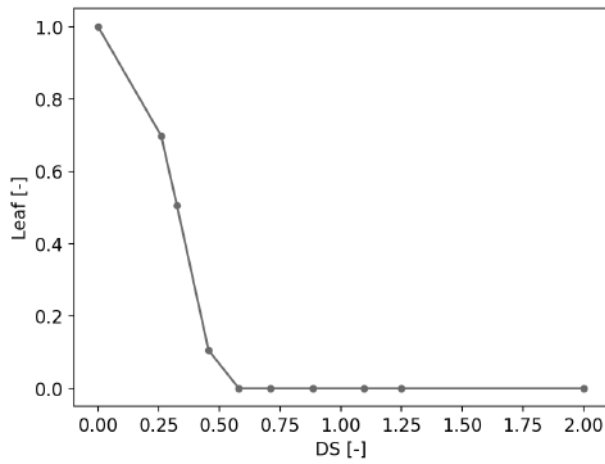
avec $\begin{cases} W_X > 0 \\ X = Leaf, Stem, SOrg, Root. \end{cases}$

E.2 Paramètre $Root(DS)$



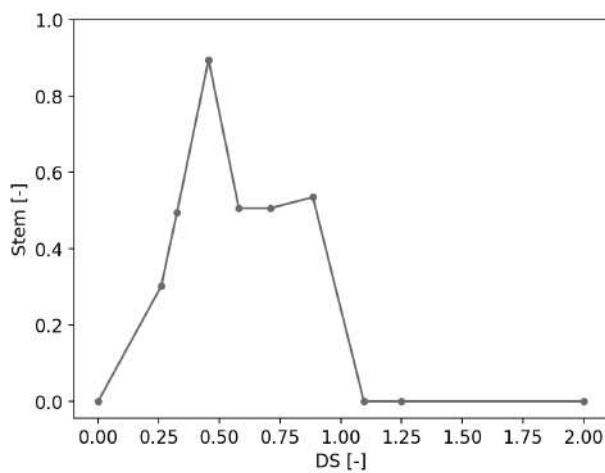
DS [-]	Root [-]
0.00	0.50
0.26	0.29
0.33	0.32
0.46	0.07
0.58	0.13
0.71	0.05
0.89	0.04
1.10	0.00
1.25	0.00
2.00	0.00

E.3 Paramètre $Leaf(DS)$



DS [-]	Leaf [-]
0.00	1.00
0.26	0.70
0.33	0.51
0.46	0.11
0.58	0.00
0.71	0.00
0.89	0.00
1.10	0.00
1.25	0.00
2.00	0.00

