

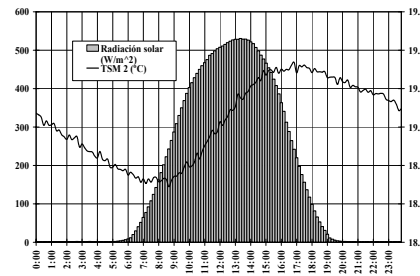
LA FORMACIÓN DEL CAMPO TÉRMICO MARINO EN LA CUENCA OCCIDENTAL DEL MEDITERRÁNEO



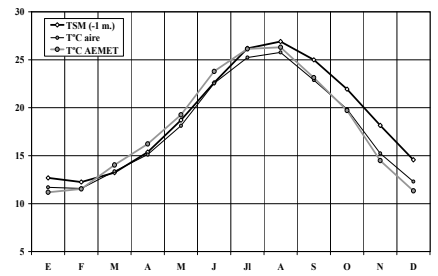
J. Quereda y E. Montón
Laboratorio de Clima, IIG, Universitat Jaume I



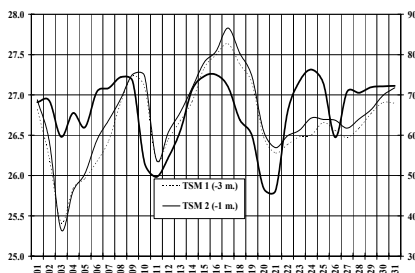
El Observatorio marino de la Universitat Jaume I permite conocer las importantes interacciones atmósfera-mar acontecidas en el Mediterráneo, con una ubicación excepcional en la plataforma de BPOil, a 3 kilómetros de la costa. Lleva en funcionamiento desde 1982 con una interrupción entre 1993 y 1999. Es un mar cálido y evaporado, cuyas temperaturas no descienden nunca de los 12 °C.



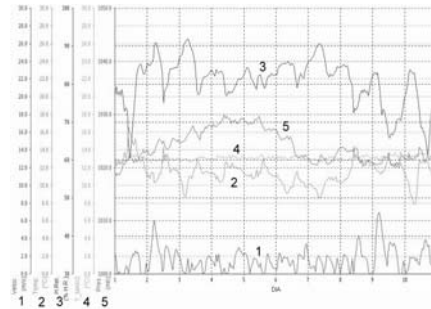
La energía solar incidente es la primera fuente de calor y contribuye a la formación del campo térmico marino y de la temperatura del aire. Los registros han cuantificado esa radiación en unos 176 W/m² para el periodo de 2001 a 2011, valor semejante al calculado por Quereda (1982) de 0.25 cal/cm²/min.



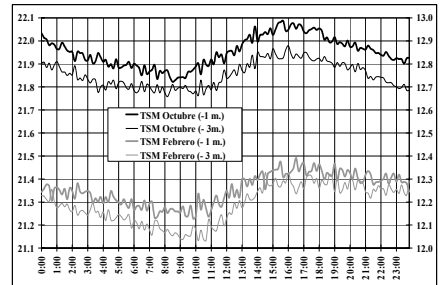
La importancia de la masa marítima en los procesos climáticos queda bien reflejada en la fuerte discontinuidad térmica de la línea de costa. La temperatura media del mar es de 18.96 °C, frente a los 17.81 del aire suprayacente y los 18.09 °C del observatorio de Aemet, que podría demostrar un claro efecto urbano. Las diferencias son mucho más evidentes en otoño e invierno: 18.21 °C de temperatura marina entre octubre y diciembre, frente a los 15.79 del aire, un factor de convectividad muy destacado.



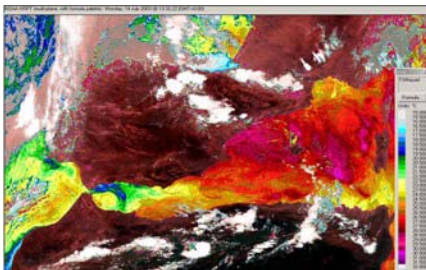
El mecanismo fundamental de las interacciones energéticas atmósfera-mar es la evaporación. Cada gramo de agua evaporada lleva a la atmósfera 2,500 julios, diez veces más que la conducción molecular. Al año se puede evaporar hasta un metro de agua. Una superficie marina más cálida hará que su presión de vapor saturante sea mayor que la del aire y la evaporación se dará hasta que no se alcance un equilibrio. La gráfica muestra la mayor presencia de vapor (línea gruesa) con temperaturas mayores.



