



HAL
open science

La variabilité temporelle des températures de l'eau : l'exemple d'un étang limousin

Laurent Touchart

► **To cite this version:**

Laurent Touchart. La variabilité temporelle des températures de l'eau : l'exemple d'un étang limousin. 4e Congrès International Limnologie-Océanographie: Variabilités temporelles au sein des hydrosystèmes, Société Linéenne de Bordeaux - 4e Congrès International Limnologie-Océanographie, Sep 1999, Talence (université de Bordeaux 1), France. hal-03289672

HAL Id: hal-03289672

<https://hal.science/hal-03289672v1>

Submitted on 16 Aug 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Touchart L. (1999) « La variabilité temporelle des températures de l'eau : l'exemple d'un étang limousin », 4^e Congrès International Limnologie-Océanographie, *Variabilités temporelles au sein des hydrosystèmes*, Université de Bordeaux 1, 7-10 septembre 1999, communication orale. Résumé écrit publié dans le *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*, tome 27 fascicule spécial, 211 p. (ISSN 0750-6848) : p. 188.

Touchart L. (1999) « Time-scale variability of water temperature by the example of a French pond in Limousin », 4th International Limnology-Oceanography Congress, *Time variabilities of hydrosystems*, University of Bordeaux-1, 7-10 September 1999, paper. Abstract published in *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*, 27, special issue, 211 p. (ISSN 0750-6848) : p. 188. (In French)

Version HAL :

Mise en page du résumé et de l'abstract différente de celle publiée dans le *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*, et ajout de la localisation de l'étang en italique.

Ajout de mots clefs et de key words

Figures présentées à la communication orale du 8 septembre 1999 à 9h.

Résumé :

Parmi les différents plans d'eau susceptibles de bouleverser les variations de température des cours d'eau, les étangs sont ceux qui offrent les écarts les plus importants à court terme. Les températures de l'eau varient selon quatre échelles de temps principales, l'irrégularité interannuelle, le cycle annuel, les variations interdiurnes et le cycle diurne. Le caractère polymictique des étangs rend essentielle l'étude des deux échelles les plus courtes.

Les mesures de température en continu à l'entrée et à la sortie d'un étang limousin de deux hectares (*l'étang du Theil, dans le bassin versant du Grand Etang de Cieux*), traitées par diagrammes thermo-isoplèthes, ont permis de quantifier l'influence du plan d'eau sur le cours d'eau à plusieurs pas de temps, d'abord à l'échelle cumulée annuelle et diurne, puis à l'échelle croisée interdiurne et diurne. Au-delà du réchauffement moyen d'échelle annuelle, les variations saisonnières sont plus fortes que l'amplitude du cycle diurne. L'étang avance le cycle annuel, mais retarde le cycle diurne. Le décalage du cycle diurne est étudié séparément à l'aide d'une méthode d'interpolation. Le retard le plus long s'observe pendant la phase descendante des températures et peut dépasser 4 heures. Le maximum est retardé plus longtemps que le minimum diurne.

Le rôle de la nappe, le débit du cours d'eau, la stratification du plan d'eau opposée à la turbulence du cours, les différences de couverture végétale, la présence ou l'absence de radiation directe expliquent quelques-uns de ces résultats.

Mots clefs : étang, régime thermique, température de l'eau, impact thermique, thermo-isoplèthe, étangs de Cieux, géographie limnologique.

Abstract:

Stream temperatures are influenced by various stretches of water, among which ponds especially are unsteady at short time scales. Water temperature variability may be analysed at four main time scales: interannual irregularity, annual cycle, interdiurnal fluctuations and diurnal cycle. The two shortest time scales are very important because of polymixis of ponds.

Continuous records of stream temperature above and below a French pond of five acres in Limousin (*the pond Theil above the Great Pond of Cieux*), coupled with the method of thermo-isopleth diagrams, reveal the influence of such a stretch of water at different time-scales, both annual and diurnal, and, on the other hand, both interdiurnal and diurnal. In addition to the mean annual warming up of the stream, seasonal fluctuations are higher than diurnal range. The pond makes the annual cycle earlier, but delays the diurnal cycle. The study emphasizes the delay of the diurnal cycle due to a method of interpolation. The longest delays occur during the descending phase of the diurnal cycle and may exceed 4 hours. The delay of the thermal maximum is longer than the delay of the minimum.

This is due to the relative contribution of groundwater, the fluvial discharge, the thermal stratification of the pond opposed to the mixing of the stream, the differences in riparian vegetation and the solar radiation.

