

أدارة البحث و التطوير في الرصد الجوّي
(مصلحة التلوّث الهوائي و البحري)

التقرير الشهري في ما يخصّ تركيز الملوثات البيئية على
مستوى سطح الارض
بالبلاد التونسية خلال شهر نوفمبر 2022

ديسمبر 2022

أظهرت المعدّلات الشهرية لقياسات القمر الاصطناعي Satellite Sentinel-5P بالبلاد التونسية لشهر نوفمبر 2022 كالتالي:

تمّ تسجيل النتائج التالية اعتمادا على المقارنة بين شهر نوفمبر 2022 و نفس الشهر من
السنة الماضية:

إنخفاضاً لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) ثاني أكسيد الأوزون (NO_2) و أول أكسيد الكربون (CO) بنسبة 8% و 8% و 13% عند منتصف الليل على التوالي و لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و لأول أكسيد الكربون (CO) بنسبة 14% و 18% عند منتصف النهار على التوالي.

ارتفاعاً لغاز الأوزون (O_3) بنسبة 9% عند منتصف الليل و لثاني أكسيد الأوزون (NO_2) و غاز الأوزون (O_3) بنسبة 1% و 5% عند منتصف النهار على التوالي.
كما تمّ تسجيل النتائج التالية اعتمادا على المقارنة بين شهر نوفمبر 2022 و الشهر
السابق من نفس السنة:

إنخفاضاً لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و ثاني أكسيد الأوزون (NO_2) و غاز الأوزون (O_3) بنسبة 18% و 16% و 1% عند منتصف الليل على التوالي و لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) و غاز الأوزون (O_3) بنسبة 18% و 8% عند منتصف النهار على التوالي.

ارتفاعاً لأول أكسيد الكربون (CO) بنسبة 1% عند منتصف الليل و لثاني أكسيد الأوزون (NO_2) و لأول أكسيد الكربون (CO) بنسبة 37% و 7% عند منتصف النهار على التوالي.

على الصعيد الجهوي فقد تميّزت مناطق البلاد التونسية **بانخفاض** لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) بين شهري أكتوبر و نوفمبر لمنتصف الليل لمنتصف النهار ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 3.31 و 2.72 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف الليل و 2.76 و 2.25 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف النهار (شكل 1.1) و كان أقصاها بمناطق تونس الكبرى و الجنوب الشرقي وأدناها بمناطق الجنوب (شكل 2).

أمّا بالنسبة لثاني أكسيد الأوزون (NO_2)، فقد تميّزت مناطق البلاد التونسية **بانخفاض** بين شهري أكتوبر و نوفمبر لمنتصف الليل و **ارتفاعا** لمنتصف النهار ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 6.84 و 5.76 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف الليل و بين 1.05 و 1.44 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف النهار (شكل 2.1) و كان أقصاها بمناطق تونس الكبرى و أدناها بمناطق الجنوب الغربي غالبا (شكل 3).

و سجّلت المناطق التونسية **إنخفاضا** لغاز الأوزون (O_3) بين شهري أكتوبر و نوفمبر ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيزه 99.22 و 98.20 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف الليل و بقيمة 147.26 و 135.56 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu g/m^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف النهار (شكل 3.1) و كان أقصاها بالمناطق الساحلية و أدناها بالمناطق الغربية عامة (شكل 4).

و أخيراً، سجّلت المناطق التونسية **ارتفاعاً** لأوّل أكسيد الكربون (CO) بين شهري أكتوبر و نوفمبر ليصل المعدّل الشهري لقيمة تركيز هذا الغاز 126.69 و 128.16 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف الليل و 102.80 و 109.64 ميكروغرام لكل متر مكعب [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] على التوالي بالنسبة لمنتصف النهار (شكل 4.1) و كان أقصاها بمناطق تونس الكبرى و أدناها بالوسط و الجنوب الغربي البلاد (شكل 5).

