

Direction de Recherche et de Développement en Météorologie
(Service de la Pollution Atmosphérique et Maritime)

Rapport technique sur la pollution atmosphérique en Tunisie pour le mois de novembre 2022

Décembre 2022

Les mesures quotidiennes du satellite Sentinel-5P concernant la concentration des polluants atmosphériques en Tunisie ont montré les résultats suivants:

Pour le mois de novembre 2022 comparé au même mois de l'année précédente:

Les mesures ont montré une **baisse** du dioxyde de soufre (SO_2), du dioxyde d'azote (NO_2) et du monoxyde de carbone (CO) de 8%, 8% et 13% respectivement la nuit et de 14% et 18% pour le dioxyde de soufre (SO_2) et le monoxyde de carbone (CO) respectivement le jour.

Ces mesures ont enregistré une **hausse** de l'ozone (O_3) de 9% la nuit et de 1% et 5% pour le dioxyde d'azote (NO_2) et l'ozone (O_3) respectivement le jour.

Pour le mois de novembre 2022 comparé au mois précédent:

Les mesures ont montré une **baisse** la nuit de 18%, 16% et 1% pour le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2) et l'ozone (O_3) respectivement et de 18% et 8% pour le dioxyde de soufre (SO_2) et l'ozone (O_3) respectivement.

Ces mesures ont montré aussi une **hausse** la nuit de 1% pour le monoxyde de carbone (CO) et de 37% et 7% pour le dioxyde d'azote (NO_2) et le monoxyde de carbone (CO) respectivement.

À l'échelle régionale, le dioxyde de soufre (SO_2) a connu une **baisse** à 00h et à 12h TU dans la plupart des régions tunisiennes et pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent. Les valeurs de la moyenne mensuelle de la concentration de ce gaz étant de $2.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 00h TU et de $2.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $2.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 12h TU en octobre et novembre 2022 respectivement (Figure 1a). Le maximum était dans la région du grand-Tunis et le sud-est du pays et le minimum apparaît dans les régions sud du pays (Figure 2).

Le dioxyde d'azote (NO_2) a enregistré une **baisse** à 00h et une **hausse** à 12h TU dans la plupart des régions tunisiennes pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent. Les valeurs de la moyenne mensuelle de la concentration de ce gaz étant de $6.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $5.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 00h TU et de $1.05\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $1.44\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 12h TU en octobre et novembre 2022 respectivement (Figure 1b). Le maximum apparaît dans la région de Grand-Tunis et le minimum était dans le sud-ouest du pays (Figure 3).

Pour l'ozone (O_3), les mesures ont enregistré une **légère baisse** à minuit et midi pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent, avec des valeurs de la moyenne mensuelle de $99.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $98.20\mu\text{g}/\text{m}^3$ la nuit et de $147.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $135.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ le jour en octobre et novembre 2022 respectivement (Figure 1c). Le

maximum apparaît généralement dans les régions côtières-est et le minimum était dans les régions ouest du pays (Figure 4).

Enfin, le monoxyde de Carbone (CO) a enregistré aussi une **légère hausse** à 00h et 12h pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent avec des valeurs de la moyenne mensuelle de sa concentration de $126.69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $128.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à 00h TU et de $102.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $109.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à 12h TU en octobre et novembre 2022 respectivement (Figure 1d). Le maximum apparaît dans la région de Grand-Tunis et le minimum était dans les régions du centre et du sud-ouest du pays (Figure 5).

Les figures 2 à 5 montrent la répartition régionale de la concentration mensuelle moyenne de ces quatre polluants pour les mois d'octobre et novembre 2022 où les régions à faibles et fortes concentrations se distinguent. La concentration de ces polluants étant principalement liée à des nombreux facteurs environnementaux et météorologiques où la circulation générale de l'atmosphère affecte directement cette concentration. Nous allons comparer la moyenne mensuelle des températures maximales de l'air (T_x), de l'humidité relative (H_r) et de la vitesse et direction du vent (V_m) au niveau du sol pendant la même période; soit celle d'octobre et novembre 2022.