Key words: pond, small dam, thermal regime, water temperature, stream temperature, dam thermal effect, thermo-isopleth diagram, limnogeography.

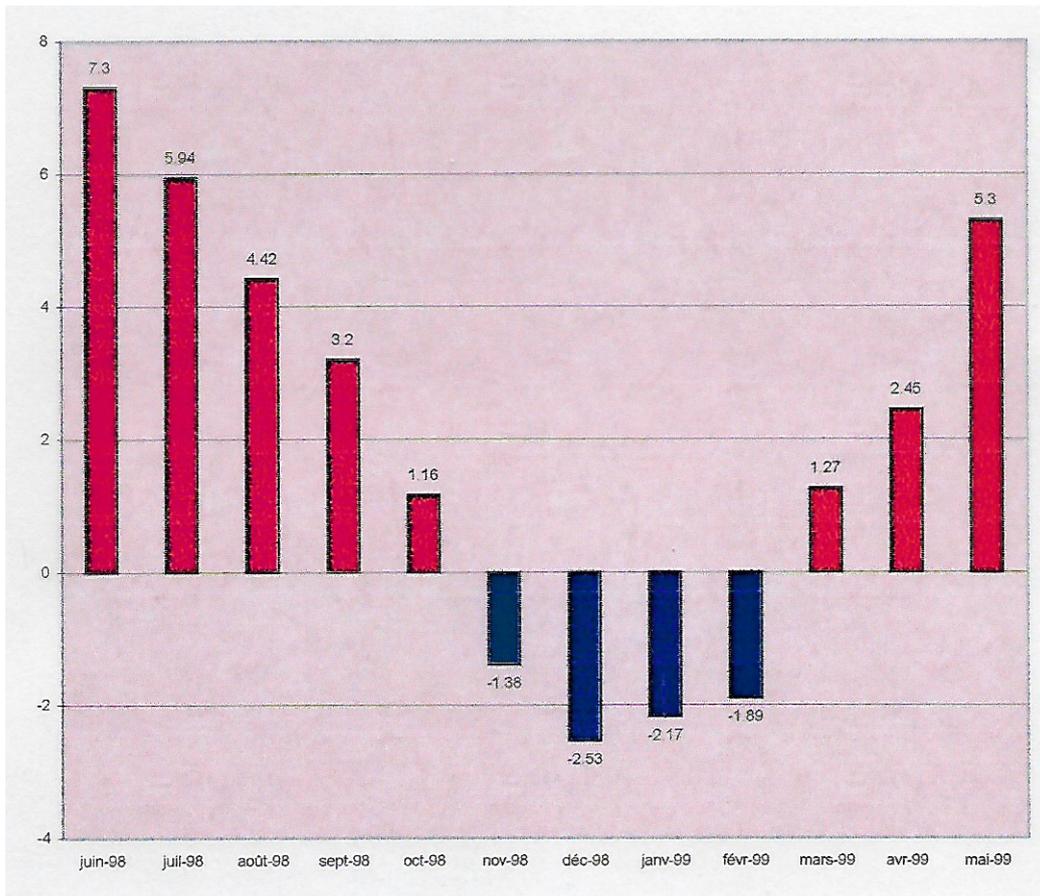


Fig. 1 Différence des températures moyennes mensuelles du ruisseau du Theil entre l'aval et l'amont de l'étang du Theil (en °C)

