

أدارة البحث و التطوير في الرصد الجوى
(مصلحة التلوث الهوائي و البحري)

التقرير الشهري في ما يخص تركيز الملوثات البيئية على
مستوى سطح الارض
بالبلاد التونسية خلال شهر سبتمبر 2021

أكتوبر 2021

تقوم مصلحة التلوث الهوائي و البحري بتحليل بعض الملوثات البيئية على مستوى سطح الارض بأغلب المناطق التونسية بشكل شهري من خلال قياسات القمر الاصطناعي Satellite Sentinel-5P حيث يتم جمع معطيات الملوثات الجوية يوميا من المركز الاوروبي في نطاق برنامج التعاون الأوروبي للبحوث البيئية والصناعية COPERNICUS. فقد أظهرت نتائج المعدلات الشهرية للبلاد التونسية بالنسبة لشهر سبتمبر 2021 مقارنة بشهر أوت 2021 **إنخفاضا** لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و ثاني أكسيد الأزوت (NO_2) و أول أكسيد الكربون (CO) و غاز الاوزون (O_3) بنسبة 22 % و 25 % و 16 % و 2 % على التوالي.

بالنسبة لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) ، فقد تميّزت مناطق البلاد التونسية **بإنخفاض** بين شهري أوت و سبتمبر 2021 على الصعيد الجهوي ليصل المعدل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 2.22 ميكروغرام/م³ و 1.74 ميكروغرام/م³ على التوالي (شكل 1) و كان أقصاها بتونس الكبرى بقيمة 6.28 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 4.91 ميكروغرام/م³ لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بمنطقة المهدية بقيمة 0.72 ميكروغرام/م³ لشهري أوت و سبتمبر 2021 (جدول 1).

أمّا بالنسبة لثاني أكسيد الأزوت (NO_2)، فقد تميّزت مناطق البلاد التونسية أيضا **بإنخفاض** بين شهري أوت و سبتمبر 2021 ليصل المعدل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 3.42 ميكروغرام/م³ و 2.58 ميكروغرام/م³ على التوالي (شكل 2) و كان أقصاها بتونس الكبرى بقيمة 20.15 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 13.61 ميكروغرام/م³ لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بمنطقة قبلي بقيمة 0.4 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 0.32 ميكروغرام/م³ لشهر سبتمبر 2021 (جدول 1).

و سجّلت المناطق التونسية **إنخفاضا طفيفا** لغاز الاوزون (O_3) بين شهري أوت و سبتمبر 2021 ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيزه 58.30 ميكروغرام/م³ و 57.21 ميكروغرام/م³ على التوالي (شكل 3) حيث كان أقصاها بجزيرة جربة بقيمة 74.46 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 75.71 ميكروغرام/م³ لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بجهة تونس الكبرى بقيمة 33.94 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 39.35 ميكروغرام/م³ لشهر سبتمبر 2021 (جدول 1).

و أخيرا، سجّلت المناطق التونسية **إنخفاضا** لأوّل أكسيد الكربون (CO) بين شهري أوت و سبتمبر 2021 ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 159.68 ميكروغرام/م³ و 134.45 ميكروغرام/م³ على التوالي (شكل 4) حيث كان أقصاها بجهة تونس الكبرى بقيمة 343.67 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 251.11 ميكروغرام/م³ بنفس المنطقة لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بجهة البرمة بقيمة 128.55 ميكروغرام/م³ لشهر أوت 2021 و 115.74 ميكروغرام/م³ بنفس الجهة لشهر سبتمبر (جدول 1).

تظهر الاشكال من 1 الى 4 التوزيع الزمني للمعدّل الشهري لتركيز هذه الملوثات على مستوى سطح الارض لجميع المناطق التونسية لسنتي 2020 و 2021 الى غاية شهر سبتمبر حيث تميّزت بإنخفاض لقيمة المعدّل الشهري لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و ثاني أكسيد الأزوت (NO_2) بالنسبة لشهري أوت و سبتمبر 2021 و لغاز الاوزون (O_3) بالنسبة لشهر أوت مقارنة بنفس الفترة لسنة 2020 و **ارتفاعا طفيفا** لأوّل أكسيد الكربون (CO) بالنسبة لشهري أوت و سبتمبر 2021 و لغاز الاوزون (O_3) لشهر سبتمبر.

كما تُبيّن الأشكال من 5 الى 8 التوزيع الجهوي لقيمة المعدّل الشهري لتركيز الملوثات الاربع لشهر **سبتمبر 2021** مقارنة بالشهر السابق أي أوت 2021 حيث تظهر المناطق ذات الإنخفاض و الإرتفاع في قيمة تركيز هذه الملوثات على مستوى سطح الأرض. بما أنّ هذه الأخيرة ترتبط أساسا بالعوامل البيئية والجوية حيث يؤثر التنقل العام للغلاف الجوي بشكل مباشر على الملوثات المختلفة فقد قمنا بمقارنة المعدّل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (Tx) و نسبة الرطوبة (Hr) و سرعة الرياح و إتجاهها (Vm) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أوت و **سبتمبر 2021**.