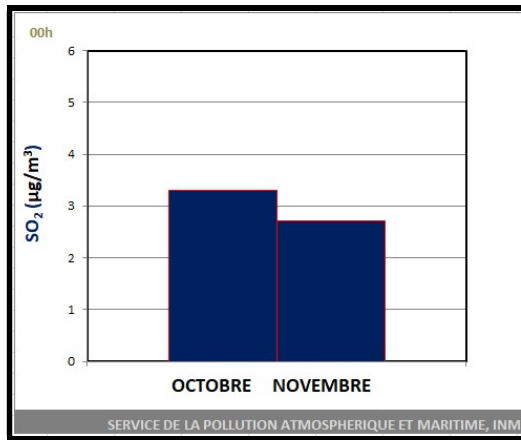
Les mesures quotidiennes de la température maximale de l'air au niveau du sol (T_x) ont enregistré une **baisse** de 22% pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent, atteignant des valeurs moyennes mensuelles de 29.09°C et 22.80°C en octobre et novembre respectivement (figure 6). Le maximum en novembre (les moyennes les plus élevées) apparaît dans la région de Kairouan atteignant une valeur de 25.63°C. Le minimum (les moyennes les moins élevées) étant dans la région de Thala atteignant une valeur de 17.15°C.

Quant à l'humidité relative (H_r), les mesures quotidiennes ont enregistré une **légère hausse** de 1% pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent, avec une moyenne mensuelle de 56% et 57% en octobre et novembre respectivement (figure 6). La valeur maximale a été enregistrée en novembre dans la région de Zaghuan avec une valeur moyenne de 76%. La valeur minimale a été enregistrée dans la région d'El Borma avec une valeur moyenne de 35% (Figure 8). Les régions du nord et les côtes-est sont les plus humides se caractérisant par une moyenne mensuelle dépassant les 60%. Par contre les régions du sud et le centre-ouest du pays sont les moins humides présentant une moyenne mensuelle inférieure à 40%.

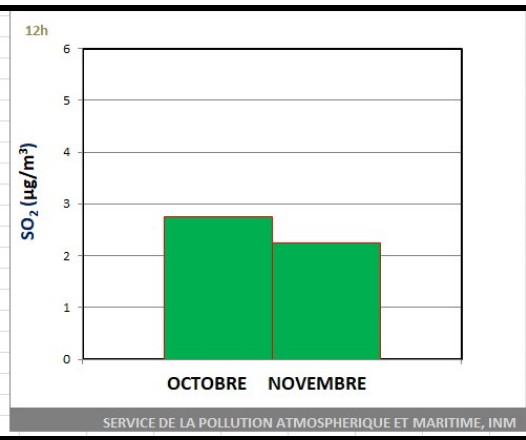
Enfin, les mesures quotidiennes de la vitesse du vent au niveau du sol (V_m) ont enregistré une **hausse** de 41% pendant le mois de novembre 2022 en le comparant au mois précédent, atteignant des valeurs moyennes mensuelles de 9.49 km/h et 13.42 km/h en octobre et novembre 2022 respectivement (figure 6). Le maximum du mois de novembre (la moyenne la plus élevée) était enregistré dans la région de Medenine avec une valeur de 20.16 km/h. Le minimum (la moyenne la moins élevée) était localisé dans la région de Beja avec une valeur de 7.08 km/h (figure 9). Les régions à haute altitude et celles de sud-est du pays se caractérisent par des moyennes de la vitesse du vent les plus élevées généralement supérieures à 13 km/h. Par contre, ces moyennes sont les moins élevées dans le reste du pays. Les vents dominants proviennent généralement du sud influençant ainsi les déplacements des polluants du milieu industriel vers les régions urbaines.

Figure 1: Moyenne mensuelle de la concentration a) de dioxyde de Soufre (SO_2), b) de dioxyde d'Azote (NO_2), c) d'Ozone (O_3) et d) de monoxyde de Carbone (CO) au niveau du sol en Tunisie, à minuit GMT pour les mois d'octobre et novembre 2022 à 00h et 12h TU (unité: $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