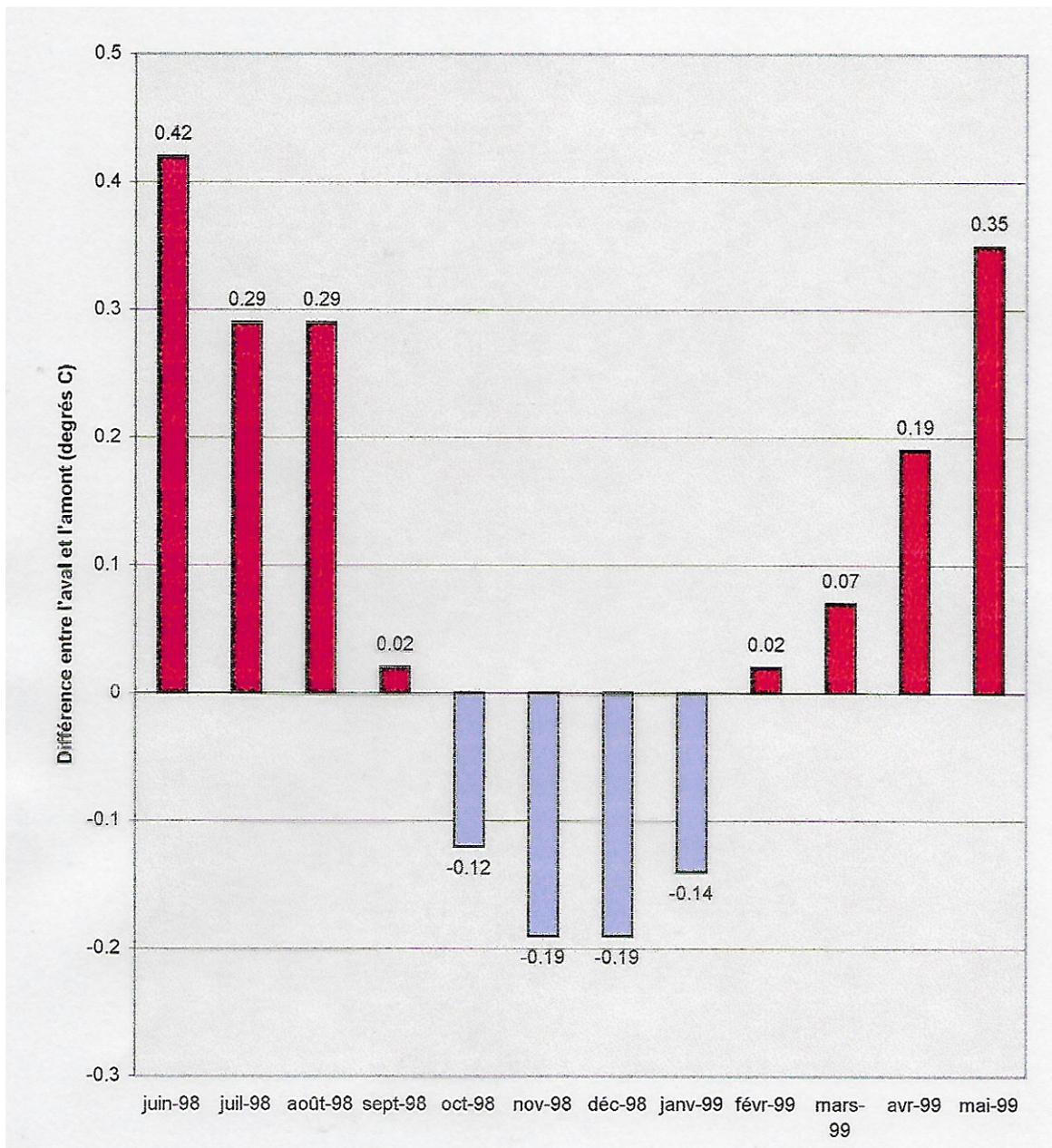


Fig. 2 L'effet de l'étang du Theil sur la variabilité interdiurne de la température

