

---

## **Simulation de la croissance et des émissions de gaz à effet de serre d'une rotation culturale classique en Hesbaye ; Évaluation du modèle STICS et analyse de l'impact du changement climatique**

**Auteur :** Choquet, Pauline

**Promoteur(s) :** Dumont, Benjamin

**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

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

**Année académique :** 2018-2019

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/8186>

---

*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.*

---

Annexe 1 : Itinéraire cultural

Annee Debut	Anne e Fin	Culture	Sowing					Harvest			Tillage			
			Jour Julien	Date	Depth [cm]	Density [plant/m <sup>2</sup> ]	Variety [-]	Jour julien de simulation	Jour Julien	Date recolte	Jour julien de simulation	Jour Julien	Date	Dep th [cm]
2004	2004	Betterave	/	30-03-04	2	9,5444444	/	273	273	29-09-04	32	32	01-02-04	10
2004	2005	Froment	288	14-10-04	3	150 kg/ha	Dekan	581	215	03-08-05	693	327	23-11-05	25
2006	2006	Pdt	121	01-05-06	0	4,2433	Spunta	258	258	15-09-06	/	/	/	/
2006	2007	Froment	286	13-10-06	3	268.5	Rosario	582	217	05-08-07	262	262	19-09-06	10
2008	2008	Betterave	113	22-04-08	2	8,5422	Calgahri	309	309	04-11-08	5	5	05-01-08	25
2008	2009	Froment	318	13-11-08	3	170	Ararat	585	219	07-08-09	318	318	13-11-08	10
2009	2009	Moutarde	244	01-09-09	3	135	/	335	335	01-12-09	345	345	11-12-09	25
2010	2010	Pdt	115	25-04-10	0	6.683	Draga	248	248	05-09-10	/	/	/	/
2010	2011	Froment	287	14-10-10	3	140 kg /ha	Sahara	593	228	16-08-11	659	294	21-10-11	25
2012	2012	Mais	135	14-05-12	4	10.58	17	287	287	13-10-12	/	/	/	/
2012	2013	Froment	299	25-10-12	3	209.6	Matrix	590	224	12-08-13	299	299	25-10-12	25
2013	2013	Moutarde	248	05-09-13	3		1	319	319	15-11-13	319	319	15-11-13	25
2014	2014	Pdt	97	07-04-14	0	4,694444	cv. Draga...	234	234	22-08-14	/	/	/	/
2014	2015	Froment	288	15-10-14	3	130 kg /ha	Sahara	579	214	02-08-15	287	287	14-10-14	10
2015	2015	Moutarde	238	26-08-15	3	68	/	708	343	09-12-15	343	343	09-12-15	25
2016	2016	Betterave	103	12-04-16	2	10,5	Lisanna KWS	666	301	27-10-16	/	/	/	/

Année Fin	Culture	Fertilisation														
		Jour julien de simulation	Jour Julien	Engrais [-]	Day [DOY]	Quantity [ kg N/ha]	Jour julien de simulation	Jour Julien	Engrais [-]	Day [DOY]	Quantity [ kg N/ha]	Jour julien de simulation	Jour Julien	Engrais [-]	Day [DOY]	Quantity [ kg N/ha]
2004	Betterave	92	92	LN	01-04-04	156 units /ha	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2005	Froment	447	81	LN	22-03-05	45 units /ha	468	102	LN	12-04-05	35 units /ha	/	/	/	/	/
2006	Pdt	/	/	/	/	/	121	121	LN	02-05-06	117 units /ha	/	/	/	/	/
2007	Froment	441	76	LN	17-03-07	40 units /ha	467	102	LN	12-04-07	60 units /ha	493	128	LN	08-05-07	94.5 units /ha
2008	Betterave	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	109	109	N	20.04.08	160 units /ha
2009	Froment	443	77	LN	18-03-09	80 units /ha	480	114	LN	24-04-09	40 units /ha	514	148	N	28-05-09	90 units /ha
2009	Moutard	238	23 8	Fumier	26-08-09	32.144 unités par ha	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2010	Pdt	/	/	/	/	/	125	125	LN	05-05-10	97.5 units /ha	/	/	/	/	/
2011	Froment	436	71	LN	12-03-11	58.5 units /ha	461	96	LN	06-04-11	39 units /ha	501	136	N	16-05-11	81 units /ha
2012	Mais	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	135	135	LN	14-05-12	117 kg N /ha
2013	Froment	472	10 6	LN	16-04-13	97.5 kg N/ha	493	127	LN	07-05-13	23.4 kg N/ha	507	141	LN	21-05-13	70.2 kg N/ha
2013	Moutard	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2014	Pdt	457	92	LN	02-04-14	71.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2015	Froment	438	73	LN	14-03-15	58.5	470	105	LN	15-04-15	39 units N/ha	496	131	LN	11-05-15	78 units N /ha
2015	Moutard	229	22 9	Manure	17-08-15	295 kg N /ha	233	233	Lim	21-08-15	10 T /ha	/	/	/	/	/
2016	Betterave	/	/	/	/	/	447	82	LN	22-03-16	136.5 units N	/	/	/	/	/