تُبيّن الأشكال من 2 الى 5 التوزيع الجهوي لقيمة المعدّل الشهري لقياسات تركيز الملوثات الاربع لشهر نوفمبر 2022 بمنتصف الليل و منتصف النهار حيث تظهر المناطق ذات الإنخفاض و الإرتفاع في قيمة تركيز الملوثات على مستوى سطح الأرض. بما أنّ هذه الأخيرة ترتبط أساسا بالعديد من العوامل البيئية و الجوية حيث يؤثر التنقل العام للغلاف الجوّي بشكل مباشر على الملوثات الهوائية فقد قمنا بمقارنة المعدّل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (T_x) و نسبة الرطوبة (H_r) و سرعة الرياح و إتجاهها (V_m) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أكتوبر و نوفمبر 2022.

فقد سجّلت القياسات اليومية لدرجات حرارة الهواء القصوى (T_x) بالمناطق التونسية على مستوى سطح الارض خلال شهري أكتوبر و نوفمبر 2022 **إنخفاضاً** بنسبة 22% ليصل قيمة المعدّل الشهري 29.09 و 22.80 درجة مئوية على التوالي (شكل 6) حيث كان أقصاها بالوسط و الجنوب و أدناها بالمناطق الشمالية و المرتفعات و جهة مدنين بالنسبة لشهر نوفمبر (شكل 7). سجّلت منطقة القيروان أعلى درجات

الحرارة القصوى بمعدل 25.63 درجة مئوية و سجلت جهة تالة أدنى درجات الحرارة القصوى بمعدل 17.15 درجة مئوية.

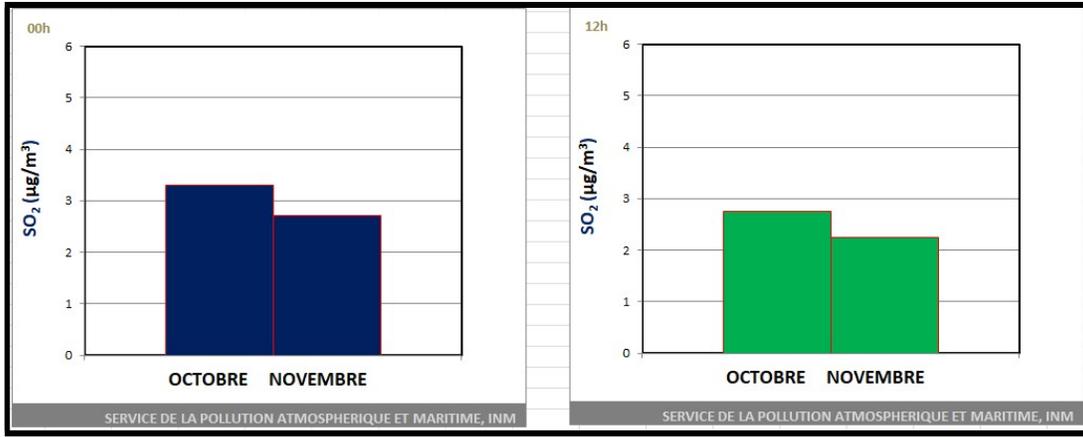
أما بالنسبة لنسبة الرطوبة (H_r) فقد سجّلت القياسات اليومية **ارتفاعا طفيفا** بنسبة 1% خلال شهري أكتوبر و نوفمبر 2022 ليصل المعدّل الشهري 57% بعد أن كان 56% خلال الشهر الماضي (شكل 6) و كان أقصاها بمناطق الشمال و الساحل الشرقي حيث تميّزت برطوبة مرتفعة تجاوزت 60% و أدناها بمناطق الجنوب حيث تميّزت بأدنى رطوبة حيث يقل متوسط الرطوبة الشهرية عن 40% (شكل 8).