فقد سجّلت القياسات اليومية لدرجات حرارة الهواء القصوى (Tx) بالمناطق التونسية على مستوى سطح الارض بين شهري أوت و **سبتمبر 2021** **إنخفاضاً** بقيمة 11% ليصل قيمة المعدّل الشهري 37.70 درجة مئوية و 33.58 درجة مئوية على التوالي (شكل 9). و كان أقصاها بجهة توزر بقيمة 42.79 درجة مئوية لشهر أوت 2021 و 38.01 درجة مئوية لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بجهة المهدية بقيمة 32.37 درجة مئوية لشهر أوت 2021 و 29.80 درجة مئوية لشهر سبتمبر (شكل 10). تميّزت المناطق الساحلية بشمال البلاد وشرقها وكذلك بالمرتفعات (خاصة مناطق تالة - عين دراهم والقصرين) بحرارة دنيا حيث سجّلت درجات الحرارة القصوى الشهرية بمعدل أقل من 36 درجة مئوية لشهر أوت و أقل من 34 درجة مئوية لشهر سبتمبر. من ناحية أخرى، فقد تميّزت بقية المناطق وخاصة أقصى جنوب البلاد بأعلى درجات الحرارة القصوى حيث زادت عمومًا عن 40 درجة مئوية لشهر أوت و أكثر من 36 درجة مئوية لشهر سبتمبر.

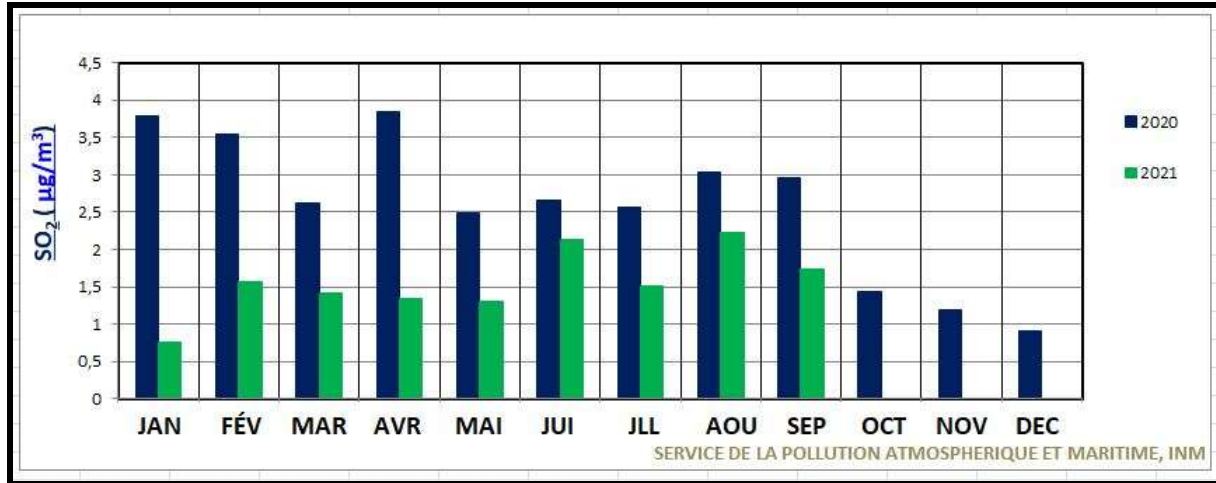
أما بالنسبة لنسبة الرطوبة (Hr) فقد سجّلت القياسات اليومية **ارتفاعا** بقيمة 19% بين شهري أوت و سبتمبر 2021 ليصل المعدّل الشهري لقيّمته 56% بعد أن كان 47% خلال الشهر الماضي (شكل 9). و كان أقصاها بجهة قليبية بمعدل قيمة 75% لشهر أوت 2021 و 80% لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بجهة البرمة بمعدل قيمة 24% لشهر أوت 2021 و 23% لشهر سبتمبر (شكل 11). تميّزت المناطق الساحلية الشمالية والشرقية برطوبة مرتفعة تجاوزت 60%. من ناحية أخرى، تعتبر المناطق الجنوبية الغربية و الوسط الغربي و أقصى الجنوب للبلاد التونسية بأدنى رطوبة حيث يقل متوسط الرطوبة الشهرية عن 30% بالنسبة لشهري أوت و سبتمبر.