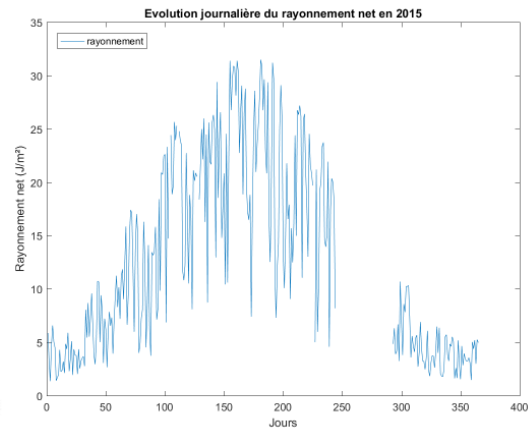
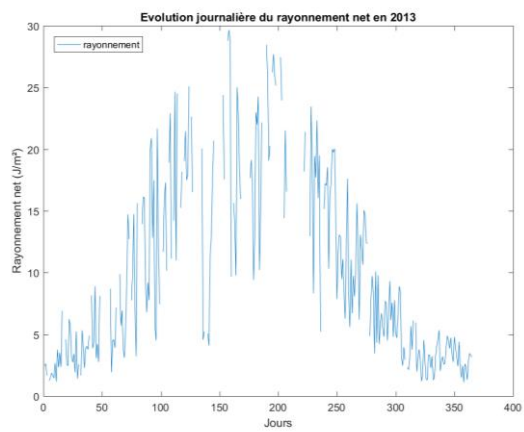
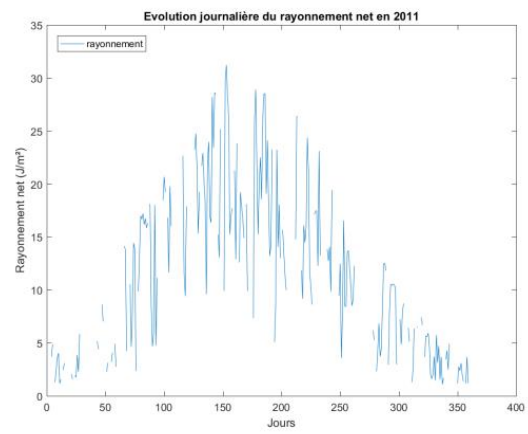
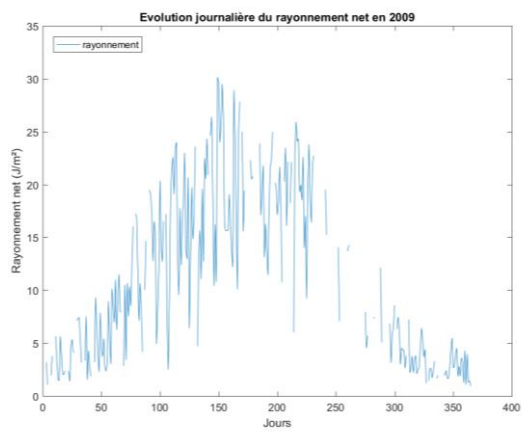
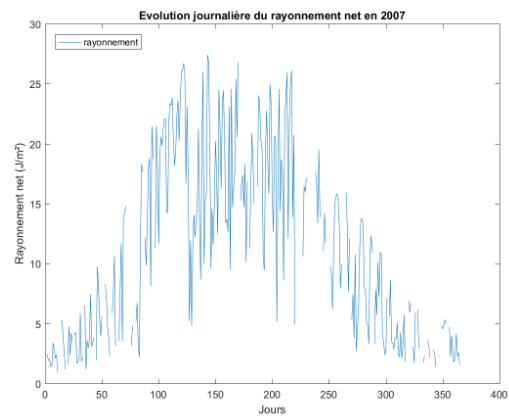
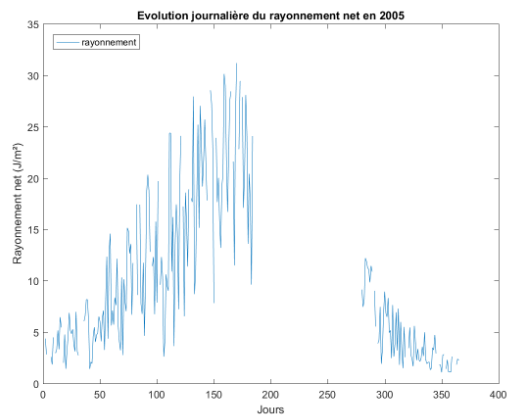
## Annexe 2 : Détails des capteurs du site ICOS LTO