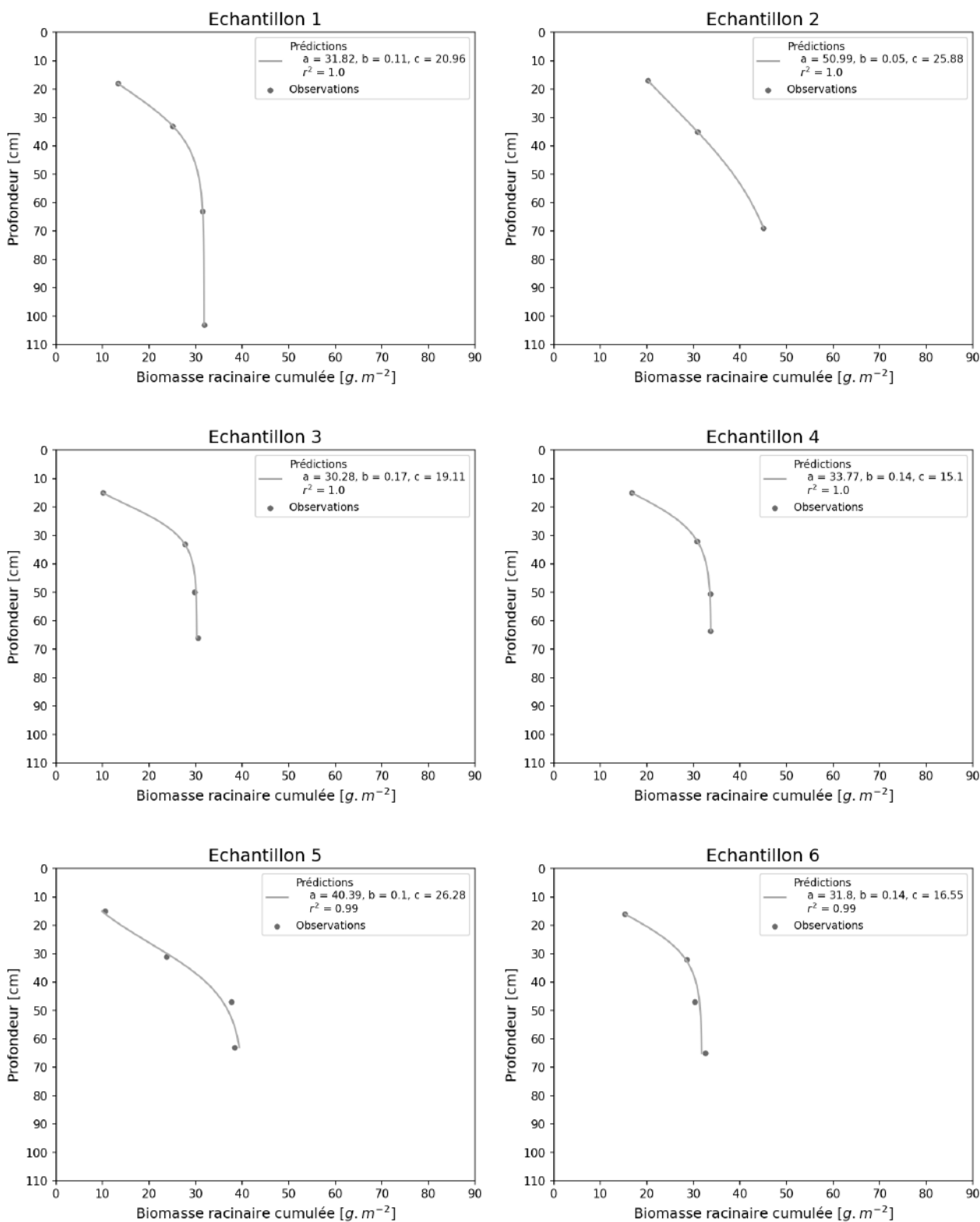
E.4 Paramètre $Stem(DS)$



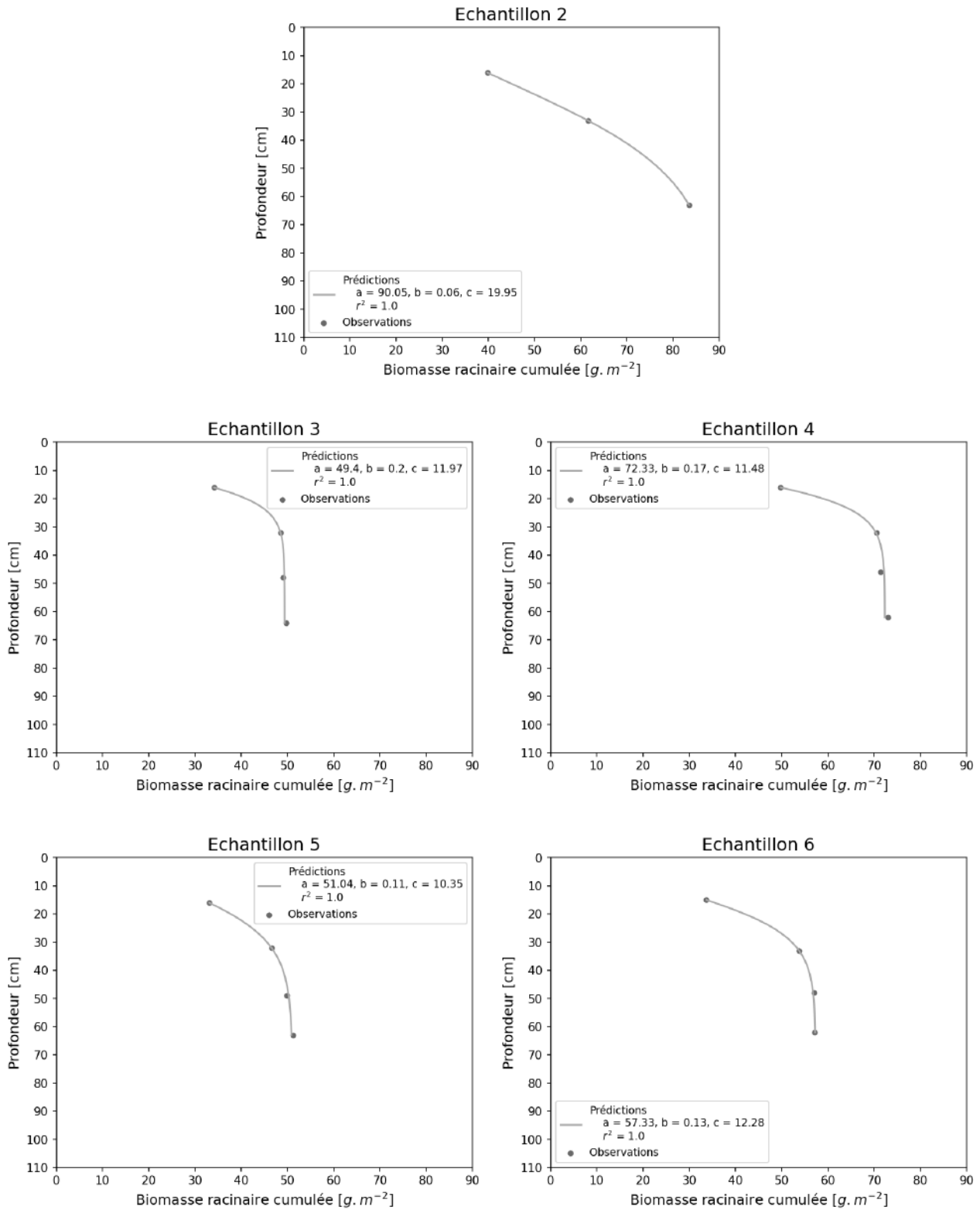
DS [-]	Stem [-]
0.00	0.00
0.26	0.30
0.33	0.49
0.46	0.89
0.58	0.51
0.71	0.51
0.89	0.53
1.10	0.00
1.25	0.00
2.00	0.00

F Ajustements de la biomasse racinaire cumulée en fonction de la profondeur

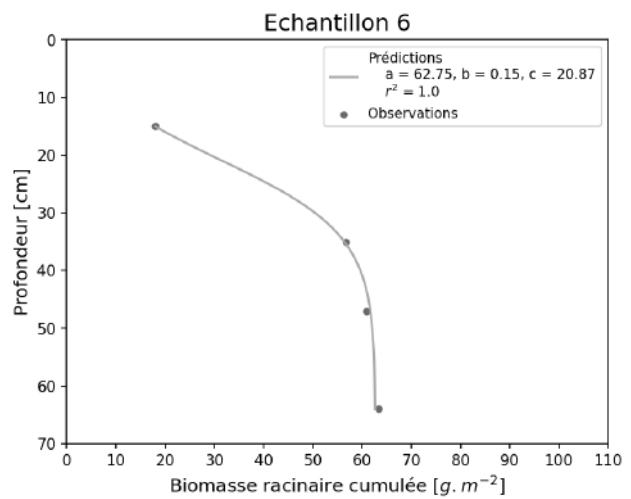
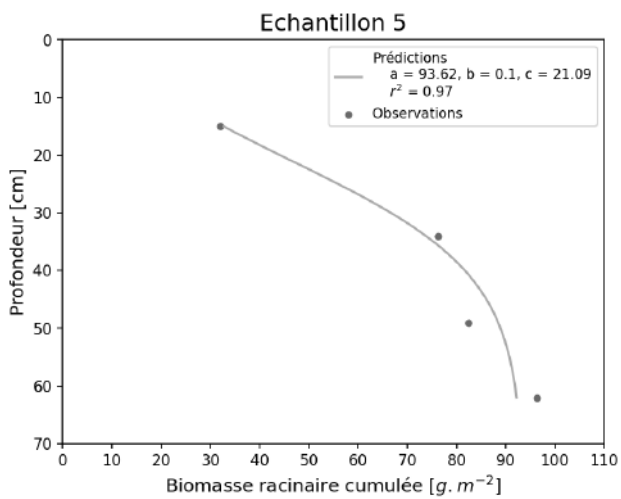
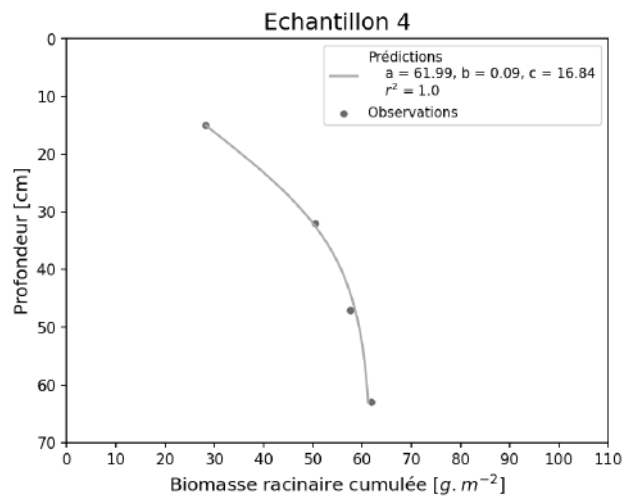
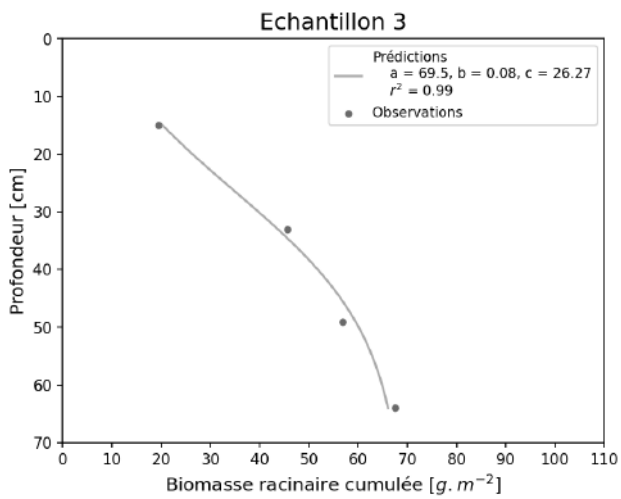
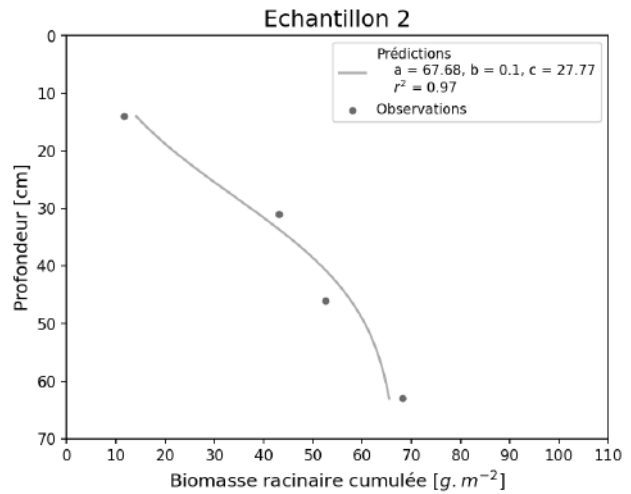
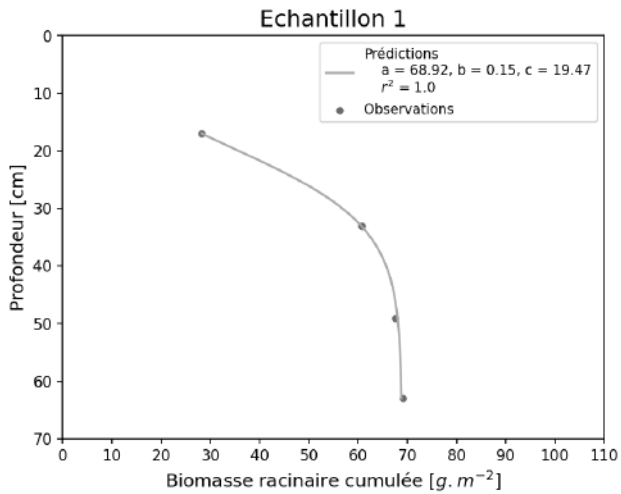
F.1 Prélèvements du 21 mars 2022 (INTER)



