La météo des sols — deux années au rythme du Rhône

EN · Soil Weather: Two Years in the Southern Rhône

Comparaison des températures en 2025 et 2026 sur une parcelle de grenache plantée sur un peyrosol caillouteux des Côtes du Rhône méridionales (figure 1).

EN · Comparing temperatures in 2025 and 2026 on a Grenache plot planted in stony Peyrosol soil in the southern Rhône region (Figure 1).

Les deux années montrent un réchauffement saisonnier net de janvier à l’été. Les températures du sol suivent cette évolution avec une amplitude plus faible et une inertie croissante avec la profondeur : l’horizon à 20 cm réagit le plus vite, tandis que celui à 60 cm varie plus doucement. Les courbes suggèrent un couplage entre air et sol, sans permettre d’attribuer les écarts à la seule température de l’air (en effet, l’humidité du sol influe aussi sur ces températures ; les pluies et l’irrigation ne sont pas représentées ici).

EN · Both years show clear seasonal warming from January into summer. Soil temperatures follow the same pattern, with a smaller range and increasing thermal inertia with depth: the layer at 20 cm responds fastest, while the one at 60 cm varies more gradually. The curves suggest a link between air and soil temperatures, but the differences cannot be attributed to air temperature alone (soil moisture also affects these temperatures; rainfall and irrigation are not shown here).

