

Supplementary materials

Table S1: Carbon and oxygen isotopes ratios of the samples from Gallician 9, Vauvert 1 and Pierrefeu 1 wells, KB: kelly bushing (zero reference for driller's depth measurements).

Well	Lithostratigraphic unit	Core	Depth (m below KB)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰ V-PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (‰ V-PDB)
Gallician 9	Série Mixte	K8	1902,6	-2,66	-5,92
Gallician 9	Série Mixte	K8	1904	-2,20	-4,98
Gallician 9	Série Mixte	K8	1907	-2,15	-1,81
Gallician 9	Série Mixte	K9	1913	-2,33	-5,09
Gallician 9	Série Calcaire	K12	1945	-1,70	-3,46
Gallician 9	Série Calcaire	K12	1951	-2,03	-4,42
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1954	0,11	-4,94
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1954	0,01	-5,11
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1955	2,03	-4,79
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1959,8	-0,13	-5,44
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1960,1	1,75	-5,28
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1960,1	1,55	-5,67
Gallician 9	Série Calcaire	K13	1962	-1,18	-5,38
Gallician 9	Série Calcaire	K14	1976	1,15	-1,64
Gallician 9	Série Calcaire	K15	1982	-0,24	-3,66
Gallician 9	Série Calcaire	K15	1988	0,07	-3,93
Gallician 9	Série Grise	K16	2191	-1,21	-3,06
Gallician 9	Série Grise	K16	2195	0,66	-4,40
Gallician 9	Série Grise	K17	2200	0,77	-3,80
Gallician 9	Série Grise	K17	2202,5	0,28	-4,74
Gallician 9	Série Grise	K18	2206	-1,26	-3,65
Gallician 9	Série Grise	K18	2212,5	0,08	-3,54
Gallician 9	Série Grise	K18	2219	-0,20	-3,29
Gallician 9	Série Grise	K19	2220,9	-1,06	-2,75
Gallician 9	Série Grise	K19	2221,6	-0,75	-4,59
Gallician 9	Série Grise	K19	2222,7	0,41	-3,26
Gallician 9	Série Grise	K19	2224	0,31	-3,32
Gallician 9	Série Grise	K19	2225	-0,04	-3,65
Gallician 9	Série Grise	K19	2226,1	0,32	-3,69
Gallician 9	Série Grise	K19	2229	-0,89	-3,70
Gallician 9	Série Grise	K20	2233,3	-0,37	-3,90
Gallician 9	Série Grise	K20	2237,3	-0,63	-3,99
Gallician 9	Série Grise	K20	2237,9	-0,19	-4,04
Gallician 9	Série Grise	K21	2245	1,03	-3,31
Gallician 9	Série Grise	K22	2310	-0,28	-3,18
Gallician 9	Série Grise	K23	2322	-0,39	-4,05
Gallician 9	Série Grise	K23	2324	-1,80	-1,54