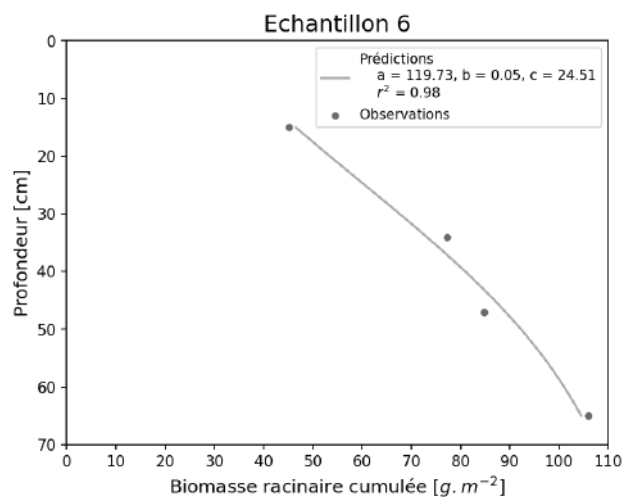
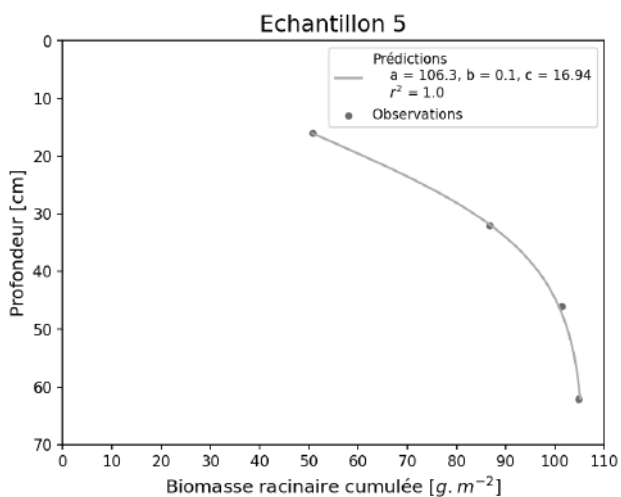
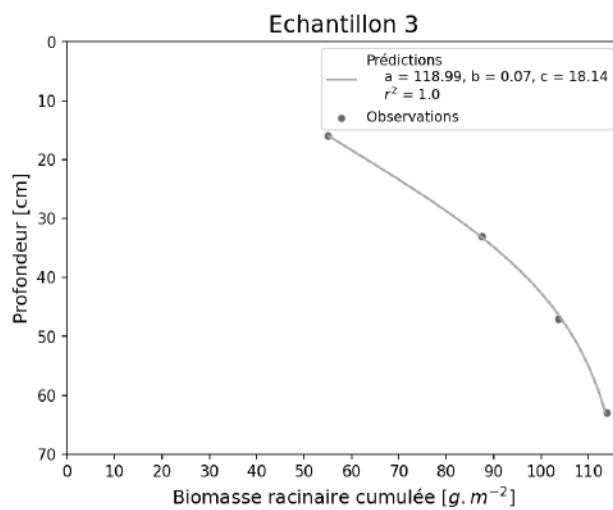
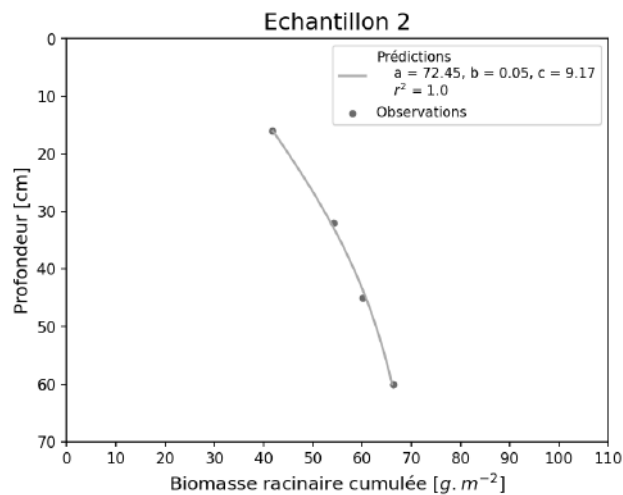
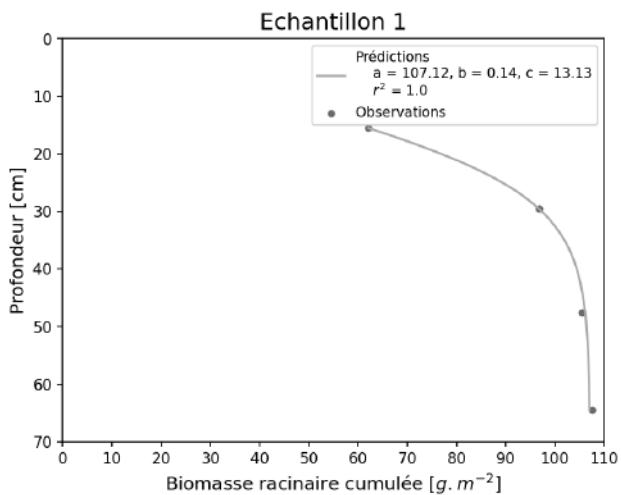
F.2 Prélèvements du 21 mars 2022 (PLANTE)