و سجّلت القياسات اليومية لسرعة الرياح (V_m) بالمناطق التونسية على مستوى سطح الارض خلال شهري أكتوبر و نوفمبر 2022 **ارتفاعا** بنسبة 41% ليصل المعدّل الشهري 9.49 كم/ساعة و 13.42 كم/ساعة على التوالي (شكل 6) و كان أقصاها بمناطق الوسط الغربي حيث تميّزت بقيمة قصوى للمعدل الشهري لسرعة الرياح تجاوزت 14 كم/ساعة و أدناها بمناطق الوسط حيث كانت القيمة القصوى للمعدل الشهري لسرعة الرياح أدنى من 12 كم/ساعة (شكل 9). و كان إتجاه الرياح من الجنوب في أغلب الاحيان ممّا يأتّر بشكل مباشر على تنقّل الملوثات الهوائية من المناطق الصناعيّة خاصة نحو المناطق العمرانية الشمالية.

الشكل 1: المعدّل الشهري لتركيز (1) ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) ، (2) ثاني أكسيد الأزوت (NO_2) ، (3) الأوزون (O_3) و (4) أول أكسيد الكربون (CO) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أكتوبر و نوفمبر 2022، الساعة منتصف الليل و منتصف النهار بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام كل متر مكعب [$\mu g/m^3$]).