En 2004, le matériel de mesure consistait en un anémomètre sonique (model Solent Research R3, Gill Instruments, Lymington, UK), et un analyseur de gaz infrarouge (IRGA modèle Li-7000 Licor Inc, Lincoln, NE, USA).

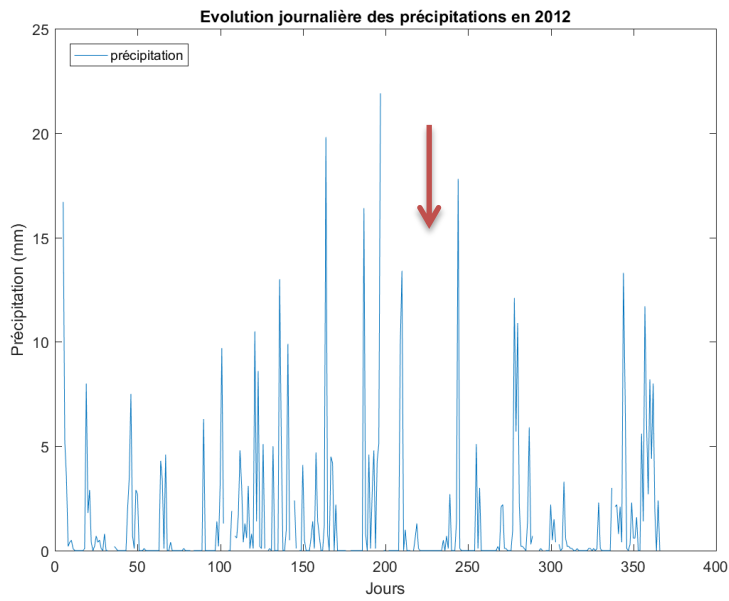
Des mesures complémentaires ont été réalisées à une échelle de la demi-heure :

- des mesures de température et d'humidité de l'air (RHT2, Delta-T Devices Ltd., Cambridge, UK) à une hauteur de 1,3 mètre ;
- des mesures de température (PT100) du sol à la profondeur de 3, 5,5, 9, 26 et 56 centimètres et d'humidité du sol (ThetaProbe, Delta-T Devices Ltd., Cambridge, UK) à 5, 20 et 50 centimètres ;
- des mesures de radiation globale (CM21, Kipp en Zonen, Delft, NL), radiation nette (Q\*7.1, REBS, Seattle, WA, USA), de radiation globale photosynthétiquement active (PAR Quantum Sensor SKP 215, Skye Instruments Ltd., UK) et de radiation diffuse photosynthétiquement active (Sunshine sensor type BF3, Delta-T Devices Ltd., Cambridge, UK) à 2,7 mètres au-dessus de la surface du sol ;
- des mesures de précipitation et de pression atmosphérique (MPX4115A, Motorola, Phoenix, AR, USA) ;