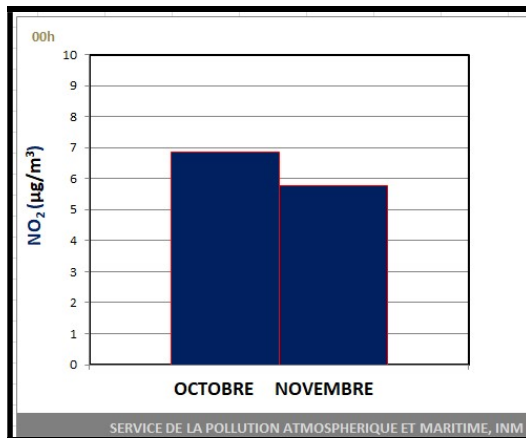
a) 00h TU



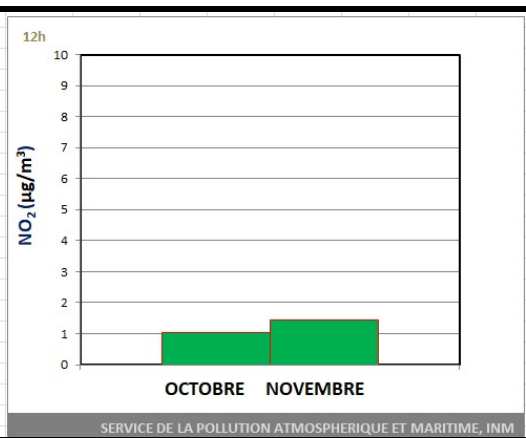
a) 12h TU



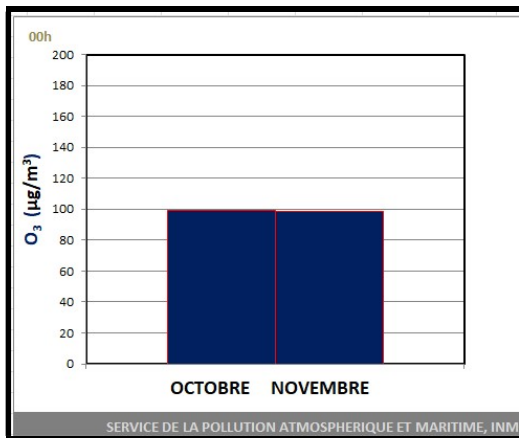
b) 00h TU



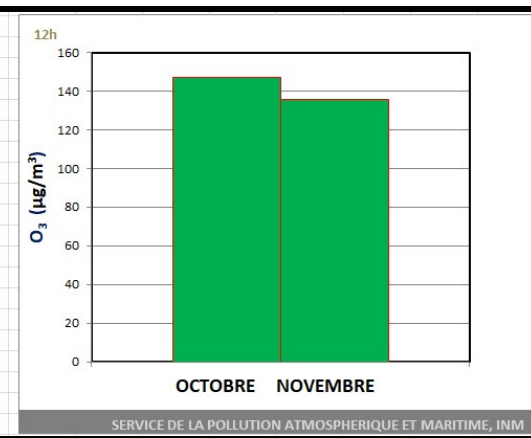
b) 12h TU



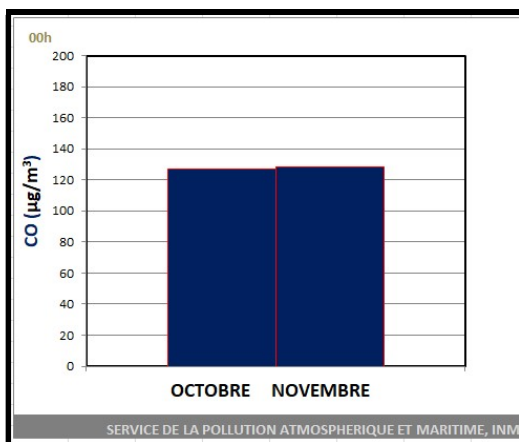
c) 00h TU



c) 12h TU



d) 00h TU



d) 12h TU

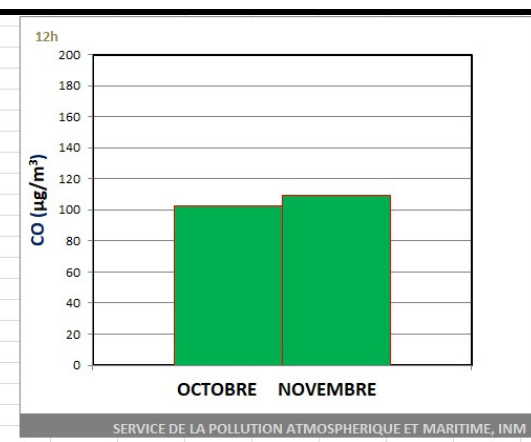
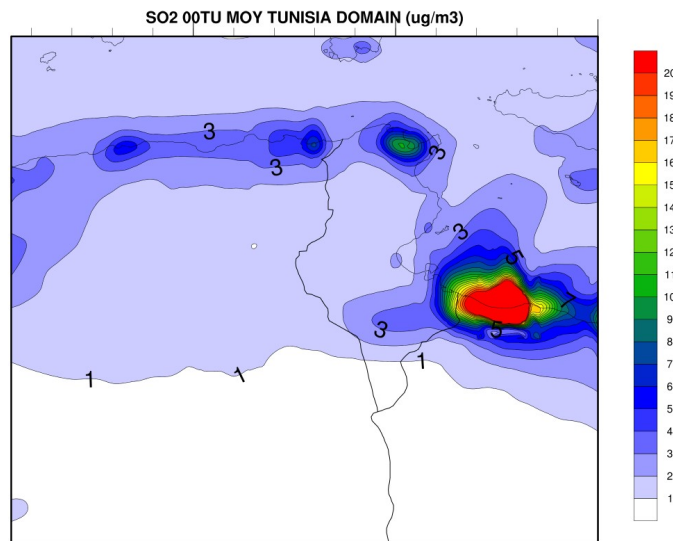


