

Insight into the influence of cultivar type, cultivation year and site on the lignans and related phenolic profiles and the health promoting antioxidant potential of flax (*Linum usitatissimum* L.) seeds

Laurine Garros^{1,2,3,§}, Samantha Drouet^{1,2,§}, Cyrielle Corbin^{1,2}, Cédric Decourtil^{1,2}, Thibaud Fidel^{1,2}, Julie Lebas de Lacour^{1,2}, Emilie A. Leclerc^{1,2}, Sullivan Renouard^{1,2}, Duangjai Tungmunnithum^{1,2,4}, Joël Doussot^{1,2,5}, Bilal Haider Abbasi^{1,2,6}, Benoit Maunit^{2,3}, Éric Lainé^{1,2}, Ophélie Fliniaux⁷, François Mesnard⁷, Christophe Hano^{1,2,*}

¹ Laboratoire de Biologie des Ligneux et des Grandes Cultures (LBLGC) EA1207 INRA USC1328, Plant LIGNANS Team, Université d'Orléans, 28000 Chartres, France ; laurine.garros@univ-orleans.fr; samantha.drouet@univ-orleans.fr; cyrielle.corbin@univ-orleans.fr; cedric.decourtil@univ-orleans.fr; thibaud.fidel@univ-orleans.fr; julie.lebas-de-lacour@univ-orleans.fr; emilie.leclerc@univ-orleans.fr; sullivan.renouard@univ-orleans.fr; eric.laine@univ-orleans.fr; hano@univ-orleans.fr

² COSM'ACTIFS, Bioactifs et Cosmétiques, CNRS GDR3711, 45067 Orléans Cedex 2, France

³ Institut de Chimie Organique et Analytique (ICOA) UMR7311, Université d'Orléans-CNRS, 45067 Orléans Cedex 2, France ; benoit.maunit@univ-orleans.fr

⁴ Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, 447 Sri-Ayuthaya Road, Rajathevi, Bangkok 10400, Thailand; duangjai.tun@mahidol.ac.th

⁵ Le CNAM, Ecole Sciences Industrielles et Technologies de l'Information (SITI), Chimie Alimentation Santé Environnement Risque (CASER), Paris, France ; joel.doussot@lecnam.net

⁶ Department of Biotechnology, Quaid-i-Azam University, 45320 Islamabad, Pakistan; bhabbasi@qau.edu.pk

⁷ Biologie des Plantes et Innovation (BIOPI) EA 3900, Université de Picardie Jules Verne, 80000 Amiens, France ; ophelie.fliniaux@u-picardie.fr; francois.mesnard@u-picardie.fr

§ These two authors contributed equally to this work and should be considered both as first authors

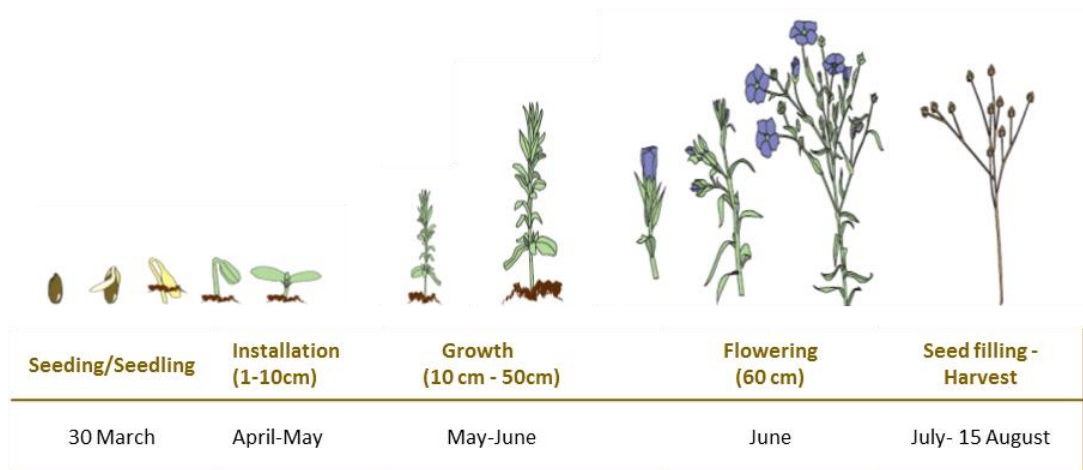
* Correspondence: hano@univ-orleans.fr; Tel.: +33-237-309-753