Gallician 9	Série Grise	K24	2364	0,30	-3,64
Gallician 9	Série Grise	K24	2367	0,38	-3,62
Gallician 9	Série Grise	K24	2371,4	0,08	-2,03
Gallician 9	Série Grise	K24	2377,4	0,46	-3,42
Gallician 9	Série Grise	K24	2381,5	1,38	-0,93
Gallician 9	Série Grise	K25	2382	1,23	-0,97
Gallician 9	Série Grise	K25	2383	1,08	-2,35
Gallician 9	Série Grise	K25	2384,5	1,43	-1,54
Gallician 9	Série Grise	K26	2386,6	1,04	-1,45
Gallician 9	Série Grise	K26	2390,4	1,15	-0,54
Gallician 9	Série Grise	K26	2393,8	0,35	-2,85
Gallician 9	Série Grise	K26	2398	-1,23	-0,64
Gallician 9	Série Grise	K27	2404,7	0,17	-3,24
Gallician 9	Série Grise	K27	2405	0,27	-2,91
Gallician 9	Série Grise	K27	2406	-0,05	-4,04
Gallician 9	Série Grise	K27	2407	0,49	-2,37
Gallician 9	Série Grise	K27	2408	-0,08	-2,93
Gallician 9	Série Grise	K28	2416,6	0,28	-3,89
Gallician 9	Série Grise	K28	2418,7	0,48	-3,34
Gallician 9	Série Grise	K28	2421,6	0,47	-3,25
Gallician 9	Série Grise	K28	2427,4	1,19	-1,04
Gallician 9	Série Grise	K29	2431	-0,28	-3,35
Gallician 9	Série Grise	K29	2433,4	0,85	-1,21
Gallician 9	Série Grise	K29	2435,3	0,51	-2,36
Gallician 9	Série Grise	K29	2436,8	-0,53	-3,21
Gallician 9	Série Grise	K29	2438	1,30	-1,36
Gallician 9	Série Grise	K29	2440	0,27	-1,44
Gallician 9	Série Grise	K30	2441,3	0,07	-2,92
Gallician 9	Série Grise	K30	2444,5	0,00	-3,34
Gallician 9	Série Grise	K31	2448	-0,19	-2,70
Gallician 9	Série Grise	K31	2448	-0,15	-3,27
Gallician 9	Série Grise	K32	2450	0,47	-3,56
Gallician 9	Série Grise	K33	2456,9	0,95	-2,44
Gallician 9	Série Grise	K33	2457,2	0,37	-3,09
Gallician 9	Série Grise	K33	2461,5	-0,05	-3,35
Gallician 9	Série Grise	K33	2466,6	-0,38	-3,57
Gallician 9	Série Grise	K33	2470,7	-1,53	-3,90
Gallician 9	Série Grise	K34	2473,2	0,23	-3,17
Gallician 9	Série Grise	K34	2474,8	0,00	-3,46
Gallician 9	Série Grise	K34	2476,2	1,25	-3,02
Gallician 9	Série Grise	K34	2476,5	0,64	-2,30
Gallician 9	Série Grise	K34	2483,35	0,98	-2,68
Gallician 9	Série Grise	K35	2486,9	1,18	-3,16
Gallician 9	Série Grise	K37	2512	0,55	-3,09
Gallician 9	Série Grise	K39	2523	-0,37	-3,82
Gallician 9	Série Grise	K39	2527	0,72	-3,45
Gallician 9	Série Grise	K39	2528	0,77	-3,14