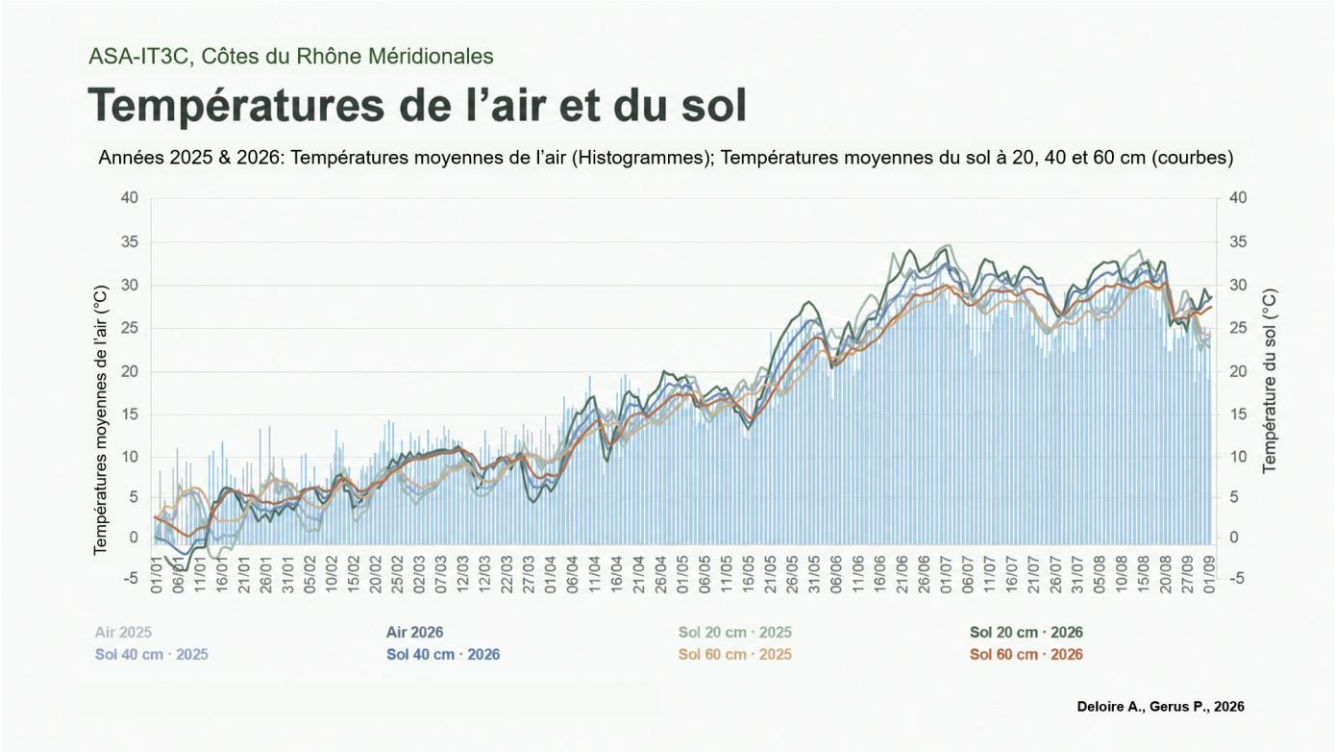


Figure 1 : *Température moyenne de l'air (histogrammes) et températures du sol à 20, 40 et 60 cm (courbes), 2025 et 2026 (période représentée : du 1er janvier au 1er septembre en 2025 et en 2026).*

EN · Figure 1. Mean air temperature (histograms) and soil temperatures at 20, 40, and 60 cm (curves) in 2025 and 2026. Period shown: January 1 to September 1 in each year. Chart labels: mean air temperature (left axis, °C) and soil temperature (right axis, °C); the legend identifies air and soil series by year and depth.

Année 2025 / *Year 2025*

Température moyenne de l'air / *Mean air temperature*

En début d'année, les moyennes journalières sont basses, proches de 0 à 5 °C, avec des variations rapides et quelques passages sous 0 °C. Elles remontent progressivement en février et mars, puis plus franchement au printemps. De la fin du printemps à l'été, les températures de l'air se situent le plus souvent dans les valeurs élevées de la série, autour de 20 à 30 °C selon les dates. Le graphique ne donne pas les maxima journaliers : il décrit une moyenne, qui atténue les pointes chaudes et les refroidissements nocturnes.

EN · At the start of the year, daily averages are low, around 0 to 5 °C, with rapid fluctuations and a few periods below 0 °C. They rise gradually in February and March, then more sharply in spring. From late spring into summer, air temperatures are generally among the higher values in the series, around 20 to 30 °C depending on the date. The chart does not show daily highs; it reports averages, which smooth out hot peaks and nighttime cooling.

Température du sol / *Soil temperature*

Les trois profondeurs se réchauffent au fil des mois, mais les courbes sont plus régulières que les colonnes représentant la température de l'air. À 20 cm, les fluctuations et les pics estivaux sont les

plus marqués ; la courbe atteint approximativement 34 à 35 °C au début de l’été. À 40 cm, les variations sont amorties et les pics paraissent légèrement moins élevés. À 60 cm, la courbe est la plus régulière et les maxima sont proches de 29 à 30 °C. En hiver, certaines séquences montrent aussi le sol moins froid que l’air, ce qui est cohérent avec le stockage de chaleur dans le profil.

EN · All three depths warm over the course of the year, but the curves are smoother than the columns showing air temperature. At 20 cm, fluctuations and summer peaks are most pronounced; the curve reaches approximately 34 to 35 °C in early summer. At 40 cm, variations are damped and peaks appear slightly lower. At 60 cm, the curve is smoothest, with highs close to 29 to 30 °C. In winter, some periods also show the soil warmer than the air, which is consistent with heat storage in the soil profile.

Lien possible entre l’air et le sol / *Possible link between air and soil*

La hausse de l’air précède ou accompagne généralement celle du sol, surtout à 20 cm. Les épisodes chauds peuvent réchauffer la surface par les échanges de chaleur, puis cette chaleur se propage vers le bas. La baisse d’amplitude et le décalage apparent aux profondeurs supérieures indiquent une inertie thermique. Le signal à 60 cm intègre davantage les conditions accumulées sur plusieurs jours ou semaines et répond moins aux variations quotidiennes de l’air.

EN · Rising air temperatures generally precede or accompany soil warming, especially at 20 cm. Warm spells can heat the surface through heat exchange, and that heat then moves downward. The smaller range and apparent lag at greater depths indicate thermal inertia. The signal at 60 cm reflects conditions accumulated over several days or weeks and responds less to daily air-temperature changes.