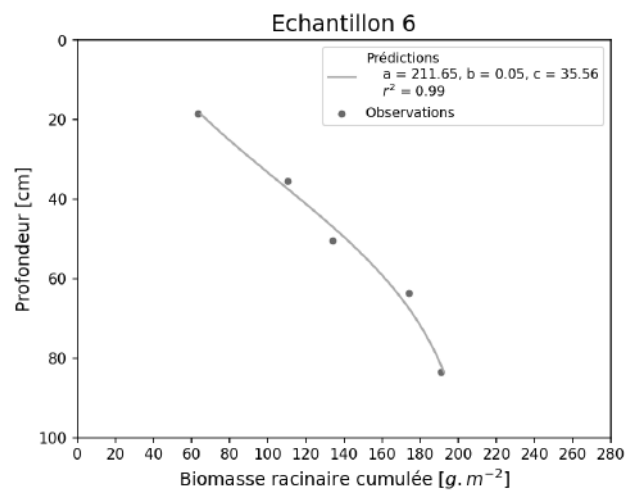
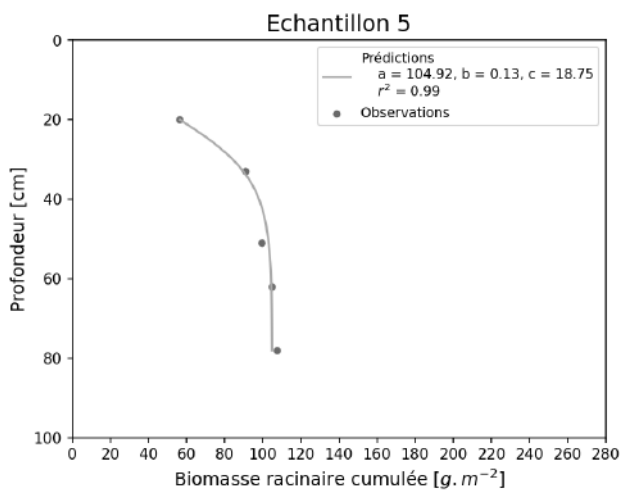
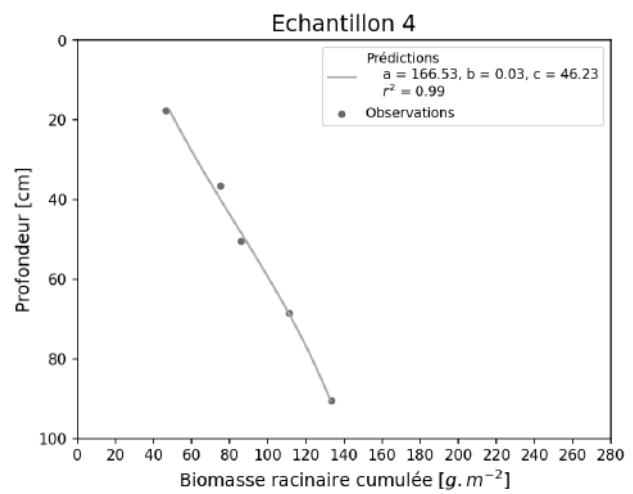
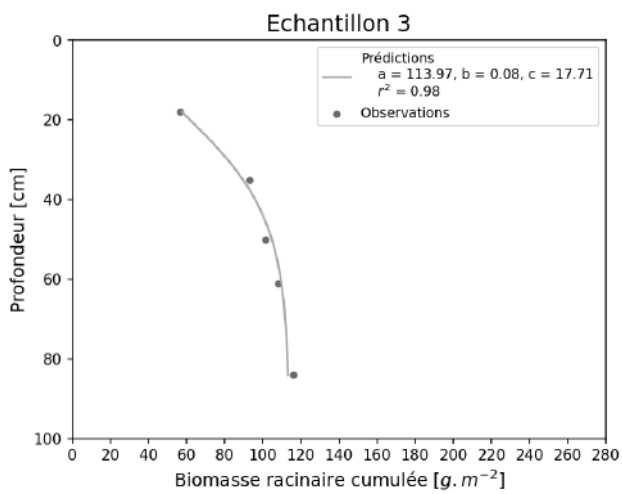
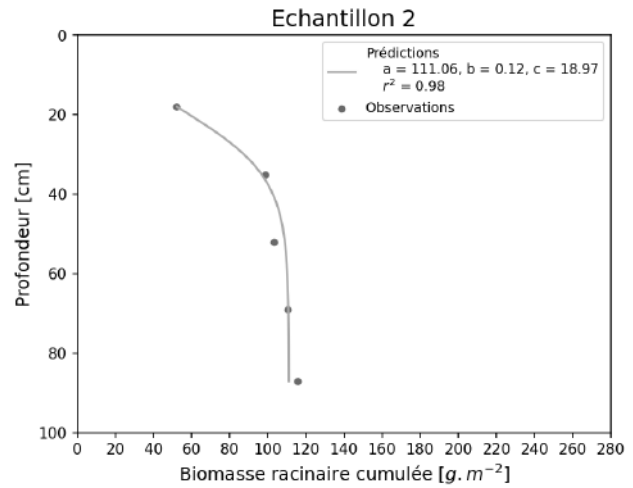
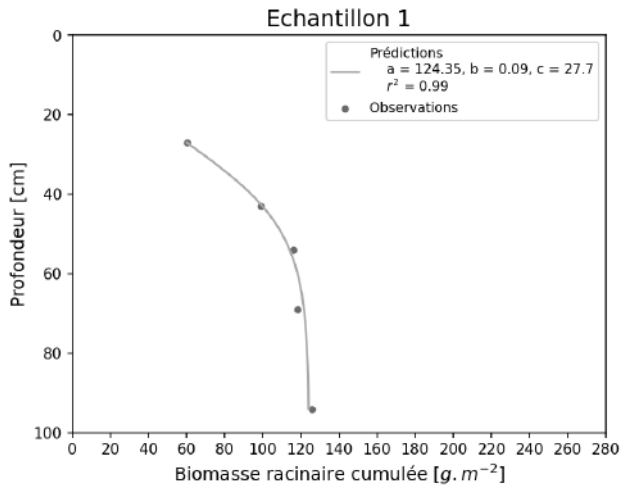
F.3 Prélèvements du 04 avril 2022 (INTER)