و سجّلت القياسات اليومية لسرعة الرياح (Vm) بالمناطق التونسية على مستوى سطح الارض بين شهري أوت و سبتمبر 2021 **ارتفاعا** بقيمة 6% ليصل قيمة المعدّل الشهري 11.34 كم/ساعة و 11.97 كم/ساعة على التوالي (شكل 9). و كان أقصاها بجهة توزر بقيمة 19.74 كم/ساعة لشهر أوت 2021 و 19.92 كم/ساعة لشهر سبتمبر 2021 و أدناها بجهة مدينين بقيمة 4.06 كم/ساعة لشهر أوت 2021 و 5.52 كم/ساعة لشهر سبتمبر (شكل 12). تميّزت المناطق الشرقية و الغربية بقيمة قصوى للمعدل الشهري لسرعة الرياح تجاوزت 12 كم/ساعة بينما كانت أدنى من ذلك بداخل البلاد. و سجلت مناطق باجة و القيروان و مدينين بأدنى معدل لشهري أوت و سبتمبر 2021 حيث كان إتجاه الرياح من الجنوب الشرقي في أغلب الاحيان ممّا يأثر بشكل مباشر على تنقل الملوثات الهوائية من المناطق الصناعية خاصة نحو المناطق العمرانية (شكل 12).

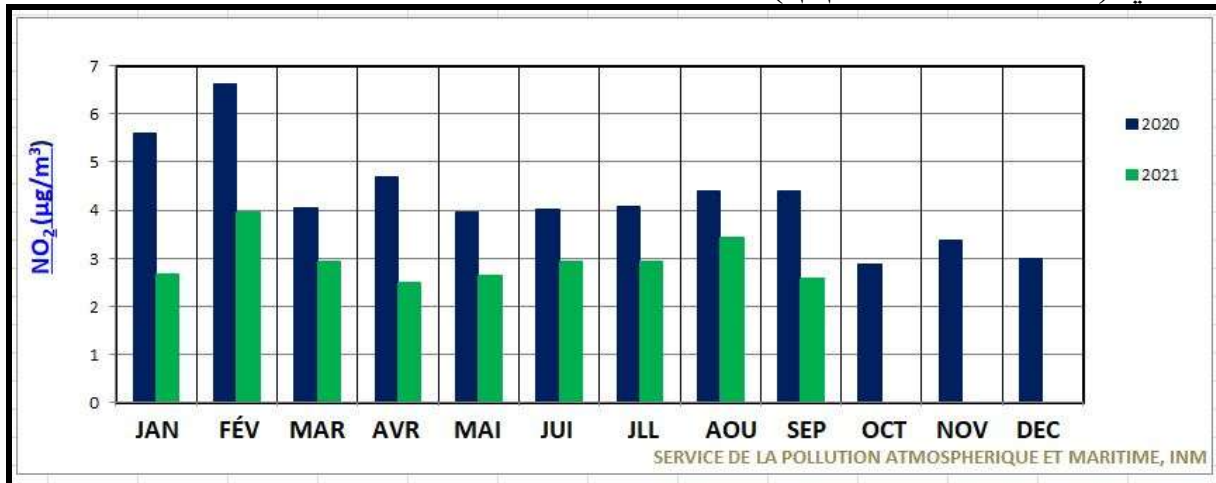
**الجدول 1: المعدّل الشهري لتركيز الملوثات المعتمدة على مستوى سطح الارض
بالمناطق التونسية لشهري أوت و سبتمبر 2021 (الوحدة: ميكروغرام/م³).**