Gallician 9	Série Grise	K39	2529,5	0,36	-3,32
Gallician 9	Série Grise	K39	2530	0,62	-2,87
Gallician 9	Série Grise	K40	2544	0,55	-3,23
Gallician 9	Série Grise	K41	2547	0,90	-2,63
Gallician 9	Série Grise	K41	2550	0,07	-3,83
Gallician 9	Série Grise	K42	2555	0,39	-4,53
Gallician 9	Série Grise	K43	2558	0,46	-5,02
Gallician 9	Série Grise	K44	2561	0,36	-4,76
Gallician 9	Série Grise	K43	2572	1,37	-3,51
Gallician 9	Série Grise	K44	2579	1,31	-3,84
Gallician 9	Série Grise	K44	2580	0,77	-4,52
Gallician 9	Série Grise	K45	2582	1,97	-3,25
Gallician 9	Série Grise	K45	2586	0,76	-3,37
Gallician 9	Série Grise	K45	2589	1,43	-3,09
Gallician 9	Série Grise	K45	2590	0,97	-2,79
Gallician 9	Série Grise	K45	2592	0,35	-3,41
Gallician 9	Série Grise	K45	2593	0,65	-2,67
Gallician 9	Série Grise	K46	2603	1,81	-2,88
Gallician 9	Série Grise	K46	2607	0,76	-2,98
Gallician 9	Série Grise	K46	2609	1,23	-3,91
Gallician 9	Série Grise	K46	2614	1,20	-3,04
Gallician 9	Série Grise	K46	2616	1,54	-3,67
Gallician 9	Série Grise	K47	2620	0,62	-3,24
Gallician 9	Série Grise	K47	2624	1,74	-2,54
Gallician 9	Série Grise	K47	2627	1,44	-2,92
Gallician 9	Série Grise	K47	2632	0,82	-4,50
Gallician 9	Série Grise	K48	2635	2,05	-4,38
Gallician 9	Série Grise	K48	2637	1,38	-3,67
Gallician 9	Série Grise	K48	2639	1,40	-3,89
Gallician 9	Série Grise	K48	2641	1,12	-3,99
Gallician 9	Série Grise	K48	2642	0,82	-4,51
Gallician 9	Série Grise	K49	2649	1,72	-3,07
Gallician 9	Série Grise	K49	2652	1,00	-4,18
Pierrefeu 1	Série Grise	K15	2900	-0,10	-3,72
Pierrefeu 1	Série Grise	K15	2901	-0,41	-4,02
Pierrefeu 1	Série Grise	K15	2902	-0,07	-3,88
Pierrefeu 1	Série Grise	K15	2903	-0,34	-3,73
Pierrefeu 1	Série Grise	K16	2986	0,54	-4,17
Pierrefeu 1	Série Grise	K16	2987	0,14	-4,05
Pierrefeu 1	Série Grise	K17	3212	1,68	-2,62
Pierrefeu 1	Série Grise	K17	3213	-0,16	-3,90
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3442	1,71	-3,33
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3443	0,92	-3,17
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3444	1,73	-3,06
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3445	1,83	-3,32
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3446	0,83	-3,18
Pierrefeu 1	Série Grise	K18	3447	1,75	-3,25

Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3525	3,66	-2,13
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3526	3,48	-2,29
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3527	1,34	-3,10
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3529	1,25	-2,98
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3530	3,06	-2,69
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3531	1,73	-2,97
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3532	1,46	-2,99
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3533	1,99	-2,34
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3534	2,00	-2,57
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3535	3,21	-1,66
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3536	3,13	-2,04
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3537	3,29	-1,67
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3538	3,24	-1,88
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3539	1,16	-2,95
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3540	1,28	-2,86
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3541	1,32	-2,88
Pierrefeu 1	Série Grise	K19	3542	2,44	-2,05
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3543	2,18	-2,82
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3544	2,31	-3,11
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3545	2,91	-2,09
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3546	2,61	-2,71
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3547	1,64	-3,55
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3548	3,02	-2,07
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3549	2,75	-2,18
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3551	2,60	-2,35
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3552	3,08	-2,50
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3553	3,01	-2,26
Pierrefeu 1	Série Grise	K20	3554	2,98	-2,17
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3555	1,33	-3,84
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3556	1,47	-3,87
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3557	2,86	-2,18
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3558	2,59	-2,50
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3559	2,79	-2,07
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3560	2,57	-2,09
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3561	3,05	-1,87
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3562	3,22	-1,47
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3563	3,26	-1,32
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3564	3,06	-1,85
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3565	1,84	-2,87
Pierrefeu 1	Série Grise	K21	3566	2,02	-2,63
Pierrefeu 1	Série Grise	K22	3666	1,23	-4,43
Pierrefeu 1	Série Grise	K22	3667	1,12	-4,51
Pierrefeu 1	Série Grise	K23	3738	1,42	-3,74
Pierrefeu 1	Série Grise	K23	3739	1,91	-3,82
Pierrefeu 1	Série Grise	K23	3740	1,13	-3,82
Pierrefeu 1	Série Grise	K24	3909	0,79	-4,92
Pierrefeu 1	Série Grise	K24	3910	0,81	-5,53