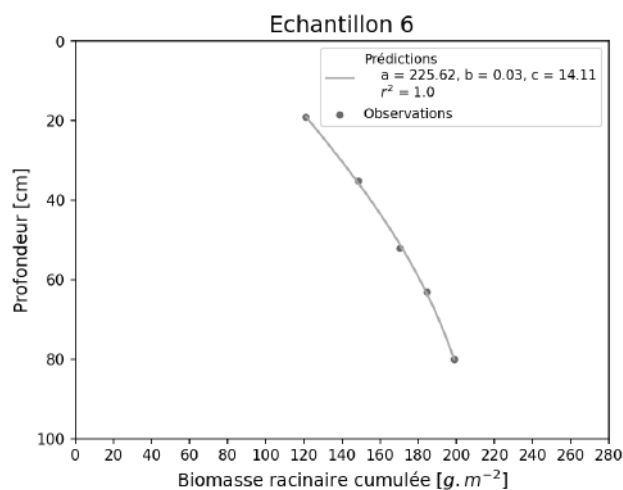
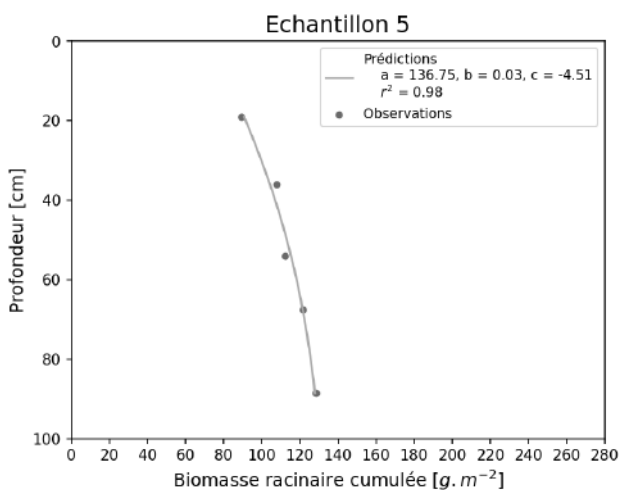
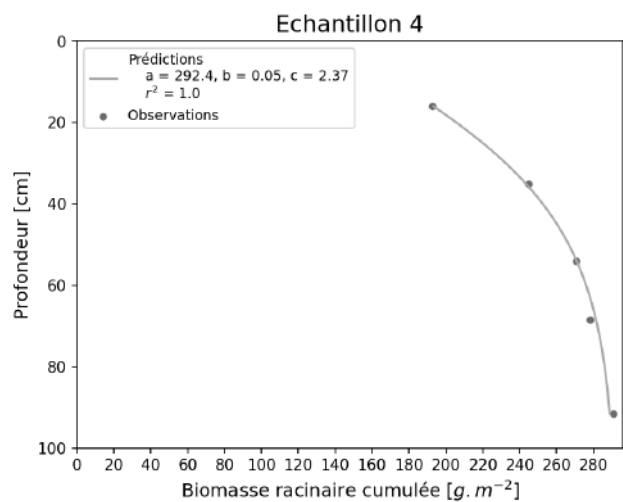
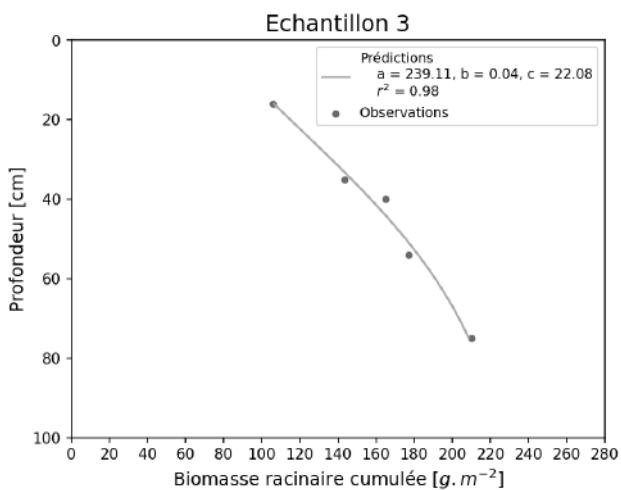
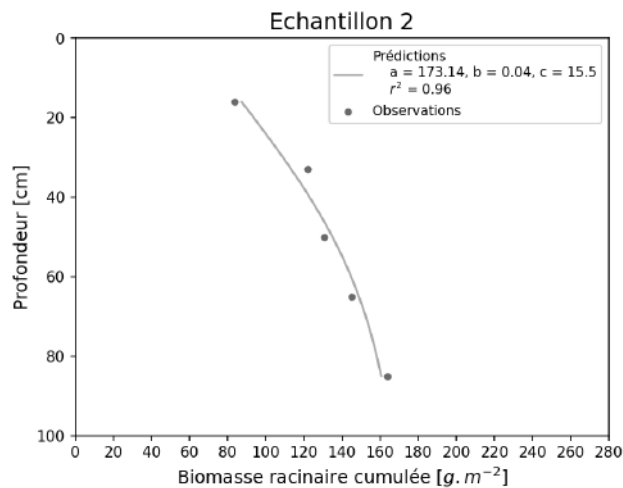
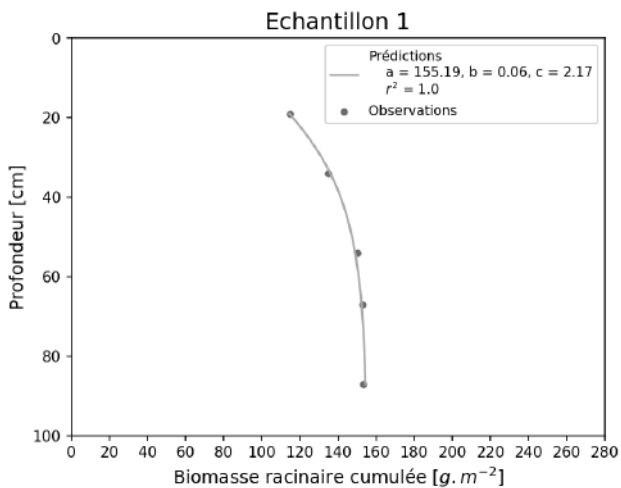
F.4 Prélèvements du 04 avril 2022 (PLANTE)



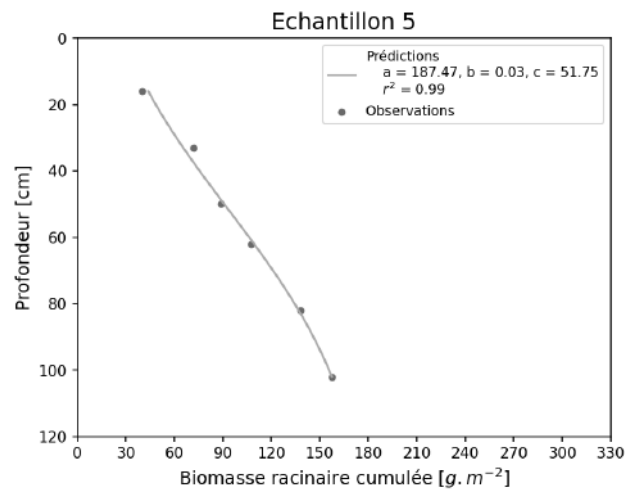
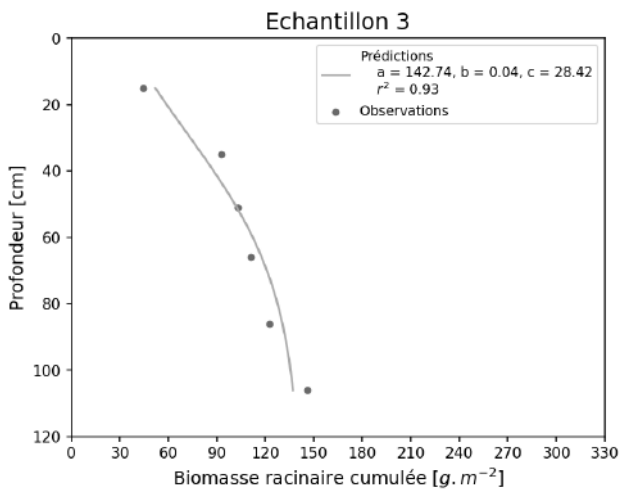
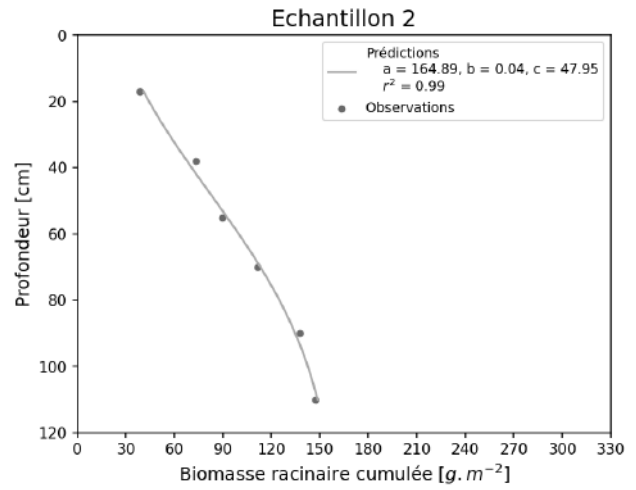
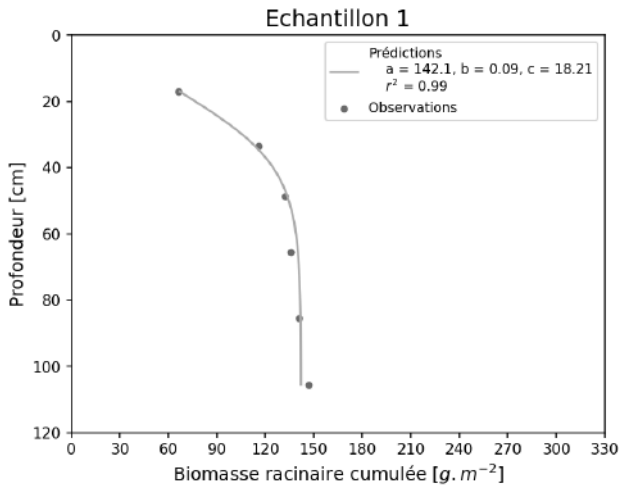
F.5 Prélèvements du 25 avril 2022 (INTER)