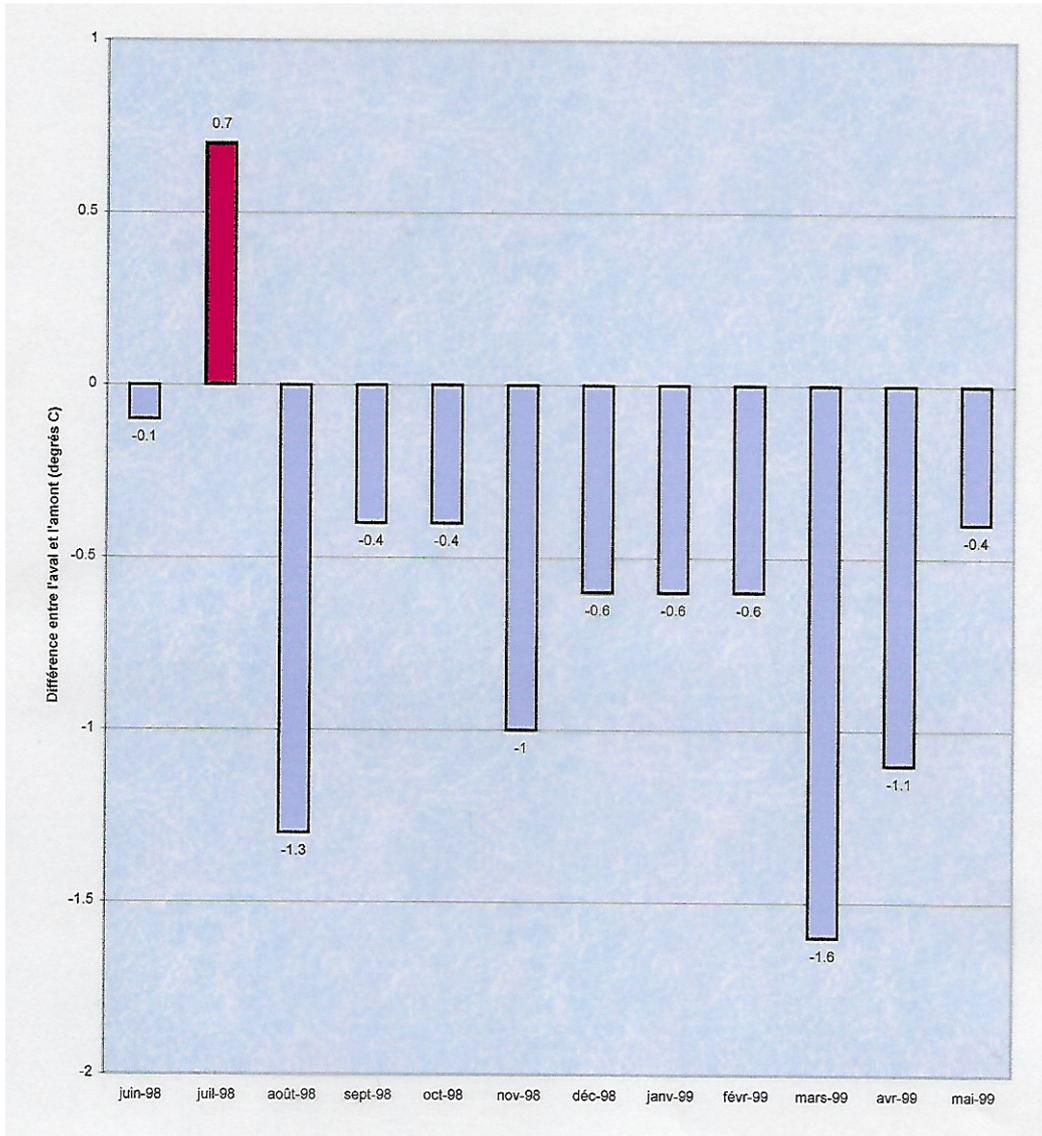


Fig. 3 L'effet de l'étang du Theil sur l'amplitude thermique diurne

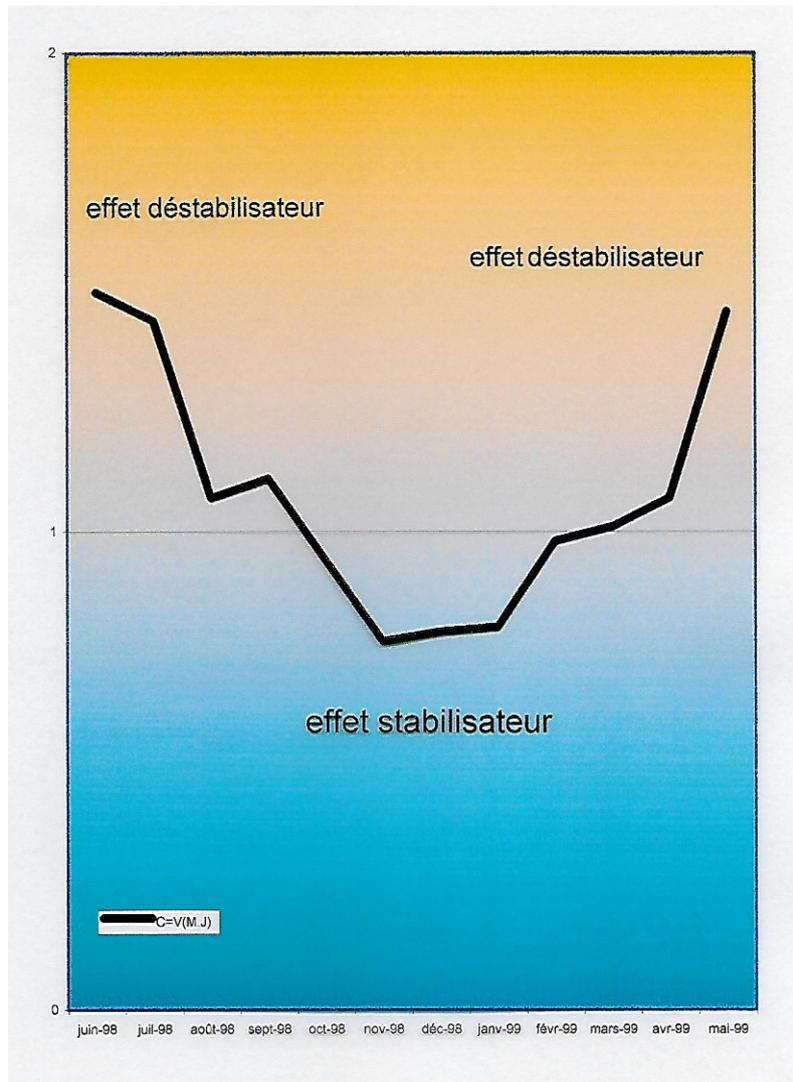


Fig. 4 L'effet de l'étang du Theil sur le cumul de la variabilité interdiurne et intradiurne de la température du ruisseau du Theil

Par le calcul d'un nouveau coefficient : $C = \sqrt{\frac{Mv}{Mm}} \cdot \frac{Jv}{Jm}$

Avec :

Mv : différence entre la moyenne journalière la plus haute et la plus basse du mois en aval de l'étang