Pierrefeu 1	Série Grise	K24	3911	0,56	-4,94
Pierrefeu 1	Série Grise	K24	3912	1,80	-4,26
Pierrefeu 1	Série Grise	K25	3999	0,59	-5,12
Pierrefeu 1	Série Grise	K26	4080	-0,62	-3,71
Pierrefeu 1	Série Grise	K26	4081	-1,52	-5,71
Pierrefeu 1	Série Grise	K26	4082	-1,32	-5,87
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4115	-1,02	-6,76
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4116	-0,88	-6,06
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4120	-1,15	-6,21
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4121	-0,96	-6,14
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4126	-0,59	-6,19
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4127	-0,79	-6,23
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4128	-1,09	-6,14
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4129	-0,81	-6,56
Pierrefeu 1	Série Grise	K27	4130	-0,60	-6,85
Pierrefeu 1	Série Grise	K28	4196	-3,59	-6,58
Pierrefeu 1	Série Grise	K28	4197	-5,36	-7,08
Pierrefeu 1	Série Grise	K28	4198	-4,95	-6,90
Pierrefeu 1	Série Grise	K28	4199	-4,29	-6,73
Pierrefeu 1	Série Grise	K29	4296	-1,23	-7,31
Pierrefeu 1	Série Grise	K29	4297	-1,23	-6,94
Pierrefeu 1	Série Grise	K30	4824	-1,23	-7,21
Pierrefeu 1	Série Grise	K30	4825	-1,76	-7,59
Pierrefeu 1	Série Grise	K30	4826	-1,38	-7,37
Pierrefeu 1	Série Grise	K30	4827	-0,39	-6,40
Pierrefeu 1	Série Grise	K30	4828	-1,70	-7,40
Pierrefeu 1	Série Grise	K31	5012	0,91	-5,13
Pierrefeu 1	Série Grise	K31	5014	1,18	-4,88
Vauvert 1	Série Mixte	K32	2100	-0,37	-3,33
Vauvert 1	Série Grise	34	2548	0,31	-0,79
Vauvert 1	Série Grise	36	2640	2,23	-2,49
Vauvert 1	Série Grise	37	2899,5	0,10	-3,67
Vauvert 1	Série Grise	38	2904	2,50	-2,59
Vauvert 1	Série Grise	39	2906,8	0,80	-3,45
Vauvert 1	Série Grise	40	2910	0,27	-3,54
Vauvert 1	Série Grise	41	2915	2,70	-2,95
Vauvert 1	Série Grise	42	2916,85	0,83	-2,95
Vauvert 1	Série Grise	43	2931,1	2,91	-3,24
Vauvert 1	Série Grise	44	2943,2	1,27	-3,97
Vauvert 1	Série Grise	45	2949	2,87	-2,36
Vauvert 1	Série Grise	46	2951,75	0,92	-2,70
Vauvert 1	Série Grise	47	2966	0,69	-2,92
Vauvert 1	Série Grise	48	2969,02	0,04	-3,86
Vauvert 1	Série Grise	49	2976,9	2,32	-2,81
Vauvert 1	Série Grise	49	2983,66	2,09	-3,31
Vauvert 1	Série Grise	50	2987,8	3,05	-4,68

Vauvert 1	Série Grise	50	2995,25	2,67	-3,59
Vauvert 1	Série Grise	51	2996,5	0,02	-4,49
Vauvert 1	Série Grise	52	2999,3	0,55	-4,12
Vauvert 1	Série Grise	52	3006,6	1,45	-4,30
Vauvert 1	Série Grise	53	3020,78	0,14	-6,48
Vauvert 1	Série Grise	54	3024,97	-0,35	-6,01
Vauvert 1	Série Grise	55	3040	-0,40	-6,96
Vauvert 1	Série Grise	57	3061,7	-0,13	-5,97
Vauvert 1	Série Grise	57	3067,43	0,64	-4,89
Vauvert 1	Série Grise	58	3095,69	-0,87	-5,68
Vauvert 1	Série Grise	58	3099,2	0,92	-4,36
Vauvert 1	Série Grise	59	3200	-0,60	-6,87
Vauvert 1	Série Grise	60	3304,8	0,35	-5,63
Vauvert 1	Série Grise	61	3412	0,45	-5,31
Vauvert 1	Série Grise	61	3413,64	0,15	-6,23
Vauvert 1	Série Grise	62	3619,97	-0,70	-5,58
Vauvert 1	Série Grise	62	3621,97	-1,51	-6,35

Table S2: Total organic carbon (TOC) measurements from Pierrefeu 1 well.