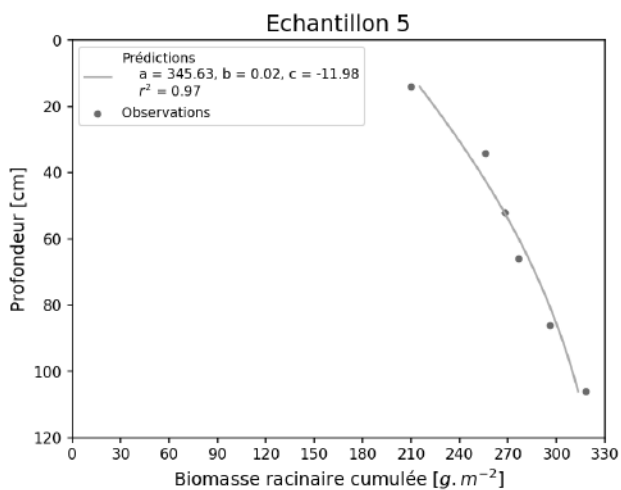
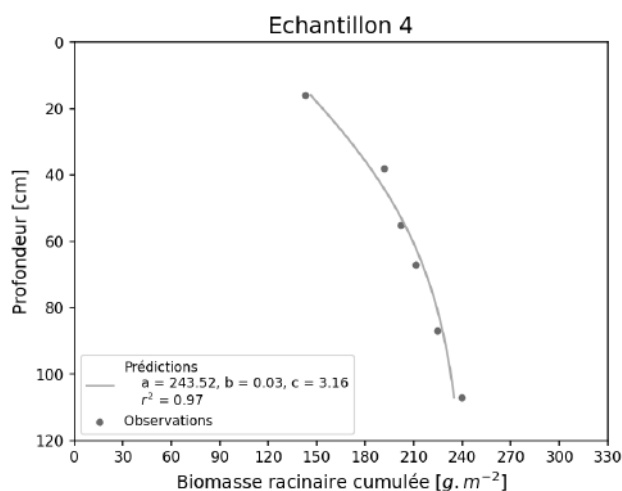
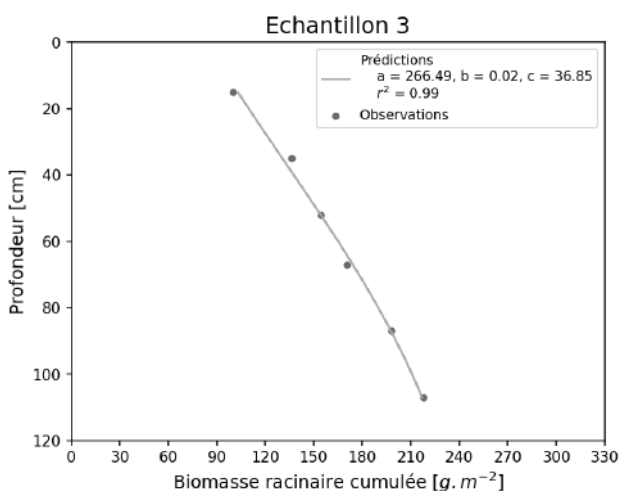
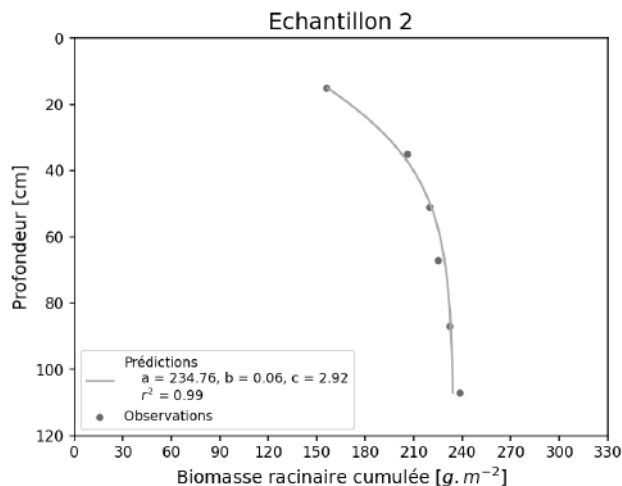
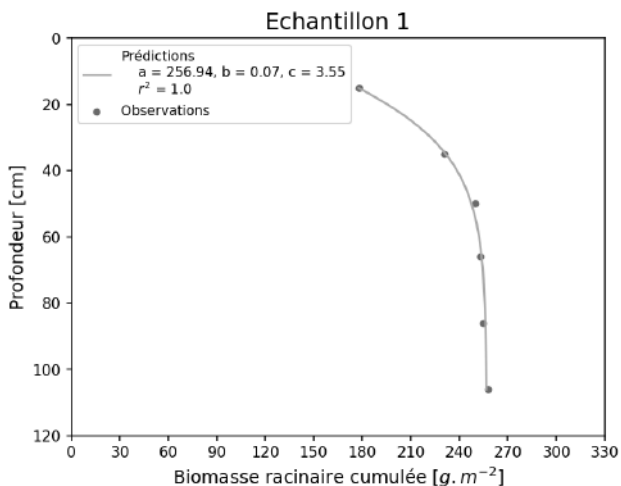
F.6 Prélèvements du 25 avril 2022 (PLANTE)