سبتمبر 2021					أوت 2021				
SO2	NO2	O3	CO	المنطقة	SO2	NO2	O3	CO	المنطقة
4,91	13,61	39,75	251,11	تونس	6,28	20,15	33,94	343,67	تونس
2,56	4,81	56,93	151,01	بنزرت	3,25	7,12	52,9	196,44	بنزرت
1,53	2,15	69,98	129,64	نابل	1,71	2,62	65,05	143,61	نابل
0,82	0,55	75,33	119,47	قليبية	0,97	0,94	69,63	134,6	قليبية
0,97	3,05	44,01	122,51	طبرقة	1,54	4,62	47,87	190,77	طبرقة
0,97	3,05	44,01	122,51	عين دراهم	1,54	4,62	47,87	190,77	عين دراهم
0,83	2,99	39,35	124,29	جنوبية	1,56	3,35	46,47	152,6	جنوبية
1,01	2,28	49,8	116,71	الكف	1,86	2,62	57,39	141,27	الكف
1,15	2,75	41,97	126,77	باجة	1,84	4,49	45,89	157,26	باجة
1,17	1,97	58,29	121,72	سليانة	1,9	2,49	62,4	143,66	سليانة
0,96	1,87	58,23	116,31	تالة	1,74	2,09	64,24	136,35	تالة
1,42	3,08	49,24	139,16	القيرون	1,3	3,35	49,66	155,8	القيرون
1,32	1,95	53,65	126,83	سيدي بوزيد	1,45	2,07	55,93	141,97	سيدي بوزيد
0,99	1,92	57,06	118,93	القصرين	1,54	2,3	60,73	138,59	القصرين
2,35	5,62	43,63	165,43	زغوان	2,85	6,83	43,81	196,79	زغوان
0,95	4	63,13	137,26	المنستير	1	4,66	60,14	152,69	المنستير
0,72	0,59	72,81	118,58	المهدية	0,72	0,62	70,65	134,27	المهدية
1,51	3	68,65	127,94	سوسة	1,69	4,61	63,3	144,18	سوسة
1,27	1	61,55	126,56	قفصة	1,19	1,26	62,1	132,71	قفصة
1,41	1,39	68,28	129,21	صفاقس	1,65	1,35	68,93	146,58	صفاقس
1,71	1,25	67,19	135,19	قابس	1,95	1,68	64,02	148,99	قابس
1,47	1,09	75,71	134,19	جربة	1,76	1,46	74,46	156,21	جربة
3,62	1,93	62,43	145,21	مدنين	3,81	2,54	62,59	160,62	مدنين
4,88	2,21	60,2	149,18	نطاوين	5,07	2,99	61,82	166,85	نطاوين
1,04	0,87	57,16	123,51	توزر	1,16	0,91	60,1	129,78	توزر
1,1	0,32	54,53	121,58	قبلي	2,23	0,4	58,63	134,28	قبلي
4,77	2,3	57,62	148,12	رمادة	6,1	3	61,89	171,08	رمادة
1,22	0,64	51,47	115,74	البرمة	2,59	0,66	59,89	128,55	البرمة
1,74	2,58	57,21	134,45	المعّتل	2,22	3,42	58,30	159,68	المعّتل
0,72	0,32	39,35	115,74	القيمة الدنيا	0,72	0,4	33,94	128,55	القيمة الدنيا
4,91	13,61	75,71	251,11	القيمة القصوى	6,28	20,15	74,46	343,67	القيمة القصوى

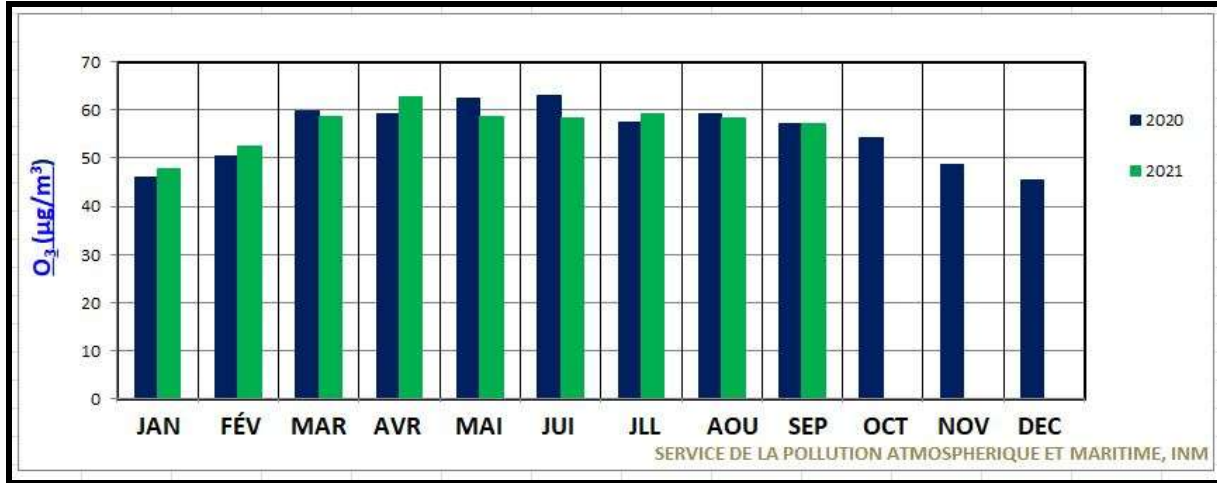
الشكل 1: المعدّل الشهري لتركيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) على مستوى سطح الأرض بالبلاد التونسية لسنتي 2020 و 2021، الساعة منتصف الليل بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام/م³) إلى غاية شهر سبتمبر 2021.