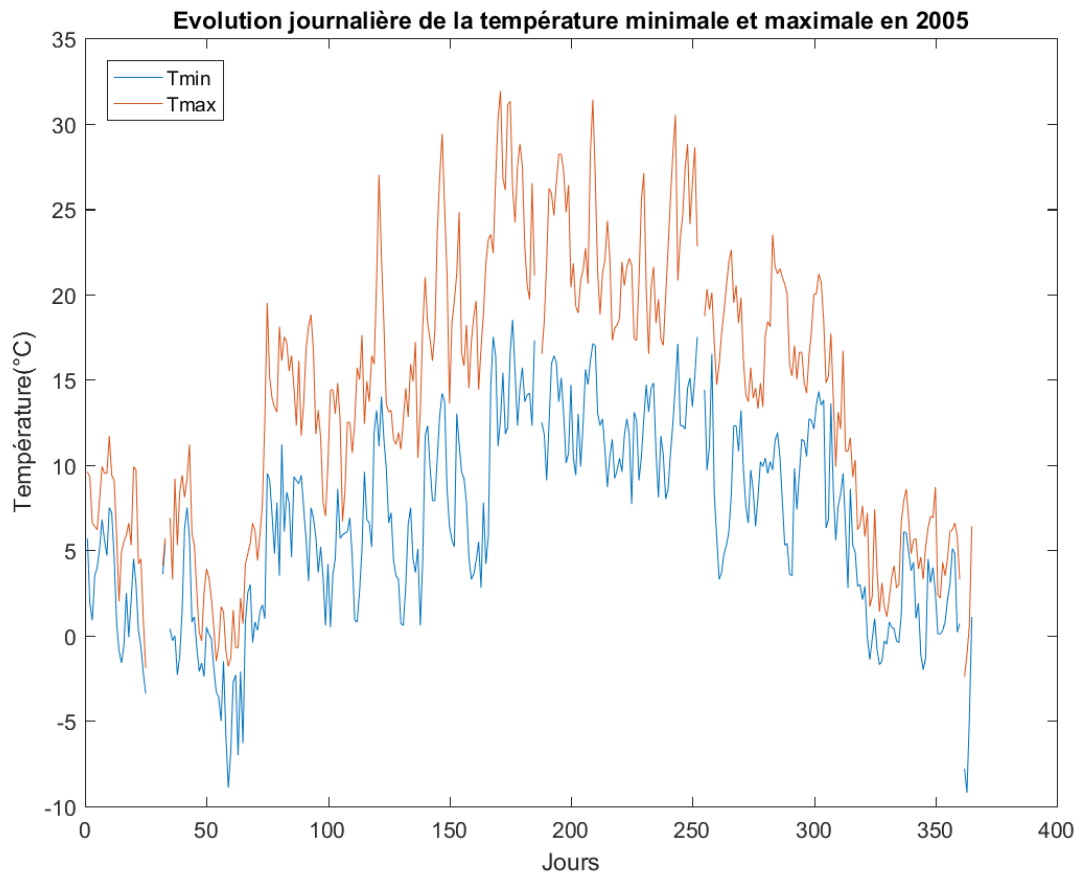
### Annexe 3 : Evolution des radiations à Lonzée sur les années de croissance de froment