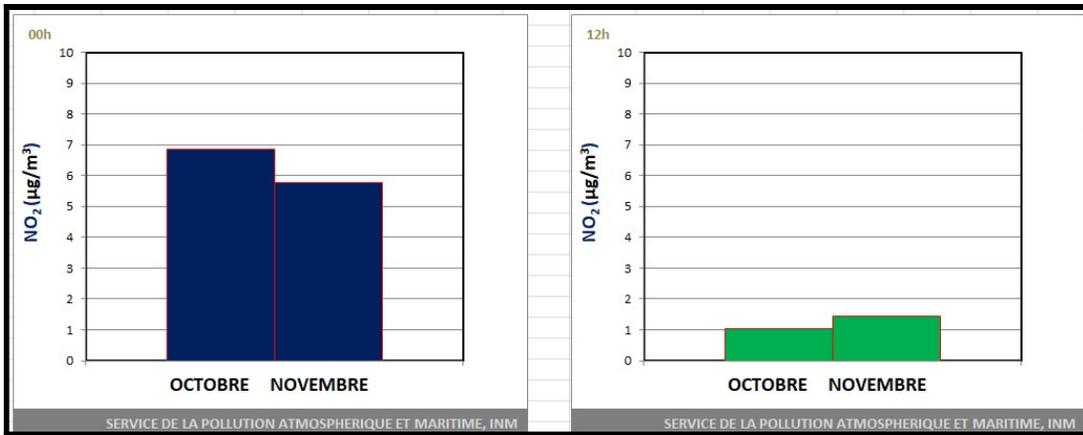
(1) منتصف الليل

(1) منتصف النهار



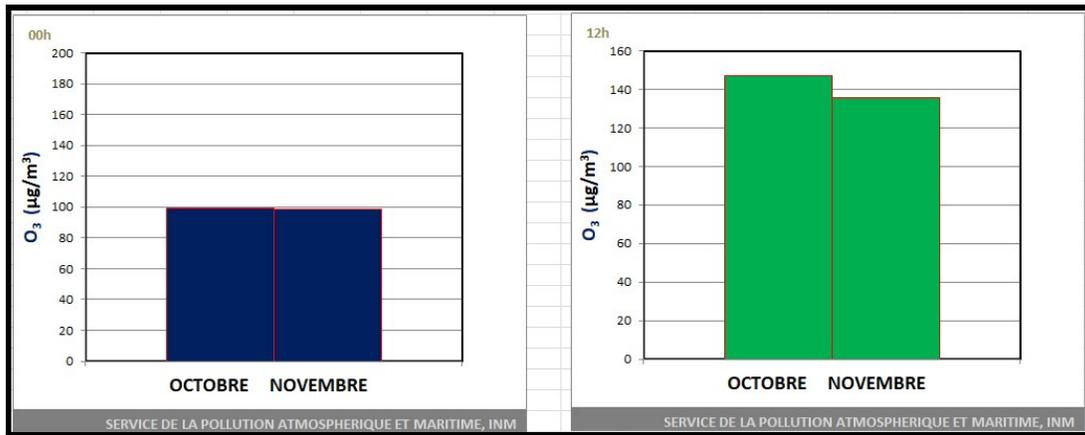
(2) منتصف الليل

(2) منتصف النهار



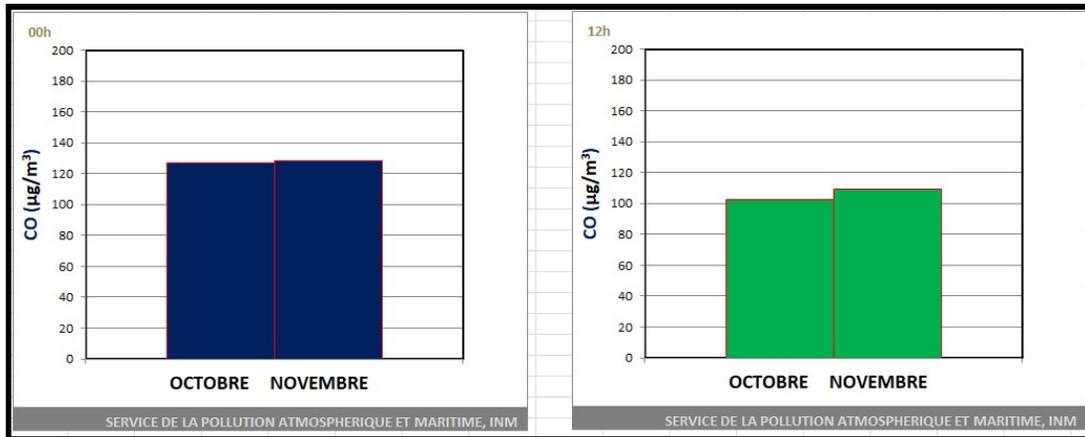
(3) منتصف الليل

(3) منتصف النهار

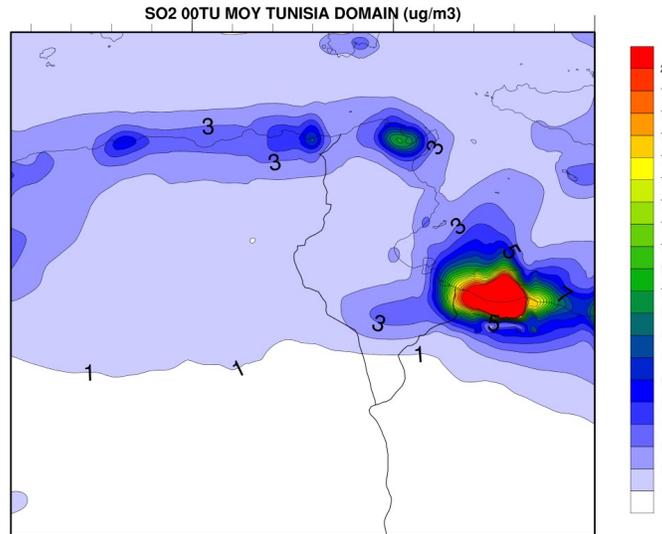


(4) منتصف الليل

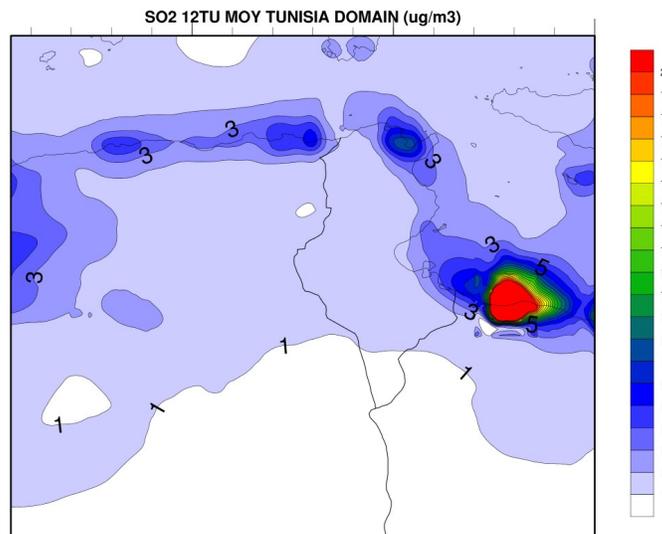
(4) منتصف النهار



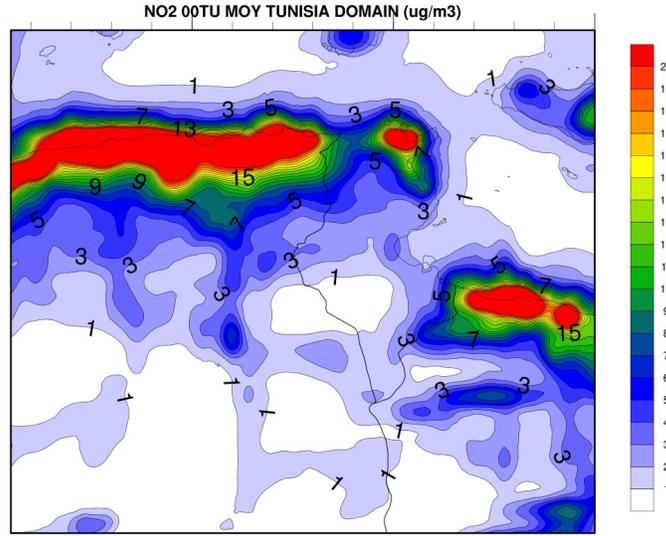
الشكل 2: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لقيمة تركيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) على مستوى سطح الارض لشهر نوفمبر 