Figure 2: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de la concentration de dioxyde de soufre (SO₂) au niveau du sol pour le mois de novembre 2022 à 00h et 12h TU (unité: $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

00h TU



12h TU

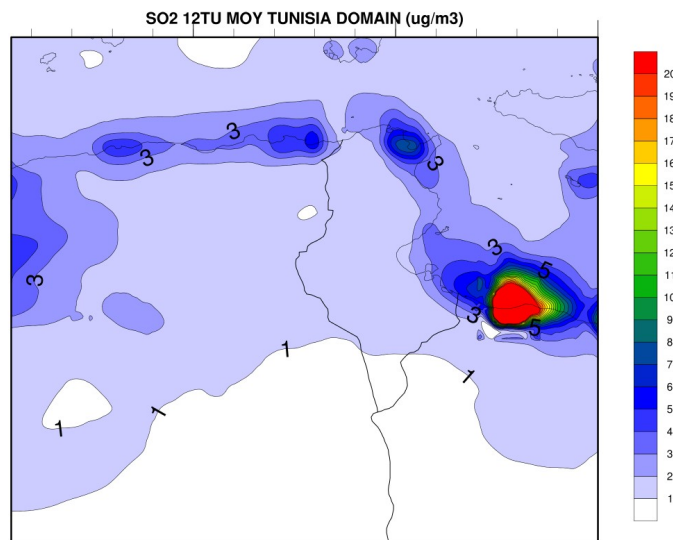
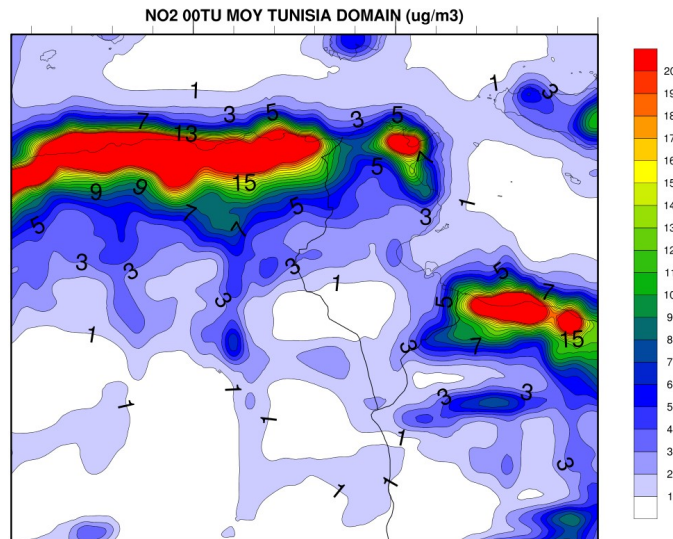


Figure 3: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de la concentration de dioxyde d'azote (NO_2) au niveau du sol pour le mois de novembre 2022 à 00h et 12h TU (unité: $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