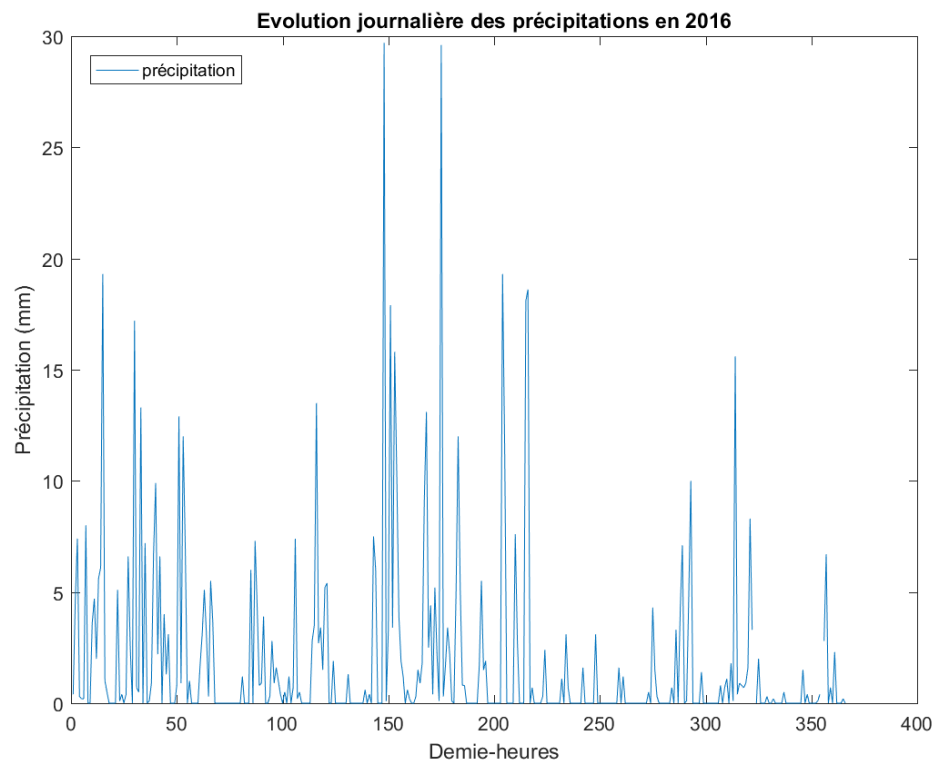
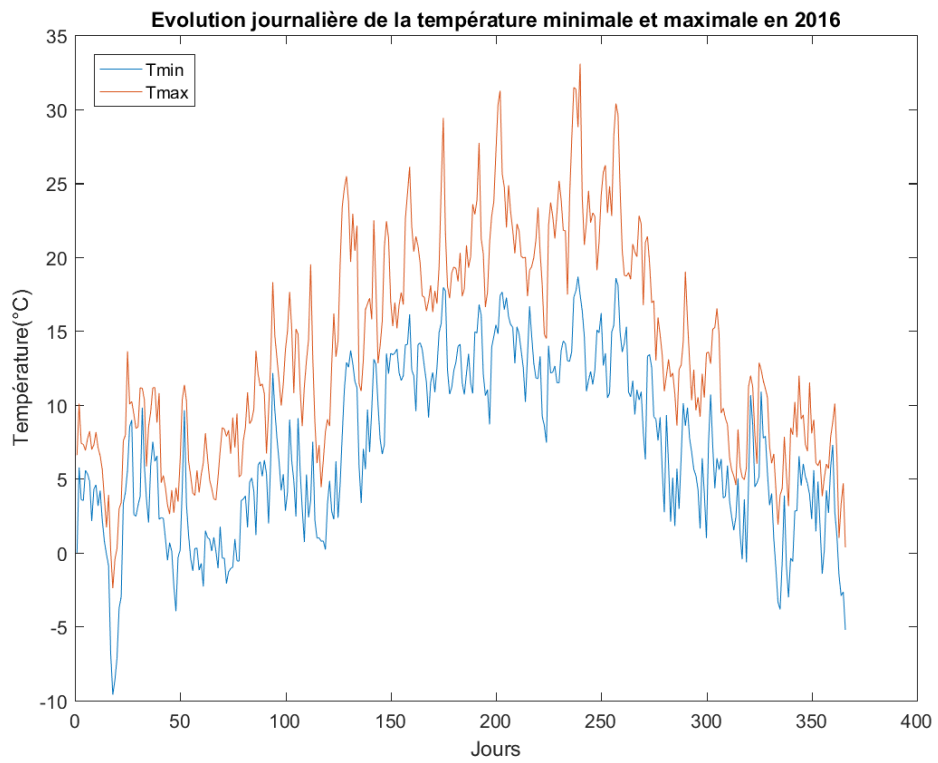
Annexe 4 : Evolution de la précipitation en 2012.