2022، الساعة منتصف الليل و منتصف النهار بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام كل متر مكعب [$\mu g/m^3$]).
(1) منتصف الليل: 00h TU



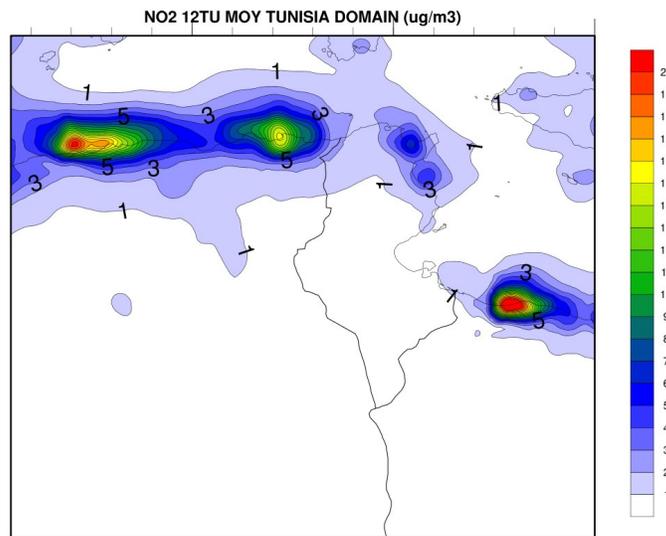
(2) منتصف النهار: 12h TU



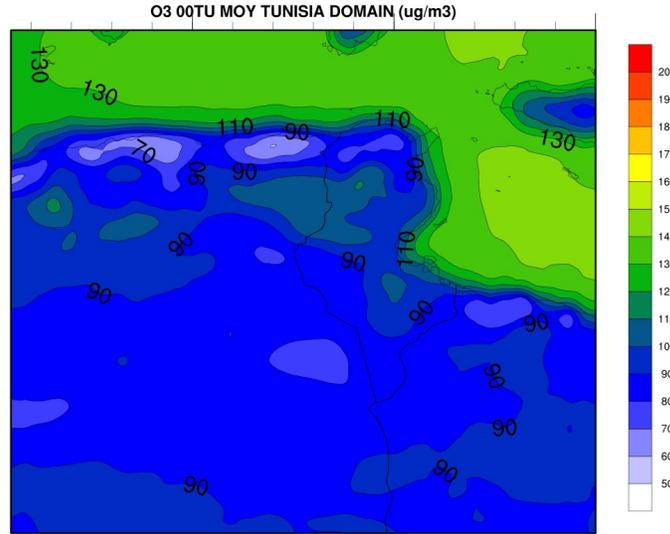
الشكل 3: التوزيع الجهوي للمعدّل الشهري لقيمة تركيز ثاني أكسيد الأذوت (NO_2) على مستوى سطح الارض لشهر نوفمبر 2022، الساعة منتصف الليل و منتصف النهار بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام كل متر مكعب [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]).
(1) منتصف الليل: 00h TU