Année 2026 / *Year 2026*

Température moyenne de l’air / *Mean air temperature*

Le profil saisonnier est similaire : moyennes faibles et très variables en hiver, hausse graduelle à partir de la fin de l’hiver, puis valeurs estivales élevées. Les moyennes journalières fluctuent à court terme autour de cette tendance, notamment au printemps et au début de l’été. Comme pour 2025, les moyennes de l’air ne suffisent pas à caractériser les extrêmes vécus par la vigne ou la surface du sol.

EN · The seasonal pattern is similar: low, highly variable averages in winter, a gradual rise from late winter, and high summer values. Daily averages fluctuate around this trend in the short term, particularly in spring and early summer. As in 2025, air averages alone do not capture the extremes experienced by the vine or at the soil surface.

Température du sol / *Soil temperature*

Les courbes du sol montent nettement au printemps et atteignent leurs valeurs les plus élevées en été. La couche à 20 cm présente les pics les plus rapides et les plus hauts, de l’ordre de 33 à 34 °C sur la figure. À 40 cm, les pics sont un peu moins prononcés et la courbe reste plus stable ; à 60 cm, elle est encore plus amortie, avec des maxima autour de 29 à 30 °C. Les creux et rebonds estivaux apparaissent simultanément à plusieurs profondeurs, mais leur ampleur diminue avec la profondeur.

EN · Soil temperatures rise markedly in spring and reach their highest values in summer. The 20 cm layer shows the sharpest and highest peaks, around 33 to 34 °C in the figure. At 40 cm, peaks are slightly less pronounced and the curve remains more stable; at 60 cm, the signal is further damped, with highs around 29 to 30 °C. Summer dips and rebounds appear at several depths at the same time, but their range decreases with depth.

Lien possible entre l’air et le sol / *Possible link between air and soil*

La progression de la température du sol accompagne le réchauffement de l’air, et cette réponse est plus marquée à 20 cm qu’à 60 cm. Lors des séquences chaudes, l’air et les couches superficielles sont élevés en même temps ; les couches profondes évoluent plus lentement. L’humidité du sol peut toutefois modifier fortement cette réponse : un sol humide se réchauffe et se refroidit différemment d’un sol sec, notamment parce que l’eau mobilise de l’énergie lors de l’évaporation.

EN · Soil temperatures rise along with air temperatures, and the response is more pronounced at 20 cm than at 60 cm. During warm spells, the air and upper soil layers are warm at the same time, while deeper layers change more slowly. Soil moisture can substantially modify this response: wet soil warms and cools differently from dry soil, in part because evaporation uses energy.

Comparaison de 2025 et 2026 / *Comparison of 2025 and 2026*

À l’échelle de la période représentée, les deux années suivent une trajectoire saisonnière proche : températures basses en hiver, hausse printanière, puis niveaux élevés en été. La structure verticale du signal est également semblable. Les courbes à 20 cm sont les plus réactives, celles à 40 cm occupent une position intermédiaire et celles à 60 cm sont les plus lissées. Le graphique ne fait donc pas apparaître de renversement du fonctionnement thermique entre les deux années.

EN · Over the period shown, the two years follow a similar seasonal course: low temperatures in winter, a spring rise, and then high levels in summer. The vertical structure of the signal is also similar. The 20 cm curves are the most responsive, those at 40 cm are intermediate, and those at 60 cm are the smoothest. The chart therefore shows no reversal in thermal behaviour between the two years.

Écarts visibles / *Visible differences*

Les différences entre les deux années semblent surtout concerner certains épisodes de quelques jours et l’intensité de certains pics estivaux. Les pointes de la couche à 20 cm atteignent environ 34 à 35 °C en 2025 et 33 à 34 °C en 2026 selon la lecture de la figure ; les courbes à 40 cm et 60 cm sont plus proches. Ces écarts restent modestes au regard de la variabilité intra-saisonnière et de l’incertitude de lecture de l’image. Sans les données numériques, il n’est pas possible de calculer une différence moyenne robuste ni de conclure qu’une année a été globalement plus chaude dans le sol.