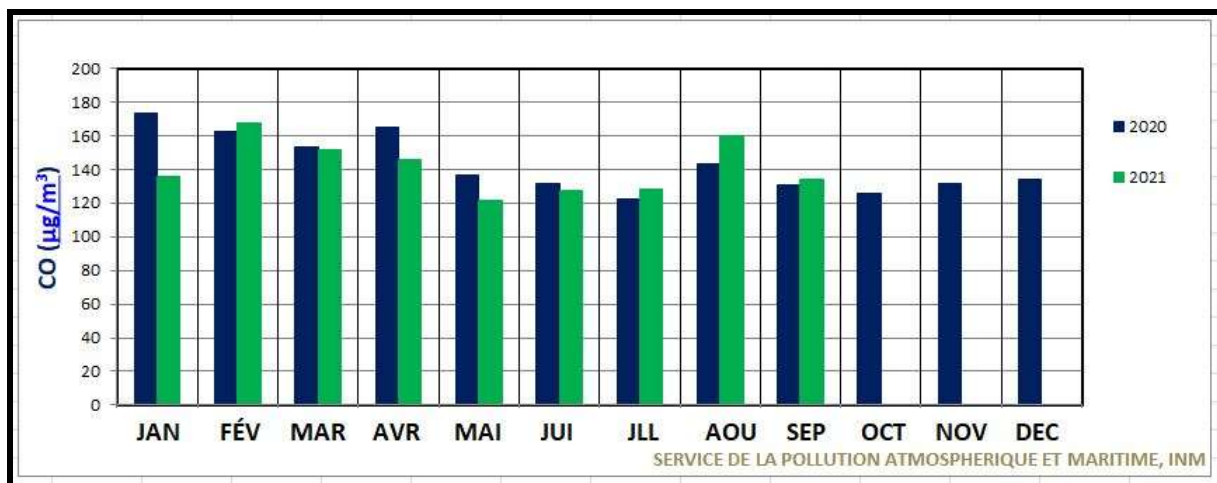
الشكل 2: المعدّل الشهري لتركيز ثاني أكسيد الأزوت (NO_2) على مستوى سطح الأرض بالبلاد التونسية لسنتي 2020 و 2021، الساعة منتصف الليل بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام/م³) إلى غاية شهر سبتمبر 2021.



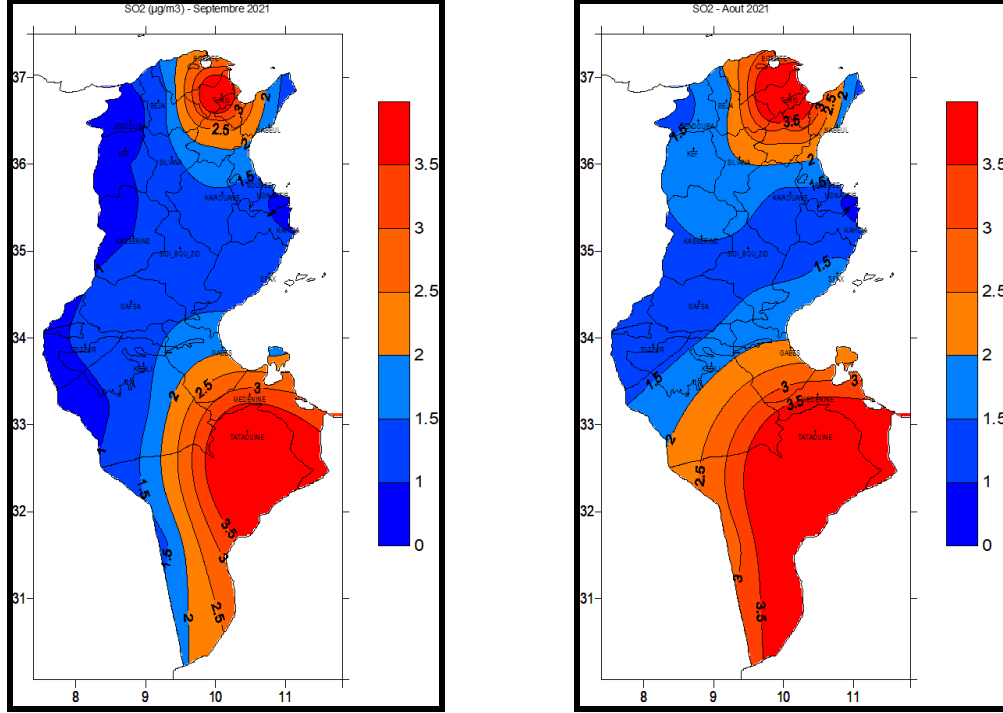
الشكل 3: المعدّل الشهري لتركيز الأوزون (O_3) على مستوى سطح الأرض بالبلاد التونسية لسنتي 2020 و 2021، الساعة منتصف الليل بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام/م³) إلى غاية شهر سبتمبر 2021.