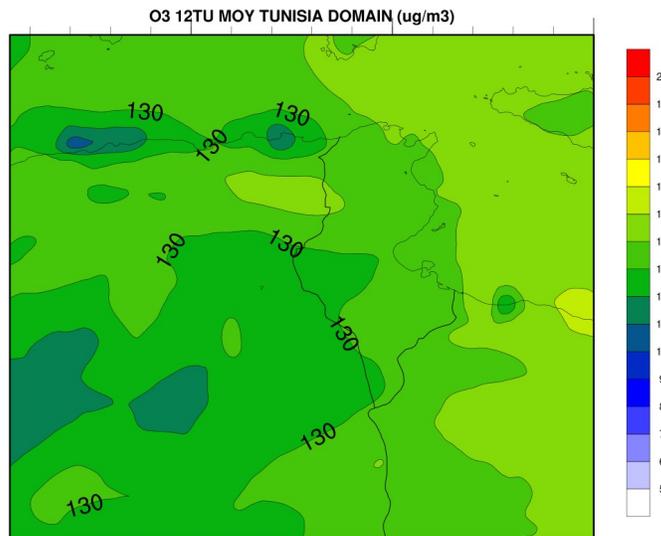
(2) منتصف النهار: 12h TU



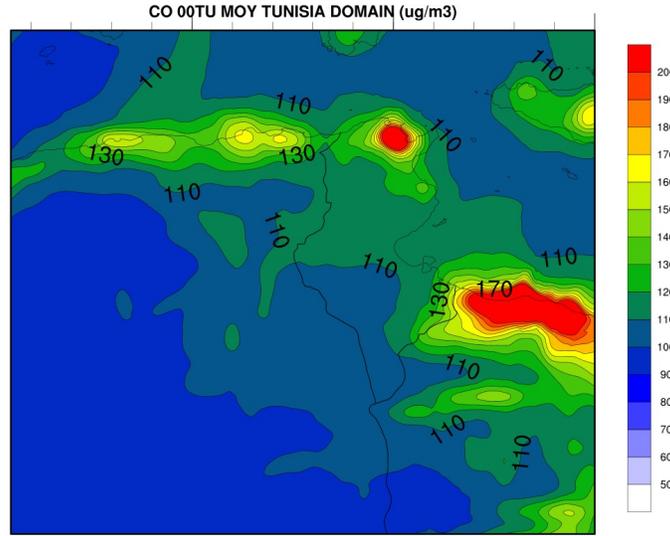
الشكل 4: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لقيمة تركيز غاز الاوزون (O_3) على مستوى سطح الارض لشهر نوفمبر 2022، الساعة منتصف الليل و منتصف النهار بالتوقيت العالمي (الوحدة: ميكروغرام كل متر مكعب [$\mu g/m^3$]).
(1) منتصف الليل: 00h TU