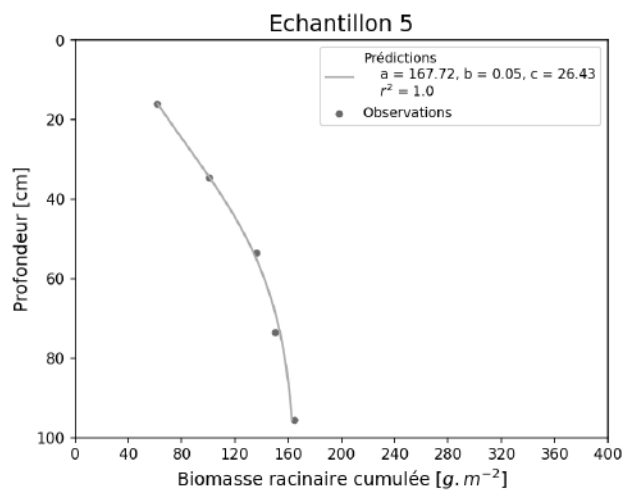
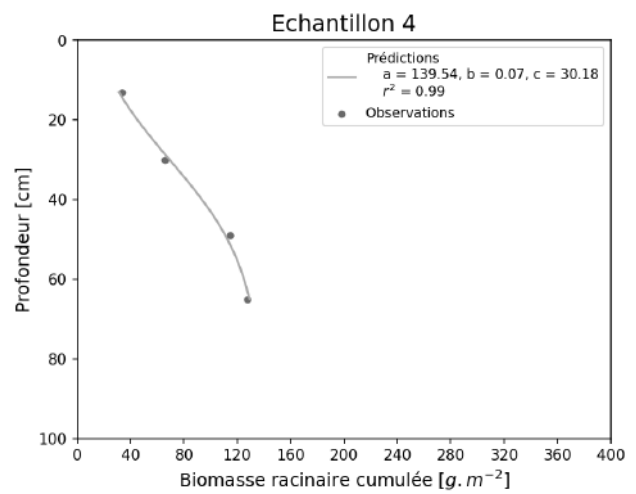
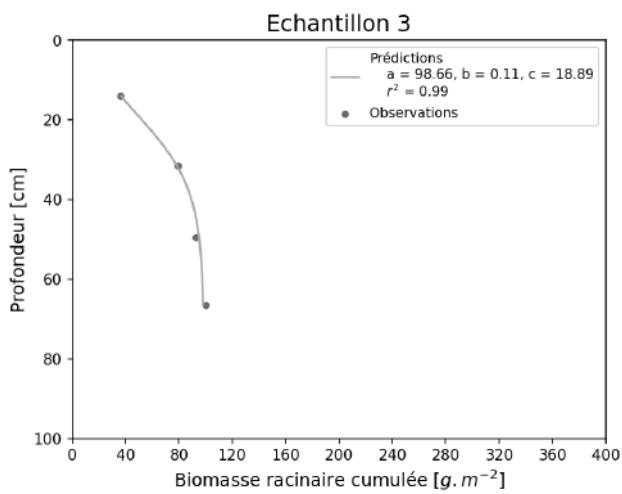
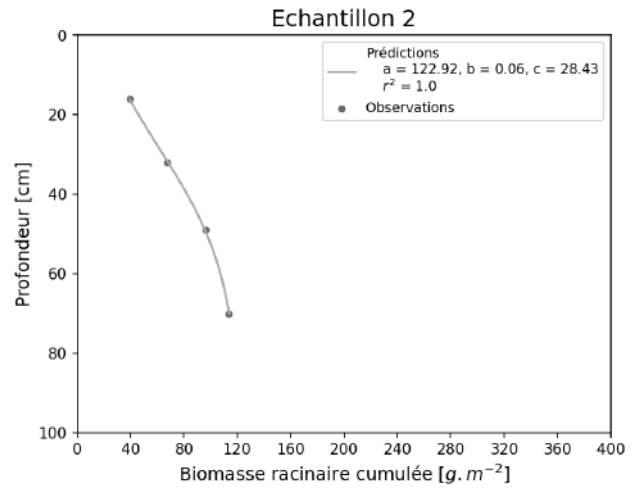
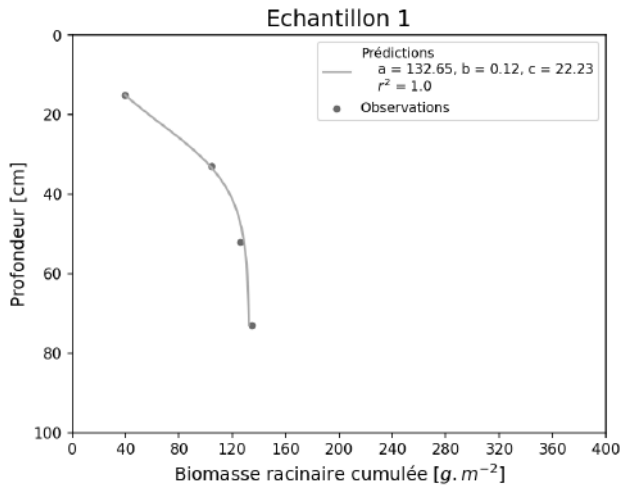
F.7 Prélèvements du 16 mai 2022 (INTER)



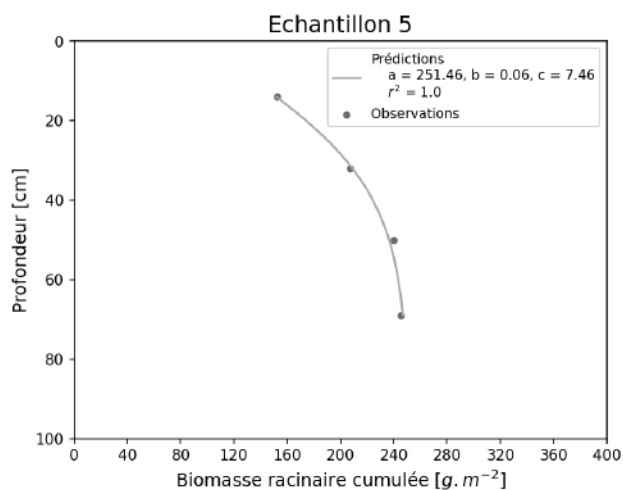
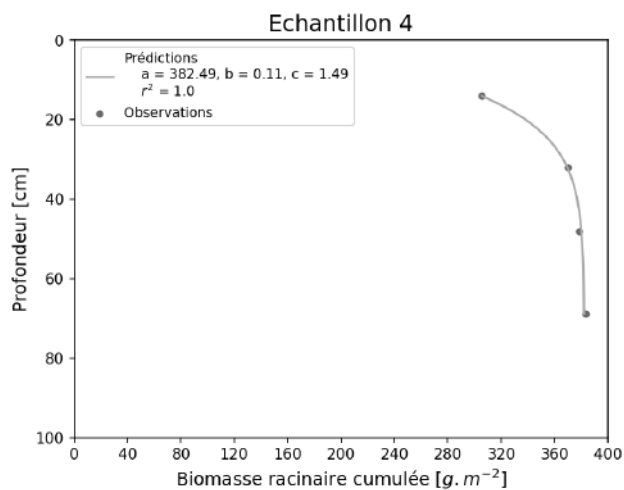
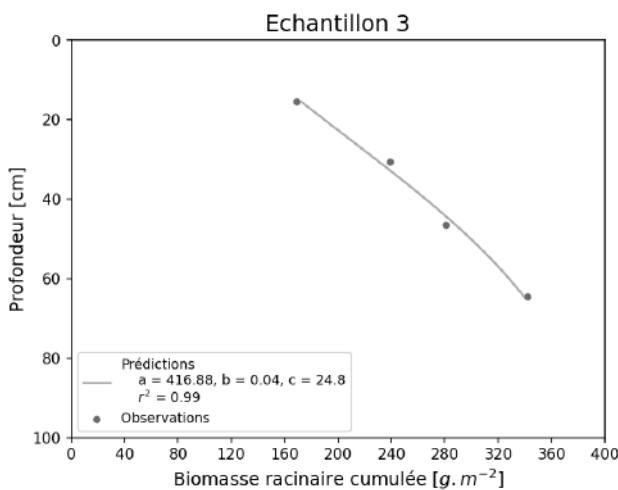
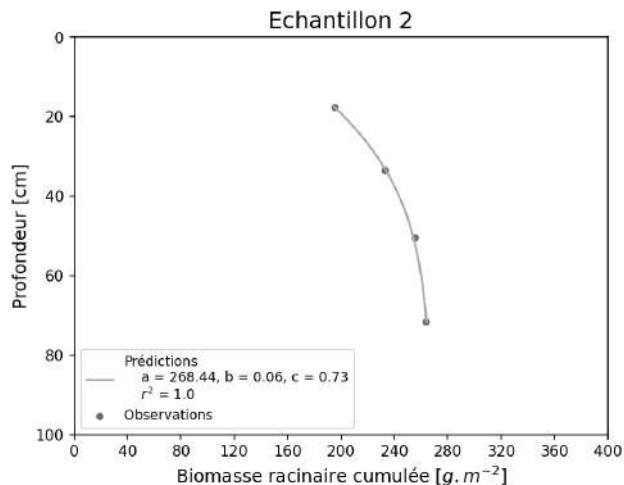
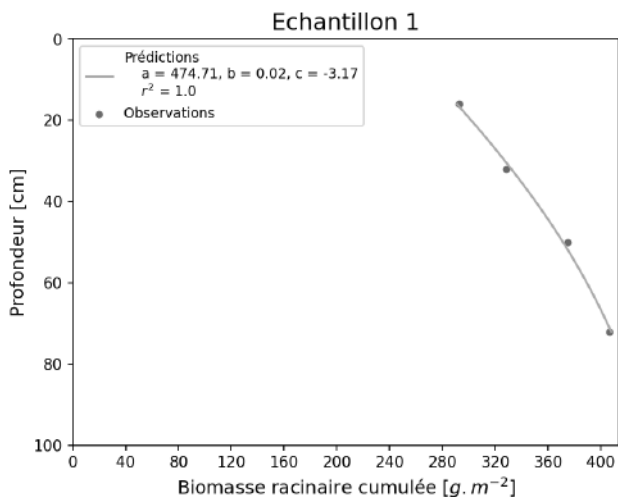
F.8 Prélèvements du 16 mai 2022 (PLANTE)