Annexe 5 :

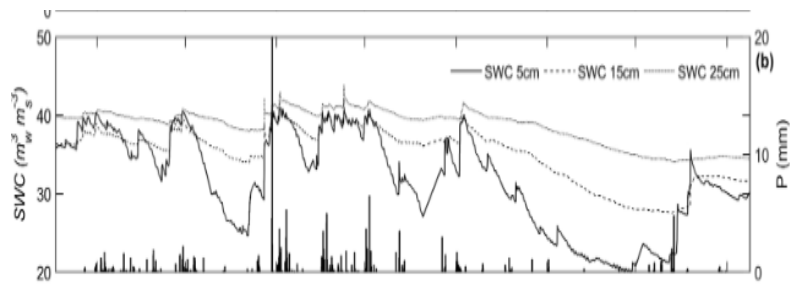
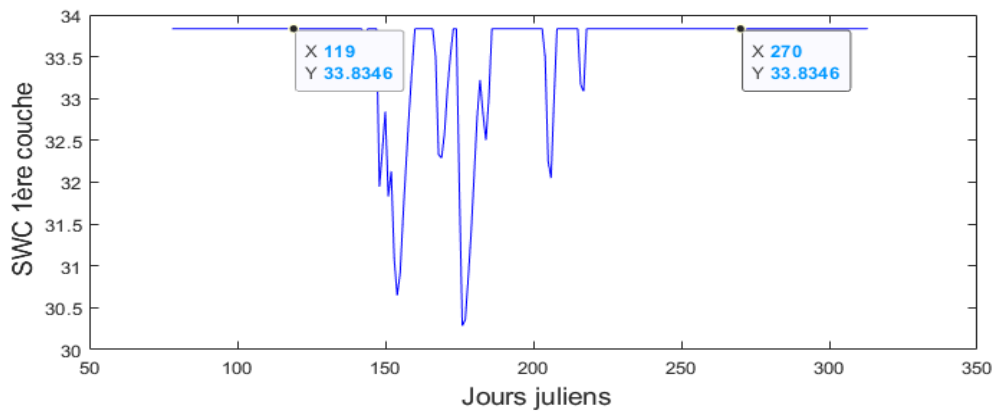
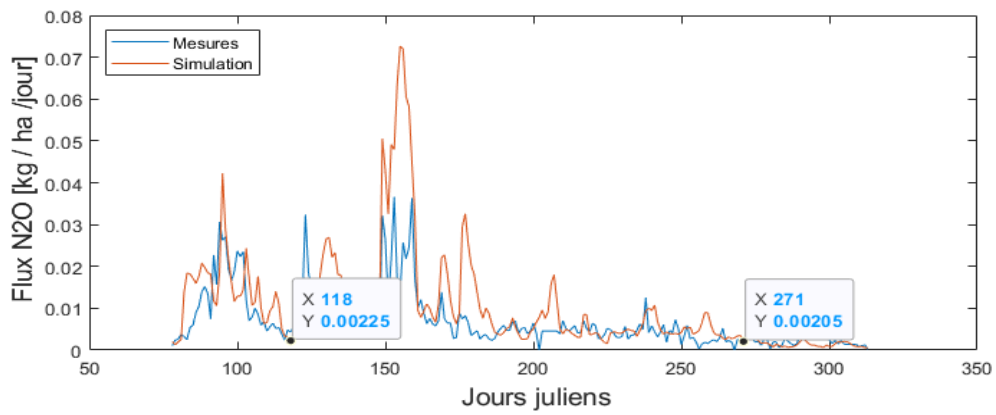


Annexe 6 :



Annexe 7 : Lien entre le SWC mesuré (Lognoul et al.,2019) et simulé en 2016.

### Fn2o Lonzée 2016





Annexe 8 : Evolution des émissions simulées de CO<sub>2</sub> selon les scénarios RCP 4.5 et 8.5 à l'horizon 2070-2100 et les émissions simulées actuelles.

Rotation n°3