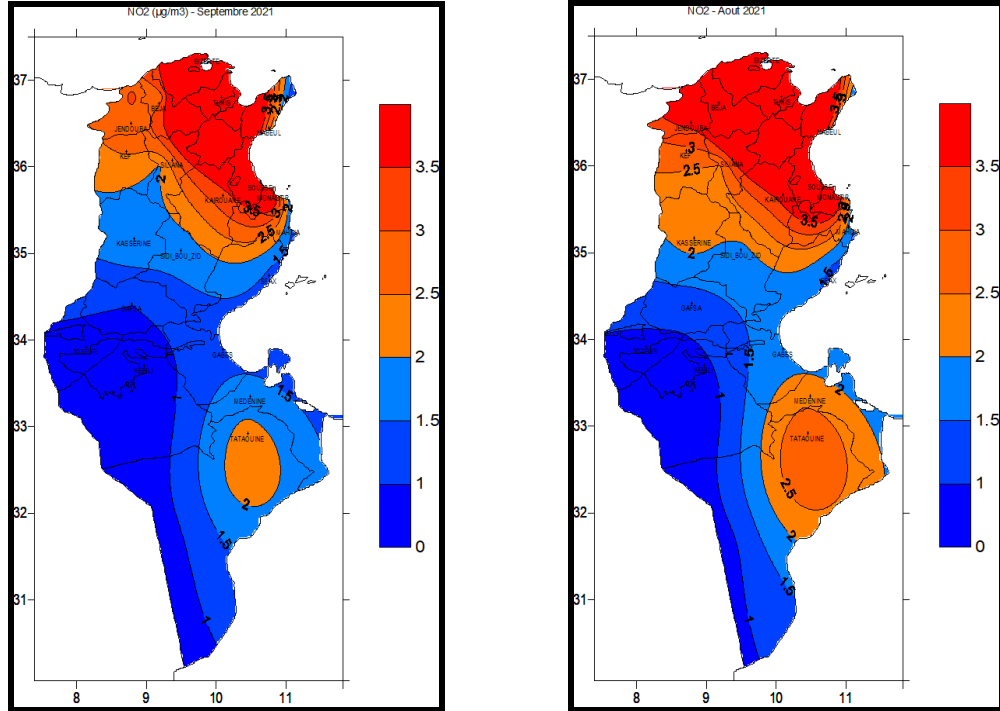
الشكل 4: المعدّل الشهري لتركيز أول أكسيد الكربون (CO) على مستوى سطح الأرض بالبلاد التونسية لسنتي 2020 و 2021، الساعة منتصف الليل بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام/م³) إلى غاية شهر سبتمبر 2021.



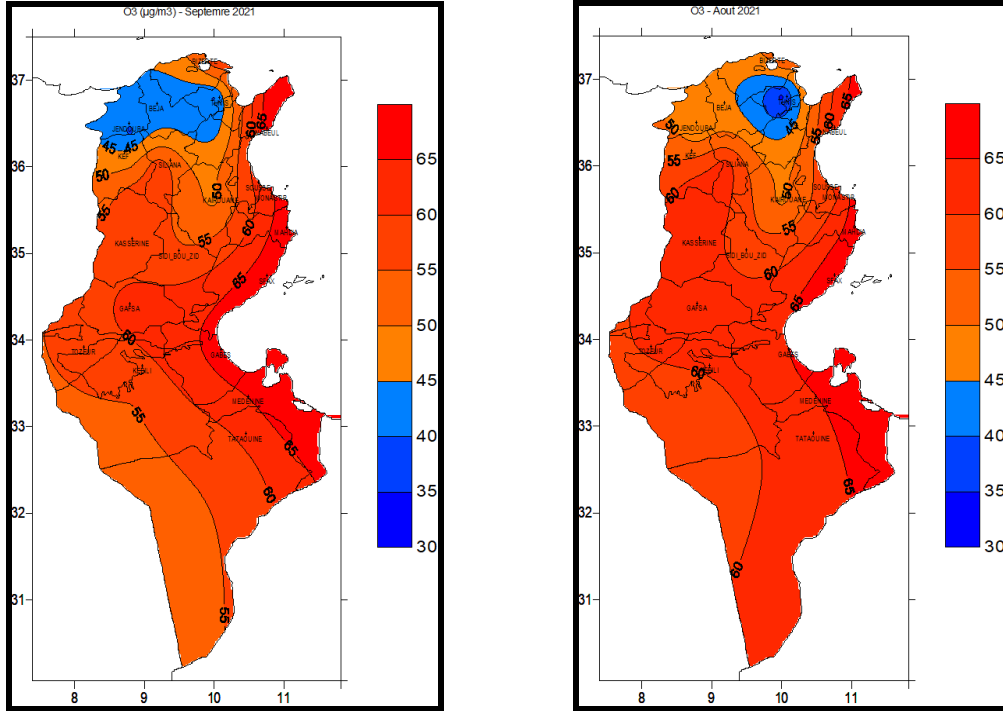
الشكل 5: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لقيمة تركيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) على مستوى سطح الارض لشهري أوت و سبتمبر 2021 (الوحدة: ميكروغرام/م³).