Nature	Lithostratigraphic unit	Depth (m)	TOC (%)
Core sample	Série Rouge	2645	0,96
Core sample	Série Rouge	2656	0,07
Core sample	Série Rouge	2760	0,22
Core sample	Série Rouge	2760,5	0,15
Core sample	Série Rouge	2761	0,54
Core sample	Série Rouge	2761,5	1,69
Core sample	Série Rouge	2762	0,17
Core sample	Série Grise	3213,8	0,12
Core sample	Série Grise	3443	0,29
Core sample	Série Grise	3525	0,48
Core sample	Série Grise	3528	0,37
Core sample	Série Grise	3542	0,36
Core sample	Série Grise	3545	0,38
Core sample	Série Grise	3545	0,43
Core sample	Série Grise	3546	0,29
Core sample	Série Grise	3551	0,49
Core sample	Série Grise	3563	1,07
Core sample	Série Grise	3640	0,44
Core sample	Série Grise	3664	0,39
Core sample	Série Grise	3740,6	0,27
Core sample	Série Grise	3745	0,43
Core sample	Série Grise	3775	0,46
Core sample	Série Grise	3880	0,36
Core sample	Série Grise	3885	0,28
Core sample	Série Grise	3975	0,36
Core sample	Série Grise	4070	0,19
Core sample	Série Grise	4090	0,64
Core sample	Série Grise	4150	3,1
Core sample	Série Grise	4195	12,81
Core sample	Série Grise	4270	12,76
Core sample	Série Grise	4284	13,96
Core sample	Série Grise	4311	1,71
Core sample	Série Grise	4395	1,51
Core sample	Série Grise	4439	2,02
Core sample	Série Grise	4491	0,72
Core sample	Série Grise	4573	1,02
Core sample	Série Grise	4743	0,74
Core sample	Série Grise	4859	1,27
Core sample	Série Grise	4897	0,51
Core sample	Série Grise	5049	0,84

Core sample	Série Grise	5106	0,48
Core sample	Série Grise	5129	0,16

Table S3. Classification of bioclimates according to mean annual temperature (MAT) and mean annual precipitation (MAP) (Fauquette et al., 1998a).

MAT (°C)	Bioclimate	MAP (mm)	Bioclimate
>21	Thermotropical	>1200	Perhumid
>17	Mesotropical	1200 - 800	Humid
17 - 13	Supratropical	800 - 600	Subhumid
13 - 8	erotropical	600 - 400	Semi-arid

Table S4. Reconstructed climate parameters and bioclimate characterization from some selected pollen records (Semmani et al., 2023).

In bold characters, the most likely value (MLV, for more details, see Fauquette et al., 1998b).

N° (Fig. 17)	Location	MAT (°C)	MAP (mm)	Bioclimate
7	Gallician 1 – 1648 m	1 - 18.9 - 25	1100 – 1560 - 1960	Perhumid mesotropical
6	Gallician 9 – 2530 m	12 - 15.8 - 20	800 – 870 - 2200	Humid supratropical
5	Vauvert 1 – 3200 m	17 – 19.7 - 25	1200 – 1325 - 1400	Perhumid mesotropical
4	Montchamp	20 – 21.4 - 25	1100 – 1530 - 1800	Perhumid thermotropical
3	Maruéjols 1 – 798 m	19 – 20.9 - 25	1100 – 1630 - 2000	Perhumid mesotropical
2	Serre de Cauvel 3	18 – 20.2 - 25	1100 – 1540 - 1800	Perhumid mesotropical
1	Euzet Hill	17 – 20.1 - 24	1200 – 1530 - 1600	Perhumid mesotropical