

**Références:**

Wawrzyniak V., Paran F., Piégay H., Graillot D. 2014. *Imagerie infrarouge thermique aéroportée et modélisation hydrogéologique pour comprendre l'échauffement thermique estival et les zones d'échanges entre la nappe et la rivière*. Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône. Lyon, 26 mai 2014

Wawrzyniak V., Piégay H. 2014. *Effects of human infrastructures on thermal patterns along two bypass sections of the Rhône River using airborne thermal remote sensing*. *River Temperature: a Physical, Biological and Climate Change Perspective*. Moncton, Canada, 5-6 mars 2014

**Imagerie infrarouge thermique aéroportée et modélisation hydrogéologique pour identifier et comprendre l'échauffement thermique estival et les zones d'échanges entre la nappe et la rivière****Résumé :**

Des acquisitions d'images thermiques ont été réalisées sur les aménagements de Péage-de-Roussillon et Donzère Mondragon. Un échauffement plus important du RCC par rapport au canal a été observé. Cet échauffement est plus marqué lorsque le débit est faible. Les RCC montrent une variabilité thermique spatiale faible. Cependant, localement des températures élevées peuvent être observées dans des zones peu profondes et/ou stagnantes. Aucune tache d'eau froide n'a été identifiée dans les RCC. Toutefois, certains contre-canaux, bras ou casiers Girardons peuvent être froids lorsqu'ils sont alimentés par des eaux souterraines.

**Contexte :**

Les principaux facteurs affectant la température du Rhône sont, par ordre décroissant, la température de l'eau sortant du lac Léman, les conditions météorologiques, les principaux affluents, les CNPE (Centre Nucléaire de Production d'Electricité) et les aménagements hydroélectriques (Poirel, 2004 ; Khalanski et al., 2008 ; Poirel et al., 2008 ; Olivier et al., 2009). Ces derniers ont un effet très limité sur le patron longitudinal de température. Le temps de séjour de l'eau dans le réservoir des aménagements hydroélectriques à dérivation est court, ce qui explique que l'on n'observe pas de différences de la température entre l'amont et l'aval des ouvrages.

Toutefois, il existe des différences thermiques entre le canal et le Rhône court-circuité (RCC). Par rapport au canal, le RCC contigu est généralement plus chaud l'été et plus froid l'hiver (Poirel, 2004 ; Wawrzyniak et al., 2012). Les différences s'expliquent par le fait que les RCC sont moins profonds que les canaux et ont des vitesses plus faibles. Ils sont ainsi plus sensibles aux conditions extérieures. Ceci a notamment été observé grâce à des images satellites infrarouge thermique (IRT).

**Contacts :**

Vincent Wawrzyniak [vincent.wawrzyniak@gmail.com](mailto:vincent.wawrzyniak@gmail.com)  
Hervé Piégay [herve.piegay@ens-lyon.fr](mailto:herve.piegay@ens-lyon.fr)  
Didier Graillot [didier.graillot@emse.fr](mailto:didier.graillot@emse.fr)



## Objectifs:

Le premier objectif de ce travail est de caractériser et comprendre le patron thermique longitudinal estival au niveau des RCC de Péage de Roussillon et de Donzère Mondragon en utilisant la télédétection IRT aéroportée. Bien que les RCC puissent être particulièrement chauds, des zones froides – associées aux apports de nappe - peuvent exister localement. En effet, les eaux de nappe sont soumises à moins de variations en température que les eaux superficielles. Elles sont sténothermes. En été, les eaux souterraines sont ainsi plus froides que les eaux de la rivière et inversement l'hiver.