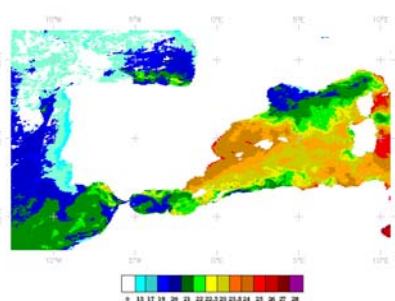
En ese proceso de intercambio de vapor es posible que el aire se sature y dé lugar a la formación de nieblas, tal como aconteció en febrero y marzo de 2004, destacando los días 6 y 7 de febrero, con un mar a 13 °C y al aire, apenas a 9°C, tal como muestran las líneas 4 y 2 de la gráfica adjunta. La línea 3 refleja la evolución de la humedad relativa.



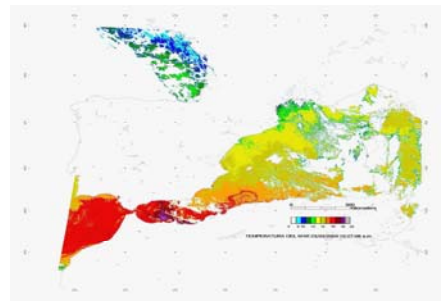
La termodinámica general asociada a los procesos de evaporación determina que el enfriamiento y la concentración salina aumenten la densidad de las aguas superficiales y éstas tienden a sumergirse. Por ello, las aguas invernales (Febrero, líneas grises en la gráfica) muestran una mayor homotermia que las otoñales (Octubre, líneas negras en la gráfica).



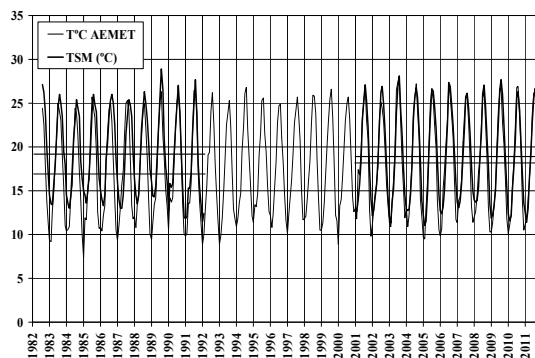
En cambio, en verano la intensa radiación solar y las elevadas temperaturas limitan la turbulencia marina. La capa activa implicada en los intercambios energéticos se torna muy delgada. El calentamiento superficial será más intenso y se traduce en estabilidad y estratificación térmica. Dicha estabilidad mantiene las aguas atlánticas y liguro-provenzales, más frías, en sus zonas fuente impidiendo un mayor papel refrigerador. Así se refleja en la imagen del NOAA del 13 de julio de 2004.



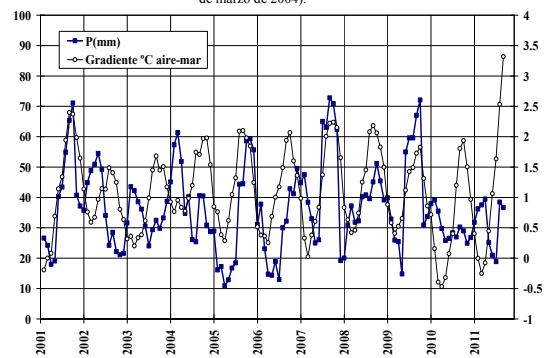
En la cuenca occidental del Mediterráneo, la circulación general de las aguas está guiada por la entrada de agua atlántica, más fresca. Este seno se reduce al mar de Alborán y produce un upwelling de aguas frías en la zona costera entre Gibraltar y Motril. Las aguas atlánticas se extienden a continuación por las costas argelinas hasta los 5 °E y apenas desbordan hacia el norte por la gran estabilidad de las cálidas aguas mediterráneas (NOAA, julio de 2005).



Mientras, en invierno, los vientos fríos y secos, y con ellos, enfriamiento y evaporación determinan un aumento de densidad y una sumersión en profundidad de las aguas mediterráneas superficiales, que saldrán por Gibraltar en una corriente submarina. En superficie, se observan las aguas atlánticas, ahora más cálidas, en una fuerte e inestable corriente que forma dos torbellinos. Esta agua alcanzan las costas del norte de África, formando la corriente de Argel (NOAA, 23 de marzo de 2004).



Dos hechos destacados en el análisis del campo térmico marino. En primer lugar, la evolución térmica desde 1982, con esa interrupción en los años 90s, con un valor muy estable: 19.17, entre 1982 y 1991, y 18.96 °C entre 2001 y 2011; parecidos a las medidas realizadas entre 1954 y 1958. Ello contrasta con la fuerte elevación de los datos tierra adentro, en el observatorio de Aemet, 16.89 y 18.10 °C, respectivamente.



En segundo lugar, la significativa correlación existente ($r = 0.41$ y Student t-Test con Probabilidad de correlación = 0.0001) entre el gradiente térmico aire-mar y las precipitaciones mediterráneas, promedios mensuales suavizados (Observatorios AEMET de Alicante, Valencia y Castellón).