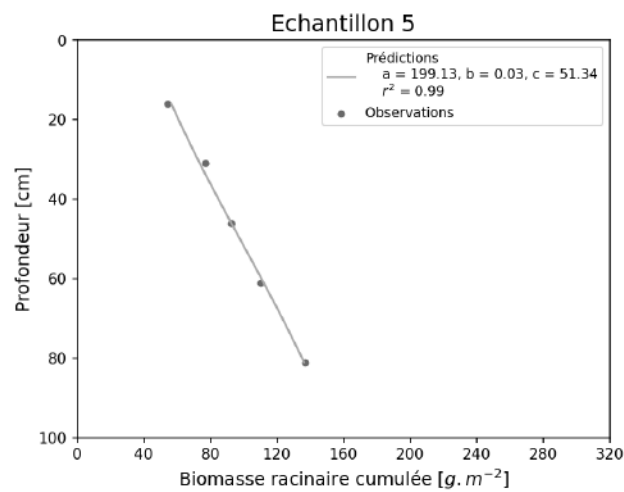
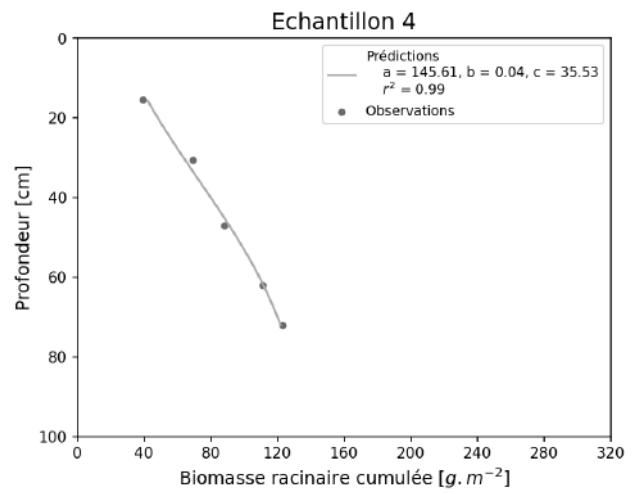
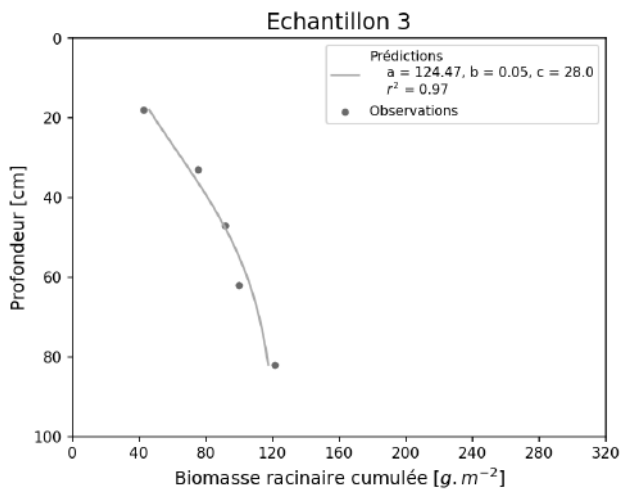
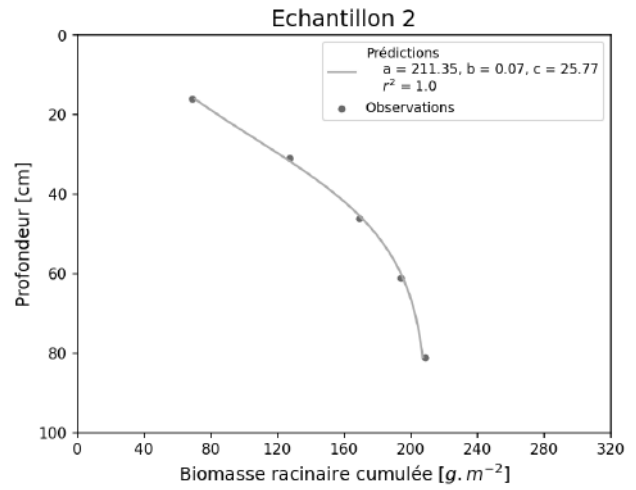
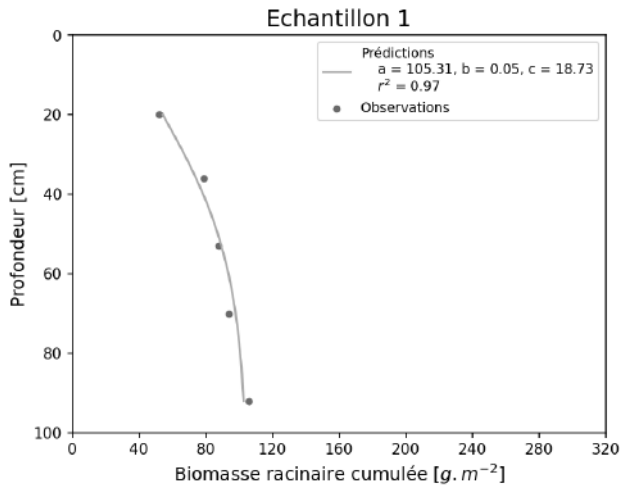
F.9 Prélèvements du 06 juin 2022 (INTER)



F.10 Prélèvements du 06 juin 2022 (PLANTE)



F.11 Prélèvements du 27 juin 2022 (INTER)



F.12 Prélèvements du 27 juin 2022 (PLANTE)