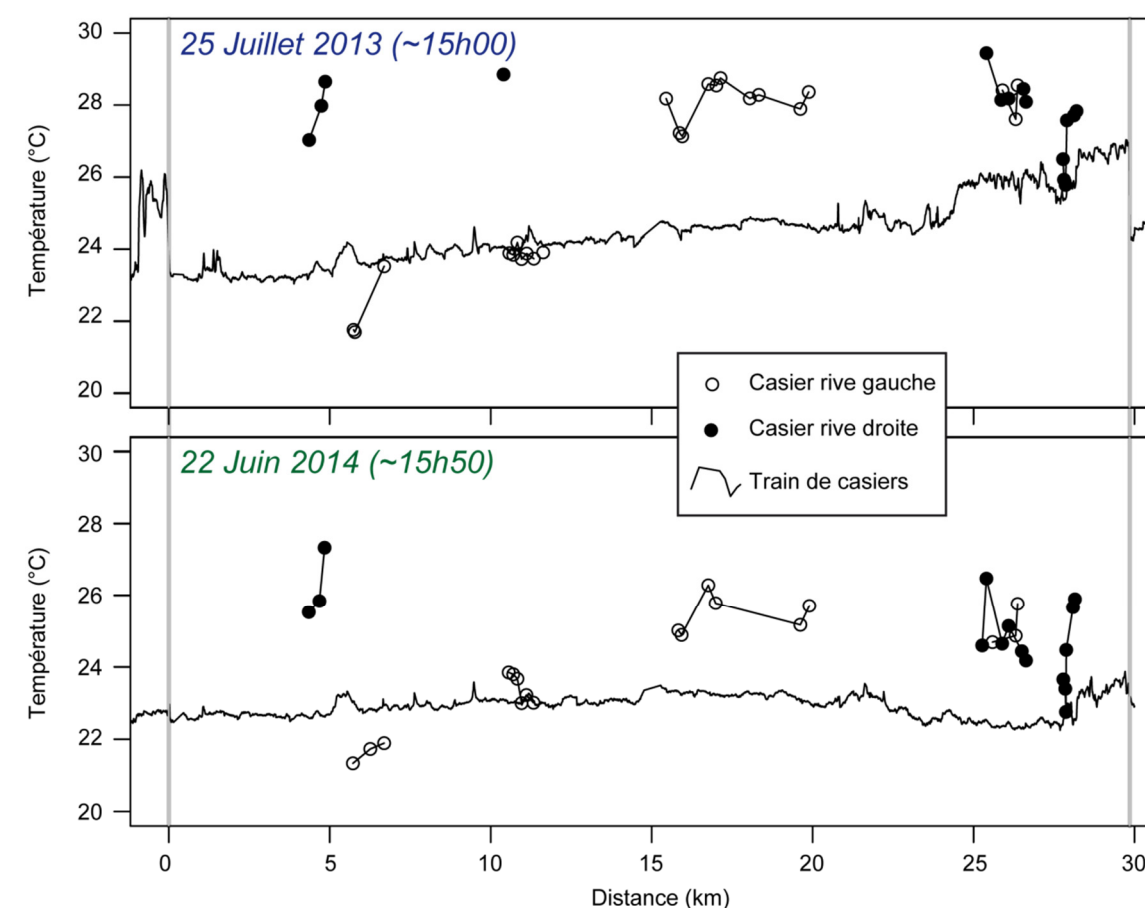
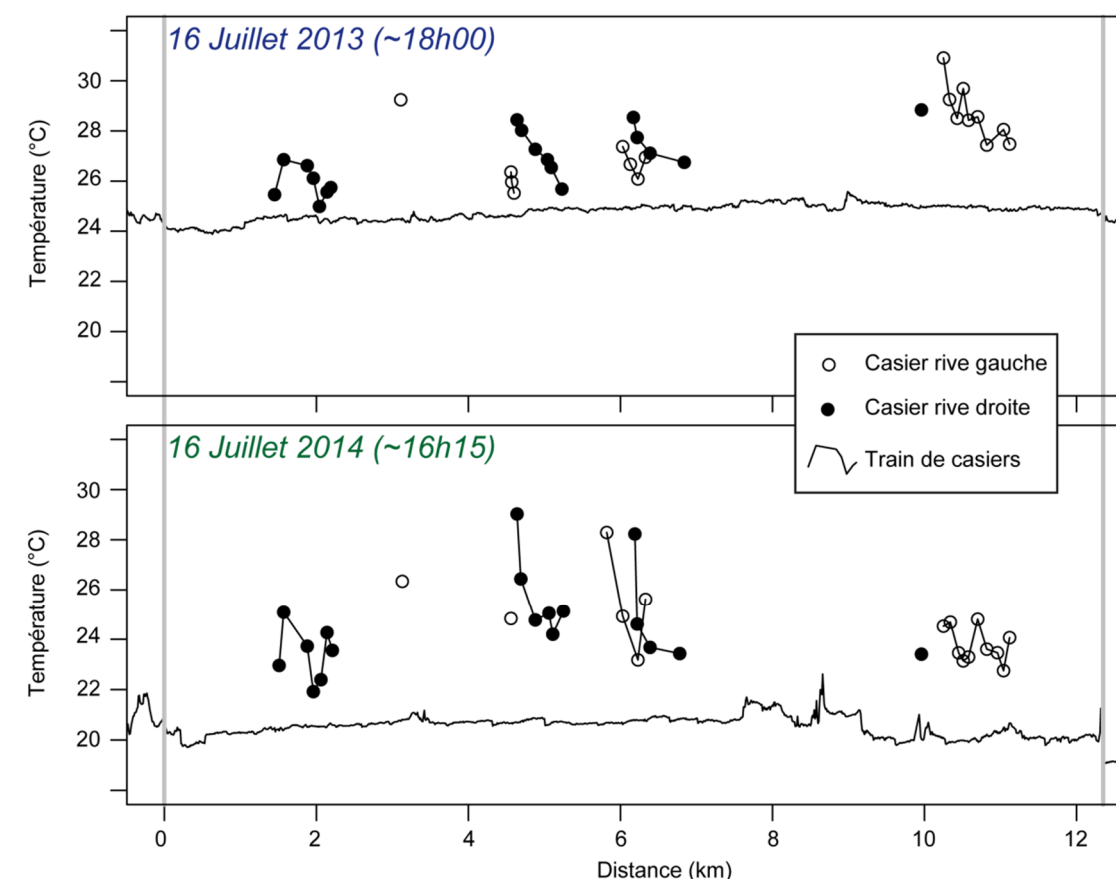
Le second objectif de ce travail est d'identifier par télédétection IRT de possibles apports phréatiques au niveau des deux RCC. De nombreux casiers Girardon existent dans les deux RCC étudiés. Cependant, leur température est peu connue. Sont-ils plutôt froids car alimentés par des eaux souterraines ? Inversement sont-ils chauds car stagnants et particulièrement sensibles au réchauffement ?