00h TU



12h TU

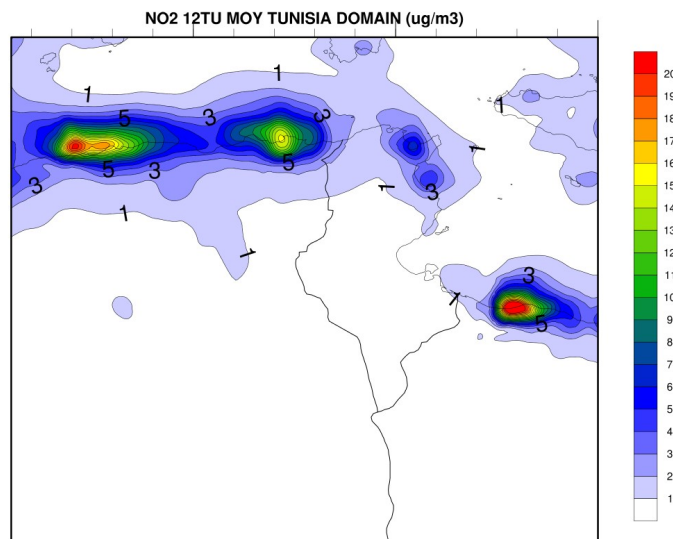
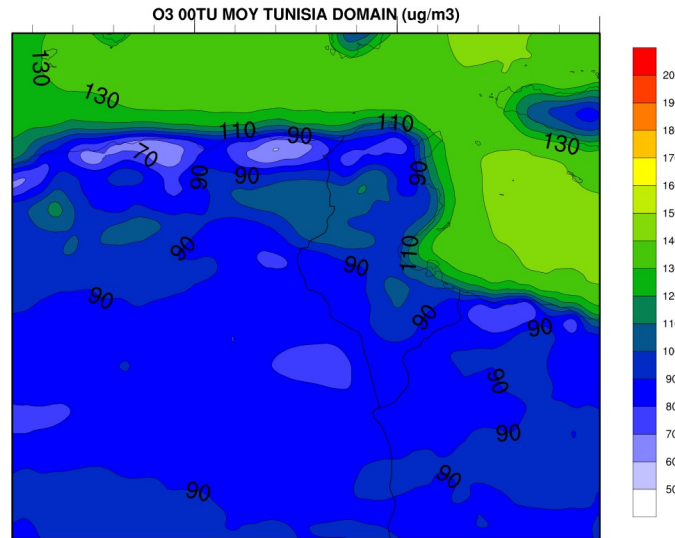


Figure 4: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de la concentration d'ozone (O_3) au niveau du sol pour le mois de novembre 2022 à 00h et 12h TU (unité: $\mu g/m^3$).

00h TU



12h TU

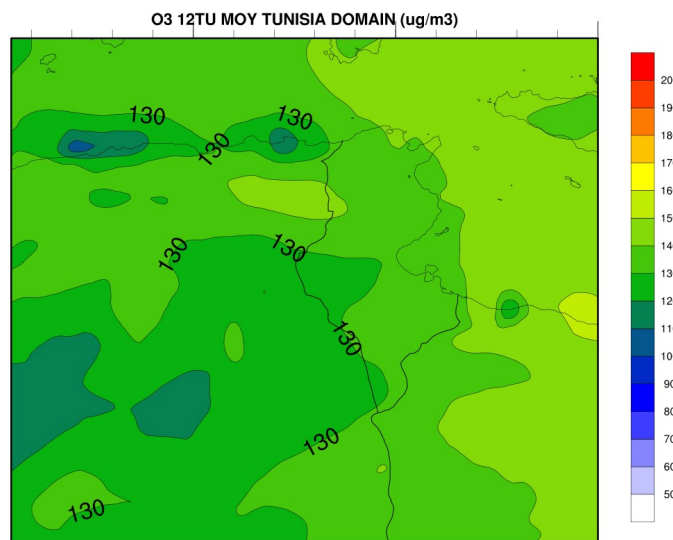
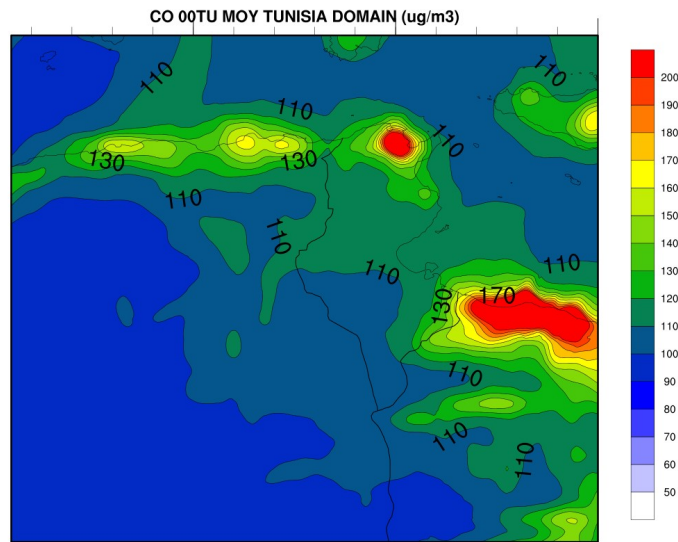