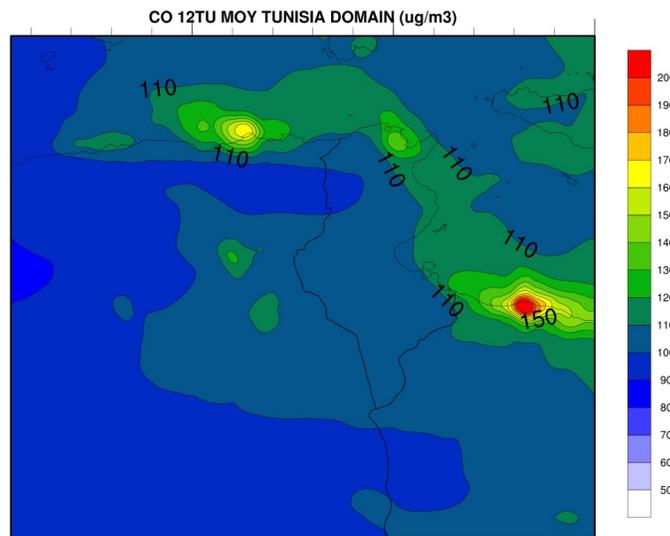
(2) منتصف النهار: 12h TU



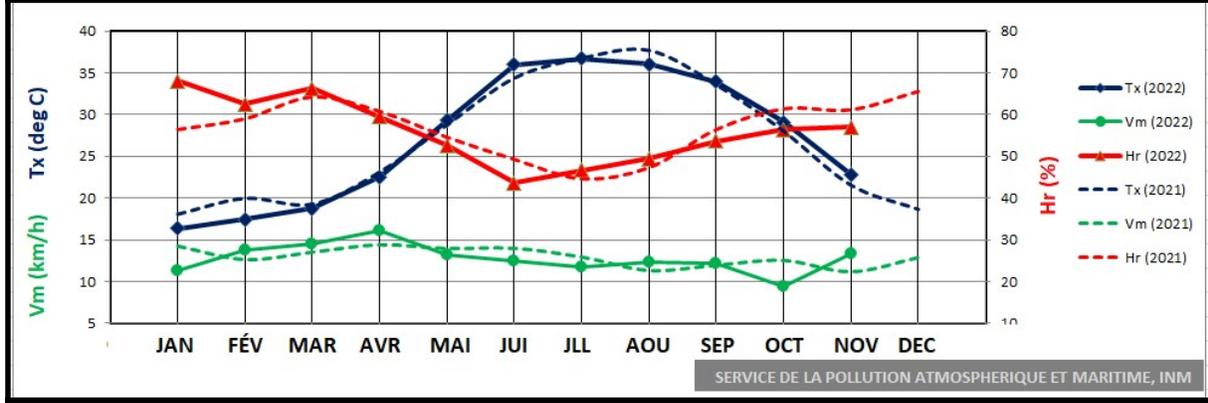
الشكل 5: التوزيع الجهوي للمعدّل الشهري لقيمة تركيز غاز أول أكسيد الكربون (CO) على مستوى سطح الارض لشهر نوفمبر، الساعة منتصف الليل و منتصف النهار بالتوقيت العالمي 2022 (الوحدة: ميكروغرام كل متر مكعب [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]).
(1) منتصف الليل: 00h TU