Table S1 Meteorological characteristics of the cultivation site

			TN	TX	TNN	TXX	HRR	RMAX	INST
September	AIR	2004	12,4	20,4	6,2	28	36	7	181
	CHA	2004	11,3	22,7	3	31,3	11	6,8	210
	GAM	2002	9,4	20	1,9	23,8	10,6	4,2	169
		2003	9,7	22	2,9	30,3	23,2	16,4	217
		2004	11,8	21,7	6,1	29,5	17,8	10	186
October	AIR	2004	9,1	15,5	5,2	20,5	49,6	10,8	101
	CHA	2004	8,2	16,1	2,9	24,5	102,2	16,6	98
	GAM	2002	7,5	15,9	1,4	22,1	102,8	29,8	111
		2003	5,6	13	-3,1	24,2	64,8	16,2	106
		2004	8,6	15,7	3,5	22,6	53,8	12,2	93
November	AIR	2004	5,1	10,3	-1	14,5	53,6	12,8	64
	CHA	2004	4,8	10	-2,1	14,1	44,6	12,2	61
	GAM	2002	6	11,7	1,4	16,3	99,4	20,6	60
		2003	5,5	11,4	-0,4	16,4	58,2	13,6	62
		2004	4,7	10	-2,7	13	45,2	9	46
December	AIR	2004	1,6	6,2	-3,5	11,2	76,8	28,2	45
	CHA	2004	0,7	5,5	-5,4	11,3	63,6	13	42
	GAM	2002	4,3	8,4	-2,9	14,2	70,8	14	23
		2003	2,3	7,2	-5,9	13,3	47,8	11,8	68
		2004	0,8	5,9	-4,7	11,7	62,8	19	45
January	AIR	2005	3,3	8,1	-4,3	13,7	40,6	11,2	95
	CHA	2005	2,5	7,5	-3,9	11,7	55,6	19,4	72
	GAM	2003	-0,1	5,4	-9,2	15,1	68,4	13,6	71
		2004	2,5	7,5	-4,9	14,2	84	15,8	48
		2005	2,4	7,9	-3,4	12,1	55	20,2	76
February	AIR	2005	0,7	5,5	-9,4	11,9	45,8	12,4	85
	CHA	2005	0	5,9	-7,9	12,8	23,4	4	79
	GAM	2003	0,2	6,8	-6,4	14,5	24,2	8,2	106
		2004	1,8	8,1	-5,7	16,6	11	4,4	87
		2005	0,5	5,6	-6,7	12	14	2,6	64
March	AIR	2005	3,6	10,3	-9,8	22,3	31,2	14,2	95
	CHA	2005	2,8	11,4	-11	22,3	46	14,8	123
	GAM	2003	4,5	14,4	-1,2	21,4	17,2	9	185
		2004	2,4	10,4	-5,4	21,7	42,4	9,6	152
		2005	3	11,2	-7,8	22	25,8	8,8	108

April	AIR	2005	6,5	14,2	0,4	23,4	47,4	11	169
	CHA	2005	5,5	15,4	-0,6	26,8	51,4	14,6	157
	GAM	2003	5,3	16	-3,3	24,2	27,4	11,6	197
		2004	5,4	14,4	0	20,9	76	14,6	149
		2005	5,7	15	0,1	25,7	49	9	151
May	AIR	2005	8,5	16,6	1,2	31,4	84	22	212
	CHA	2005	8,5	18,8	1,8	30,8	69,2	16,2	210
	GAM	2003	8,4	18,3	1,7	28,2	43,2	14,6	191
		2004	7	17,3	1,5	24	36,8	9,8	245
		2005	8,3	17,5	1,2	30	60,8	25	194
June	AIR	2005	11,5	21,9	4,7	32,1	29,8	10,2	255
	CHA	2005	12,1	24,5	5,4	33,9	67,6	17	274
	GAM	2003	14,1	24,6	9,1	31,3	45,8	16,6	225
		2004	11,3	22	4,1	30,2	14,2	3,2	225
		2005	12	23,1	5,3	32,4	35,2	9,6	240
July	AIR	2005	13,7	21,6	10,5	28,5	133,6	49	184
	CHA	2005	13,9	24,6	8,4	33,3	48,8	10,2	195
	GAM	2003	14,1	24,7	9,1	34,4	43,4	17	221
		2004	12,8	22,6	6,6	29,1	65,8	17,2	197
		2005	13,7	23,3	7,6	30,2	75,6	34,4	nd
August	AIR	2005	12	21,4	7,6	32,5	61,4	14,8	240
	CHA	2005	11,5	24,5	6,5	33	25,6	10	253
	GAM	2003	15,6	28,7	7,7	38,4	5,8	1,8	269
		2004	14,5	24	8,3	32,2	69,8	13,6	168
		2005	11,6	23,2	6,7	33	23,4	8,2	nd