Figure 5: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de monoxyde de Carbone (CO) au niveau du sol pour le mois de novembre 2022 à 00h et 12h TU (unité: $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

00h TU



12h TU

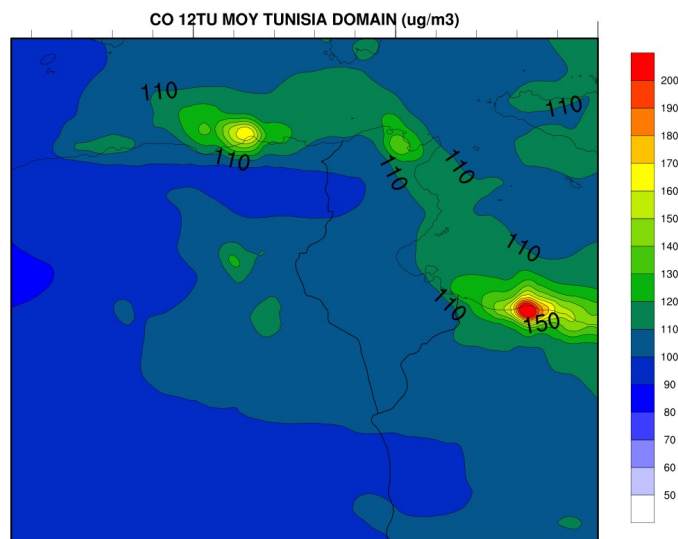


Figure 6: Distribution temporelle de la moyenne mensuelle de la température maximale de l'air (T_x , °C), de l'humidité relative (H_r , %) et de la vitesse du vent (V_m , km/h) au niveau du sol en Tunisie pour les années 2021 et 2022 (jusqu'au mois de novembre).

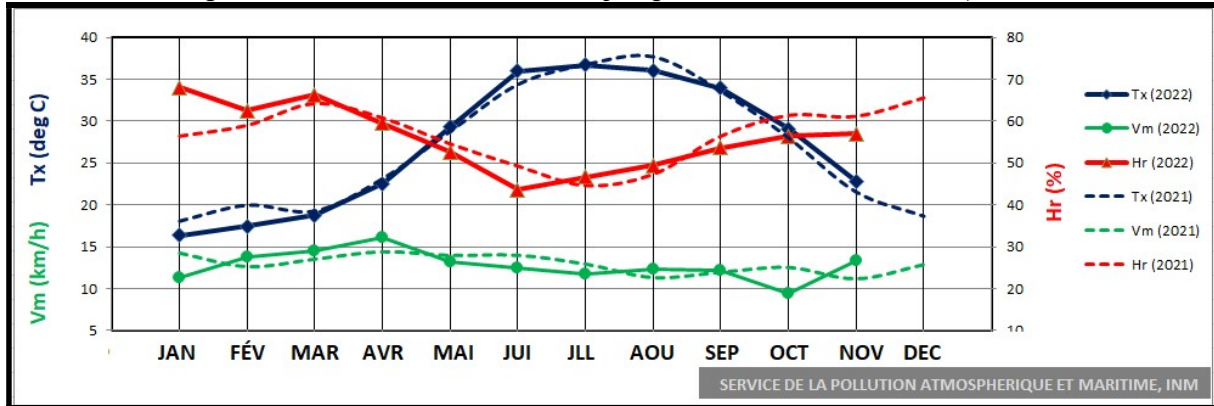


Figure 7: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de la température maximale de l'air (T_x , °C) au niveau du sol pour les mois d'octobre et novembre 2022.