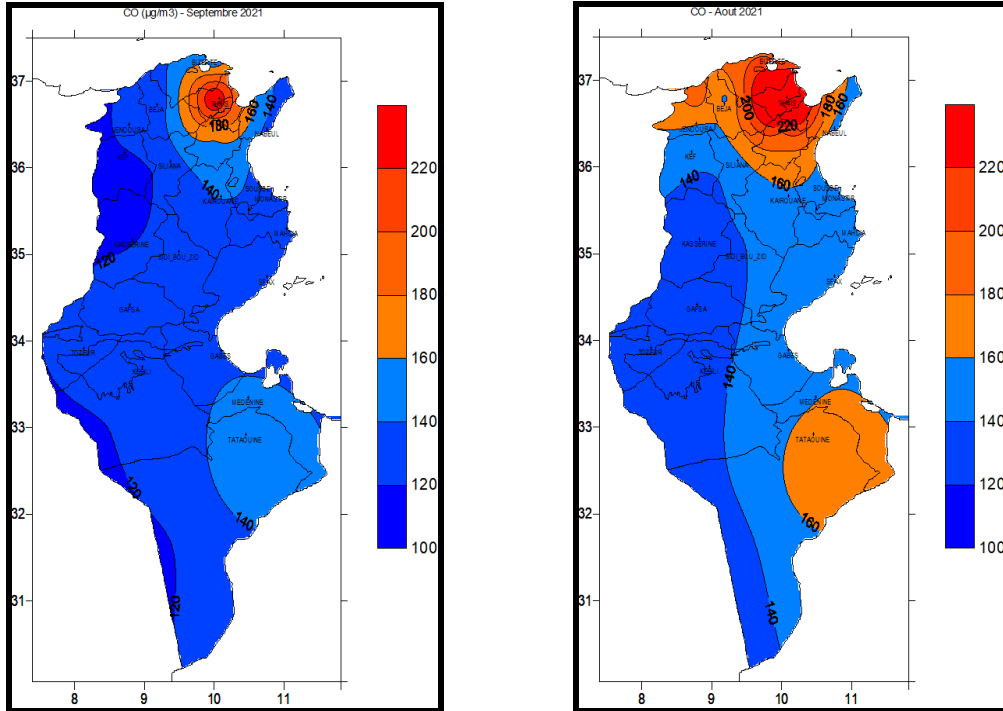
الشكل 6: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لقيمة تركيز ثاني أكسيد الأزوت (NO_2) على مستوى سطح لشهري أوت و سبتمبر 2021 (الوحدة: ميكروغرام/م³).



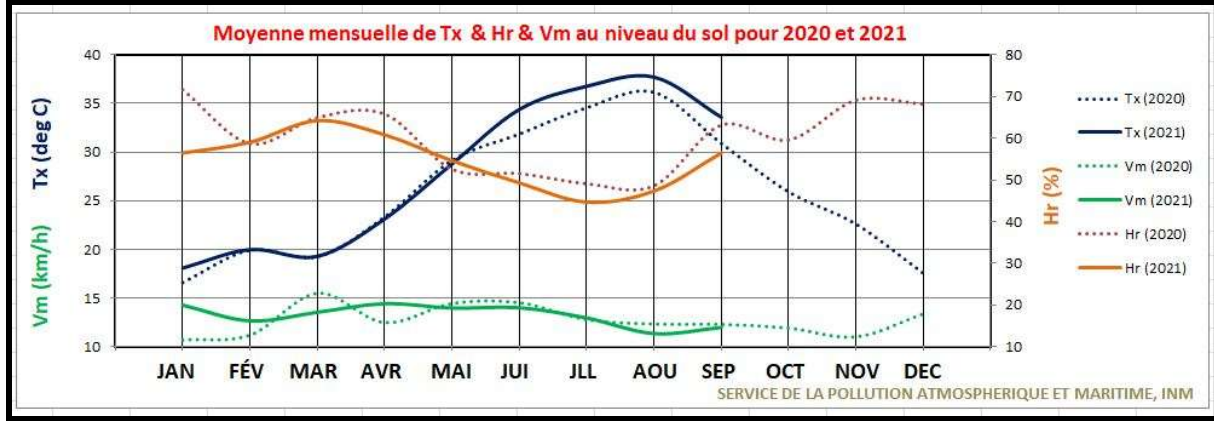
الشكل 7: التوزيع الجغرافي للمعدل الشهري لقيمة تركيز غاز الأوزون (O_3) على مستوى سطح الأرض لشهري أوت و سبتمبر 2021 (الوحدة: ميكروغرام/م³).