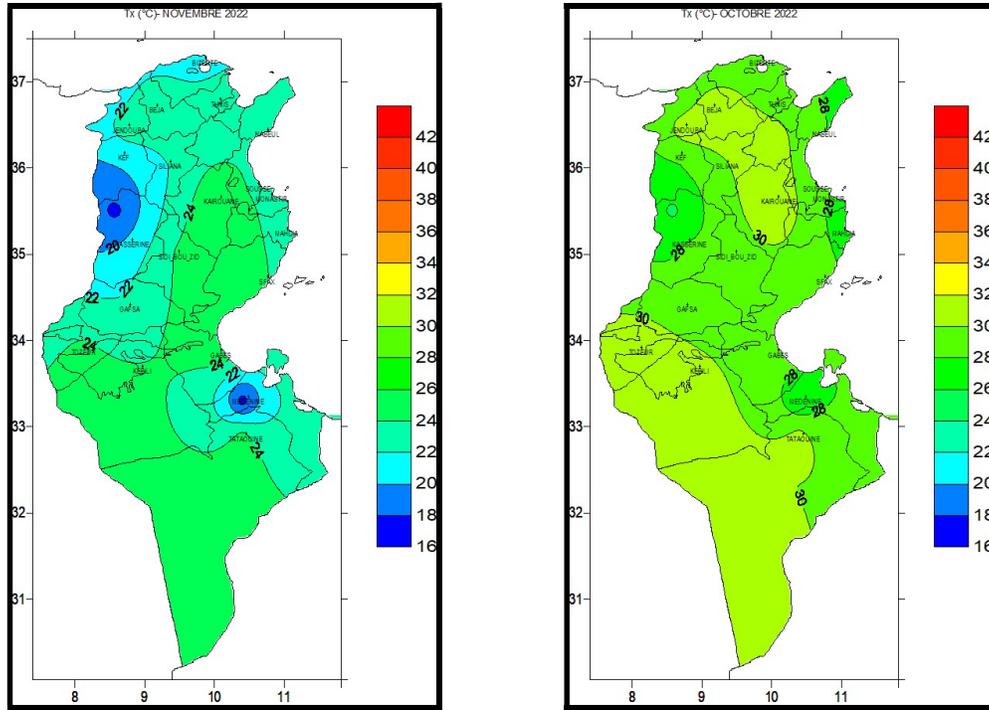
(2) منتصف النهار: 12h TU



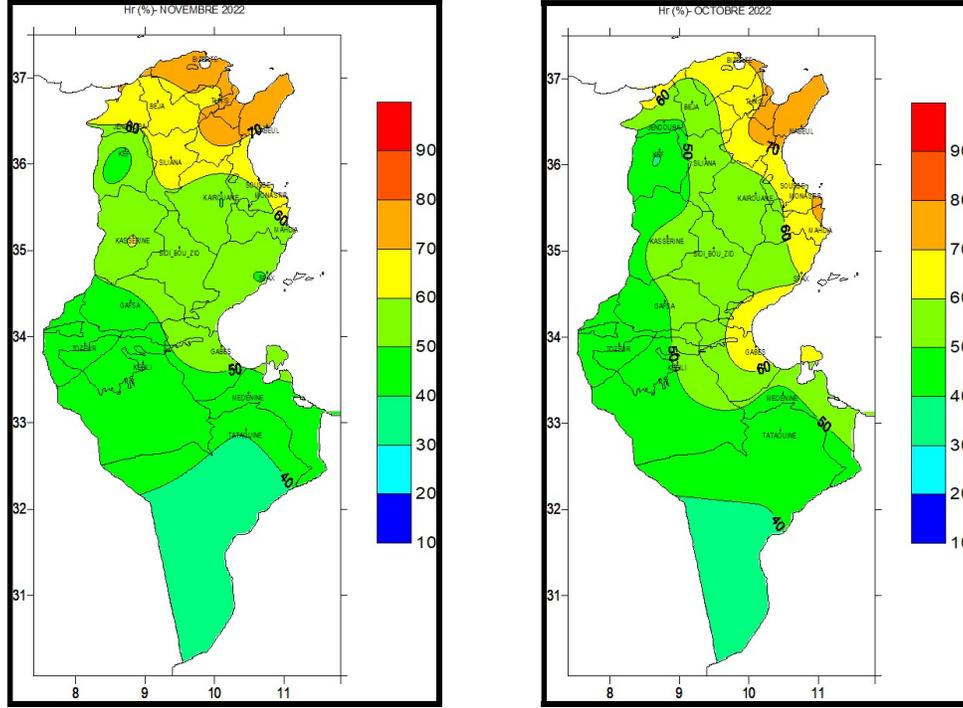
الشكل 6: المعدل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (T_x)، درجة مئوية و نسبة الرطوبة (H_r ، %) وسرعة الرياح (V_m ، كم/ساعة) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لسنتي 2021 و 2022 (إلى غاية شهر نوفمبر 2022).



الشكل 7: التوزيع الجهوي للمعدل الشهري لدرجات حرارة الهواء القصوى (T_x)، درجة مئوية على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أكتوبر و نوفمبر 2022.



الشكل 8: التوزيع الجهوي للمعدّل الشهري لنسبة الرطوبة (H_r ، %) على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أكتوبر و نوفمبر 2022.



الشكل 9: التوزيع الجهوي للمعدّل الشهري لسرعة الرياح (V_m ، كم/ساعة) وإتجاهه على مستوى سطح الارض بالبلاد التونسية لشهري أكتوبر و نوفمبر 2022.