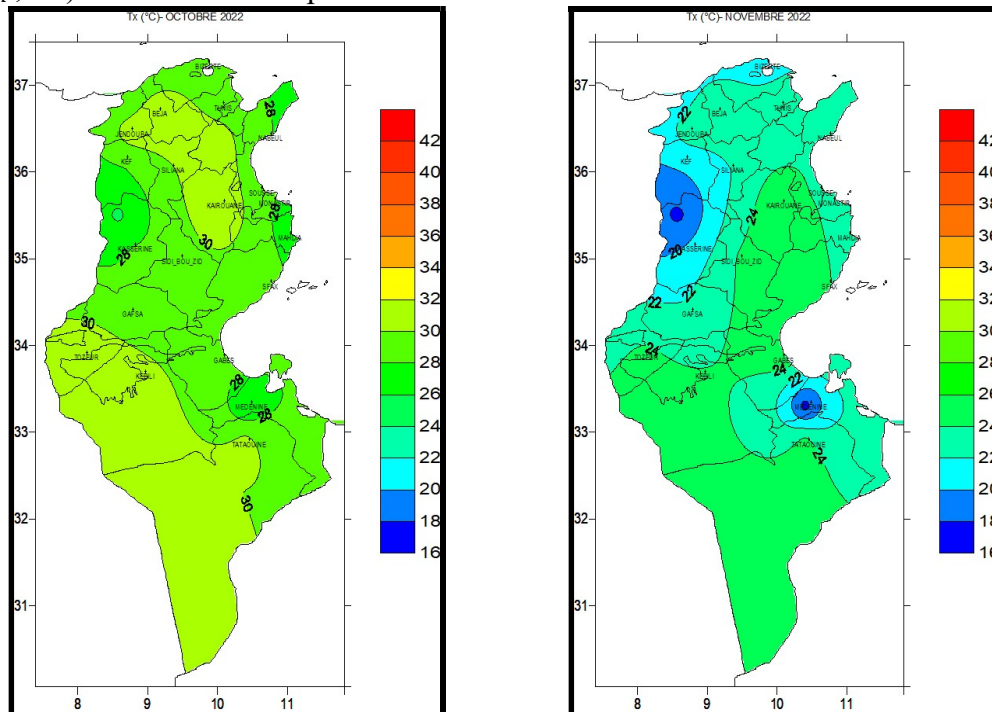


Figure 8: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (H_r , %) au niveau du sol pour les mois d'octobre et novembre 2022.

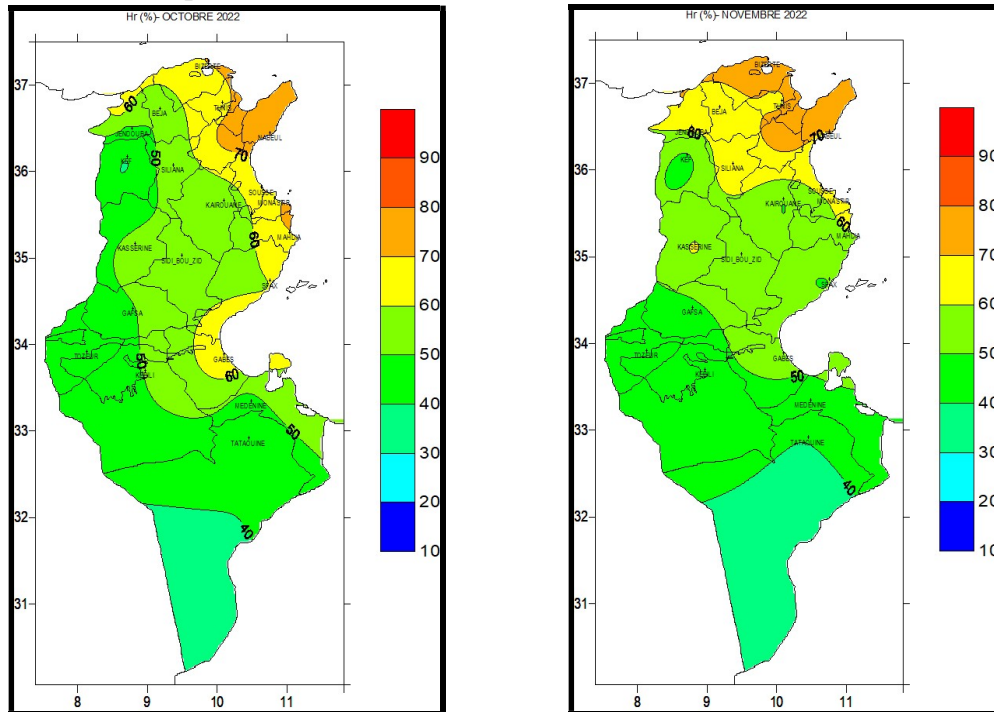


Figure 9: Distribution régionale de la moyenne mensuelle de la vitesse du vent (V_m , km/h) et sa direction au niveau du sol pour les mois d'octobre et novembre 2022.