TN: Mean maximum temperature (day) in °C; TX: Mean minimum temperature (night) in °C; TXX: Absolute maximum temperature in °C; TNN: Absolute minimum temperature in °C; HRR: cumulative precipitation in mm; RMAX: Maximal precipitation for a 24h-period in mm; INST: cumulative sunshine duration in h; data collected from Meteo France stations





 Density: 450 plants/m²
 Fertilization (/ha): N80 u, K60u, P60

Figure S1: Scheme describing the flax growth and cultivation cycle

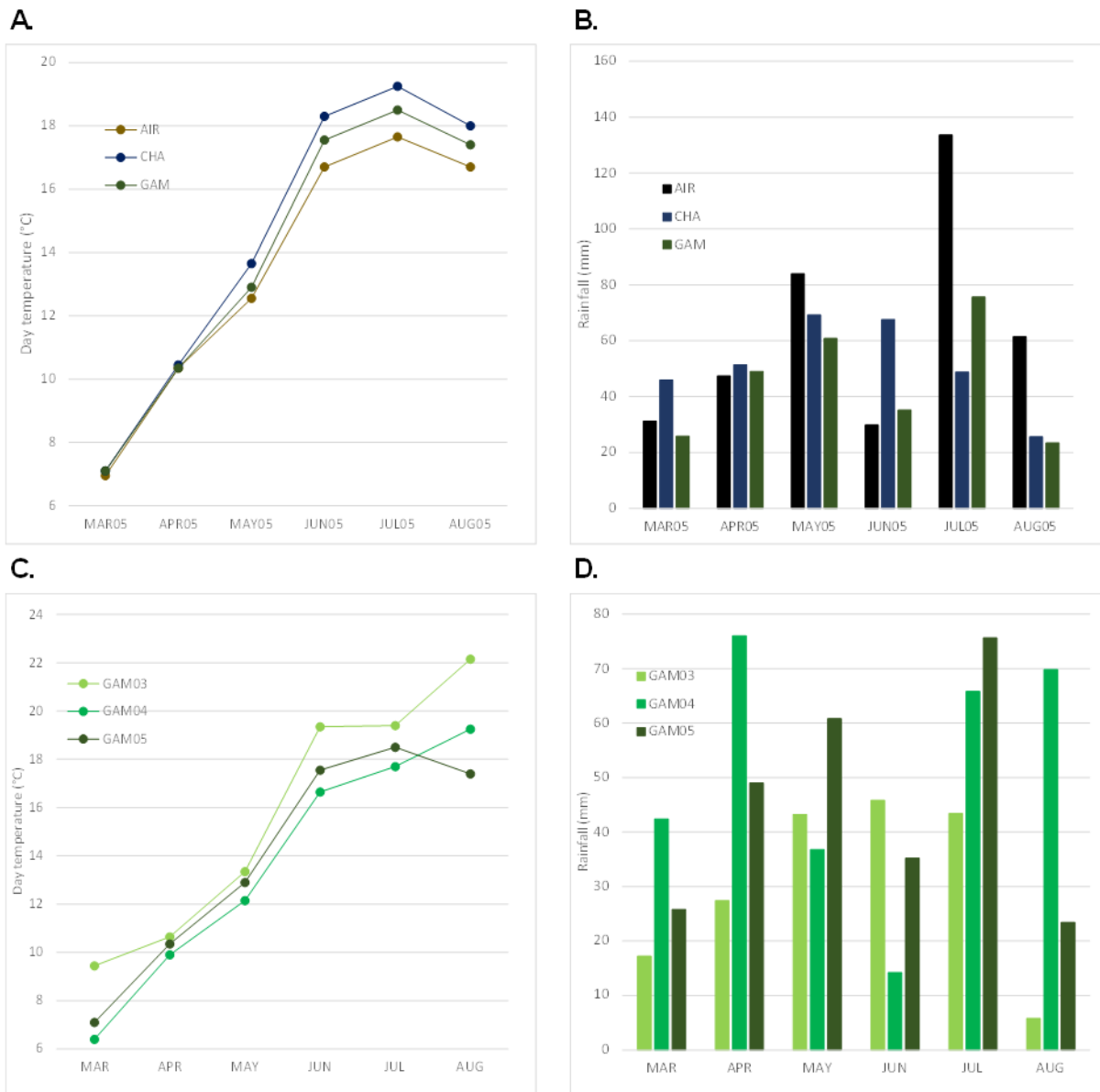


Figure S2: Climatic data for the trial sites Airaines (AIR), Gamaches-en-Vexin (GAM) and Chartres (CHA) for the years 2003 (03), 2004 (04) and 2005 (05). Precipitations are expressed as cumulative monthly rainfall in mm and temperatures are average of daily temperatures in °C.