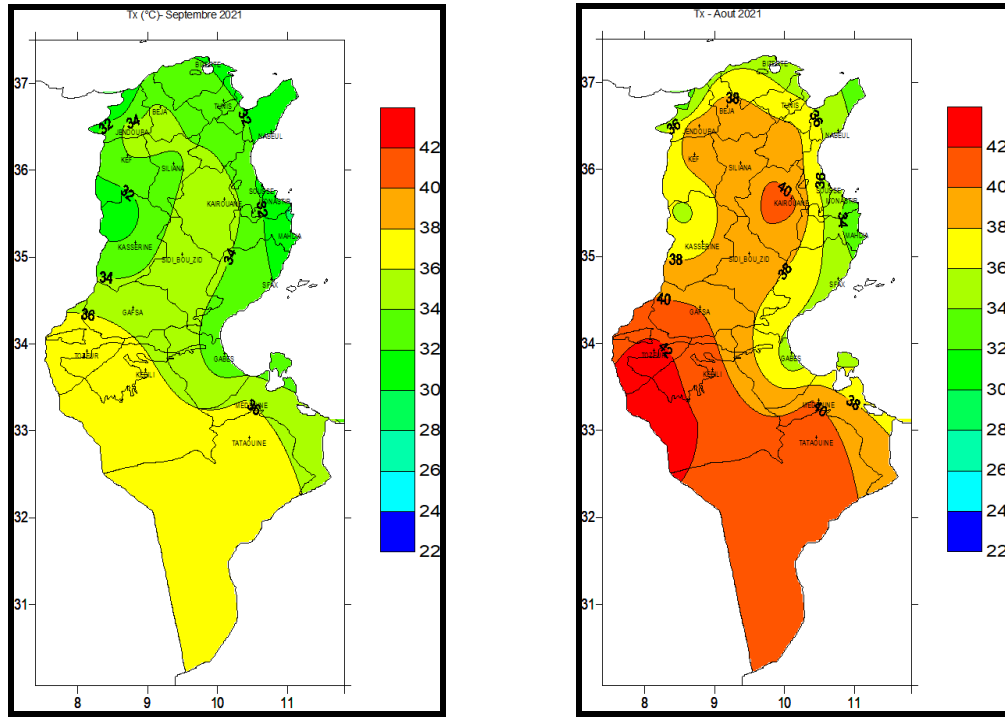
الشكل 8: التوزيع الجغرافي للمعدل الشهري لقيمة تركيز أول أكسيد الكربون (CO) على مستوى سطح الأرض لشهري أوت و سبتمبر 2021 (الوحدة: ميكروغرام/م³).



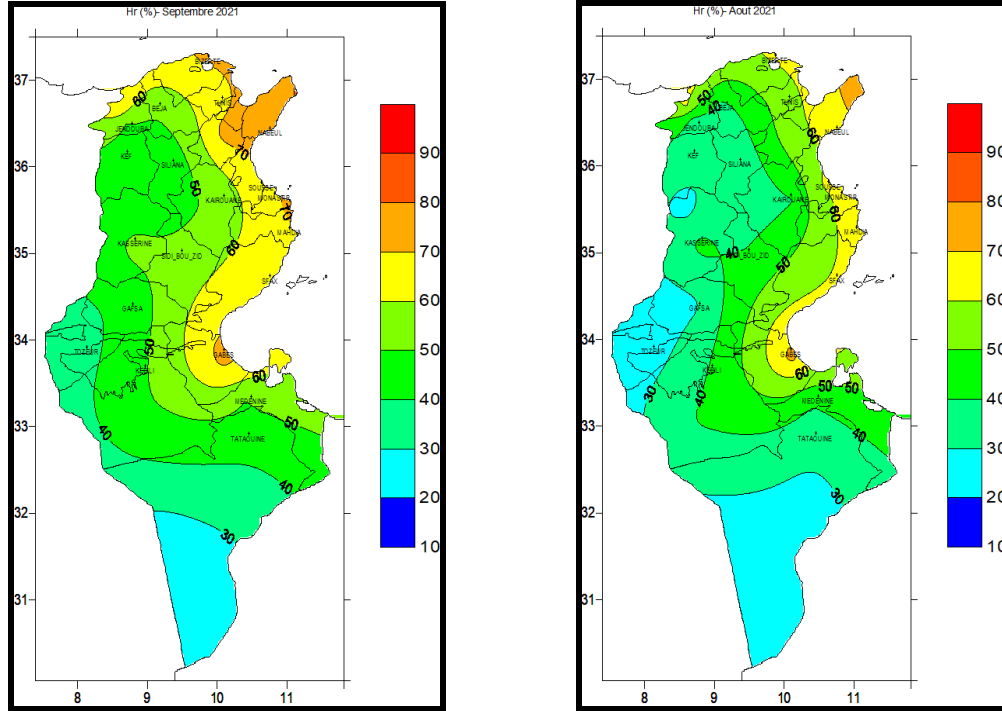
الشكل 9: المعدّل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (Tx، درجة مئوية) و نسبة الرطوبة (Hr، %) و معدل على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لسنتي 2020 و 2021 إلى غاية شهر سبتمبر 2021.



الشكل 10: التوزيع الجهوي للمعدّل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (Tx، درجة مئوية) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أوت و سبتمبر 2021.



الشكل 11: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لنسبة الرطوبة (Hr، %) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أوت و سبتمبر 2021.



الشكل 12: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لسرعة الرياح (VV، كم/ساعة) وإتجاهه على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أوت و سبتمبر 2021.