EN · Year-to-year differences appear to relate mainly to a few-day episodes and the intensity of some summer peaks. Based on visual reading, peaks in the 20 cm layer reach about 34 to 35 °C in 2025 and 33 to 34 °C in 2026; the curves at 40 and 60 cm are closer. These gaps are modest compared with within-season variability and the uncertainty of reading values from the image. Without the numerical data, it is not possible to calculate a robust average difference or conclude that one year was generally warmer in the soil.

Interprétation du couplage entre l’air et le sol / *Interpreting the air–soil relationship*

La concordance générale des hausses suggère que les conditions atmosphériques contribuent au réchauffement du sol. La profondeur module cette influence : les variations de l’air se retrouvent d’abord dans les couches proches de la surface, puis sont atténuées et retardées en profondeur. Le sol stocke aussi la chaleur et peut conserver une température élevée après une baisse de l’air. Ce comportement est compatible avec un échange thermique, mais la figure seule ne démontre ni le sens ni la part exacte de chaque cause.

EN · The overall agreement in rising temperatures suggests that atmospheric conditions contribute to soil warming. Depth modulates this influence: air-temperature changes appear first in the layers near the surface, then become weaker and delayed at greater depths. Soil also stores heat and can remain warm after air temperatures fall. This is consistent with heat exchange, but the figure alone cannot establish the direction or exact contribution of each cause.

Mesurer la température de surface complète les sondes à 20–60 cm : elle renseigne sur l’échauffement immédiat du sol et les conditions d’évaporation sous l’effet du rayonnement, de

l'albédo, de l'humidité superficielle et du couvert végétal ; son lien avec les températures en profondeur est réel, mais le signal s'y transmet avec retard et atténuation.

EN · Measuring surface temperature complements the probes at 20–60 cm: it indicates immediate soil warming and evaporative conditions at the ground surface. It is affected by radiation, albedo, surface moisture, and vegetation cover; it is linked to deeper temperatures, but the signal travels downward with a delay and reduced amplitude.

La température de l'air près de la parcelle, l'ensoleillement, le vent, les pluies, l'humidité du sol, le couvert végétal, le travail du sol et la texture peuvent tous modifier les températures mesurées. Une relation temporelle entre l'air et le sol ne suffit donc pas à établir une causalité directe. Le sol peut influencer le microclimat au voisinage immédiat de la surface, mais des mesures à 20–60 cm ne permettent pas, à elles seules, de quantifier cet effet sur l'air au niveau du feuillage.

EN · Air temperature near the plot, sunshine, wind, rainfall, soil moisture, vegetation cover, soil management, and texture can all affect the measured temperatures. A temporal relationship between air and soil is not enough to establish direct causation. The soil may influence the microclimate immediately above the surface, but measurements at 20–60 cm alone cannot quantify this effect on the air around the foliage.

Conclusion / *Conclusion*

Sur cette parcelle des Côtes du Rhône méridionales, la figure met en évidence un réchauffement saisonnier comparable en 2025 et 2026 et un amortissement net des variations avec la profondeur. La couche à 20 cm suit le plus étroitement les fluctuations de l'air ; à 60 cm, le signal est plus stable et plus lent. Pour départager les deux années et tester l'influence de l'air sur le sol, il faudrait les séries numériques datées, ainsi que des données sur les pluies et l'humidité du sol et, si possible, sur le rayonnement (à suivre…).

EN · For this plot in the southern Rhône region, the figure shows comparable seasonal warming in 2025 and 2026 and a clear damping of temperature variations with depth. The 20 cm layer tracks air-temperature fluctuations most closely; at 60 cm, the signal is steadier and slower. To distinguish between the two years and test the influence of air on soil, dated numerical series would be needed, along with rainfall and soil-moisture data and, if possible, radiation measurements (to be continued…).