Le troisième objectif de ce travail est ainsi de caractériser la température des casiers Girardon. Enfin, une analyse plus exploratoire sera réalisée sur l'effet de l'ombrage sur la température des rives du fleuve.

## Principaux résultats:

Les principaux éléments de conclusion ressortant de cette étude sont les suivants :

- Le RCC s'échauffe plus rapidement que le canal. Ainsi, au niveau de leur confluence, une différence de température pouvant atteindre 2°C est observée. L'échauffement du RCC est plus important lorsque le débit est faible. L'échauffement le plus marqué a été observé pour le RCC de Donzère-Mondragon. Un relèvement du débit réservé entraînerait probablement une augmentation de température moins forte. Cette dernière pourrait être quantifiée par modélisation hydro-thermique.
- Les RCC montrent une variabilité thermique faible. Cependant, localement des températures élevées peuvent être observées dans des zones peu profondes et/ou stagnantes (rives, zones entre épis, bras peu courants, casiers Girardon). Aucune tache d'eau froide n'a été identifiée dans les RCC. Toutefois, certains contre-canaux, bras ou casiers peuvent être froids lorsqu'ils sont alimentés par des eaux souterraines.
- Les casiers Girardon sont très majoritairement plus chauds que le RCC probablement du fait de leur déconnexion avec les eaux courantes. C'est dans ces marges construites que les températures les plus élevées ont été observées. Seulement très peu de casiers sont froids (ils sont situés en rive gauche dans la partie amont du RCC de Donzère-Mondragon). Ces milieux plutôt rares pourraient être potentiellement intéressants pour certaines espèces pour lesquelles ils pourraient servir de refuges thermiques.
- Une réflexion pourrait être envisagée par rapport à la connexion entre les zones froides (certains contre-canaux, bras ou casiers) et le reste de la masse d'eau. Par exemple, des casiers chauds et stagnants pourraient être connectés au contre canal pour devenir de potentiels refuges thermiques. La question de l'accès aux zones froides pour la faune se pose également. En effet, les contre-canaux, qui représentent la majorité des zones froides, sont-ils accessibles ? Enfin, il faut cependant garder à l'esprit que les zones froides ne représentent qu'une faible proportion de la masse d'eau totale. Des connexions trop importantes pourraient entraîner la disparition par dilution de certaines zones froides.



**Profils longitudinaux de la température de l'eau au milieu du chenal et température des casiers Girardon pour l'aménagement de Péage-de-Roussillon (haut) et Donzère Mondragon (bas).**