Mm : différence entre la moyenne journalière la plus haute et la plus basse du mois en amont de l'étang

Jv : moyenne mensuelle des amplitudes diurnes apériodiques en aval de l'étang

Jm : moyenne mensuelle des amplitudes diurnes apériodiques en amont de l'étang

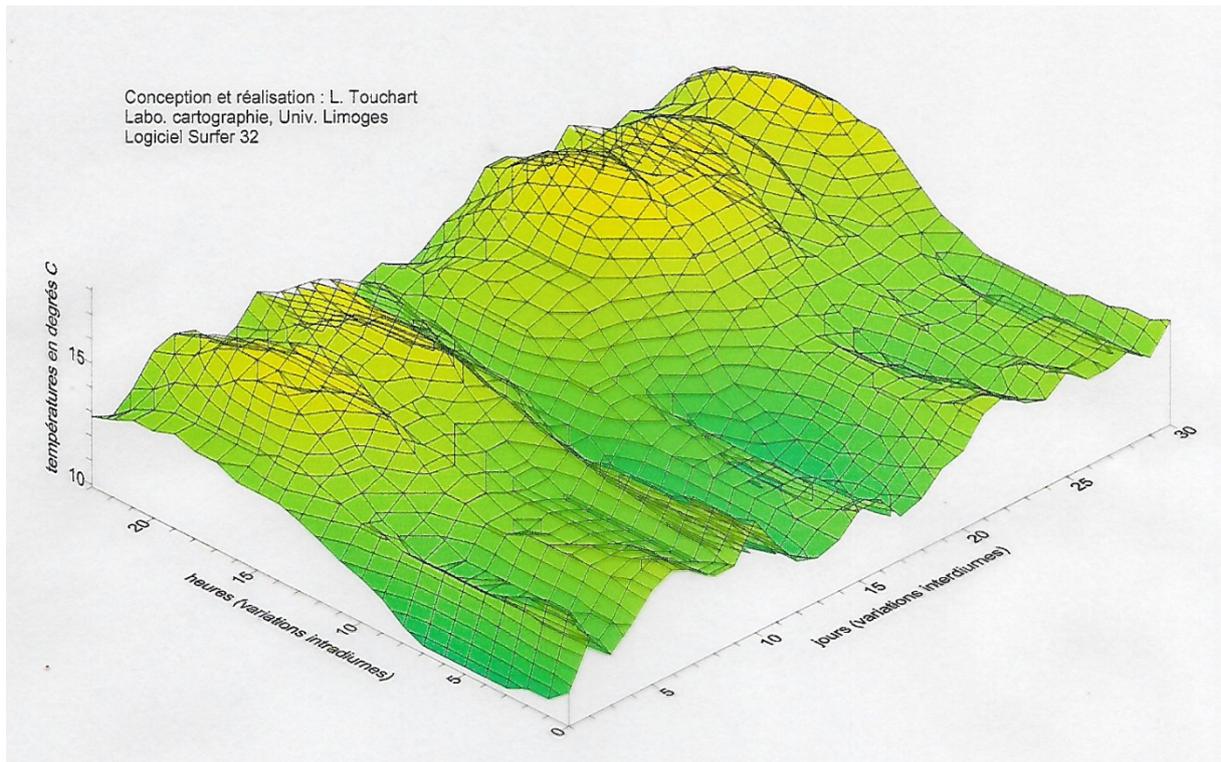


Fig. 5 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe du ruisseau du Theil en amont de l'étang du Theil en juin 1998

Conception et réalisation : L. Touchart
Labo. cartographie, Univ. Limoges
Logiciel Surfer 32

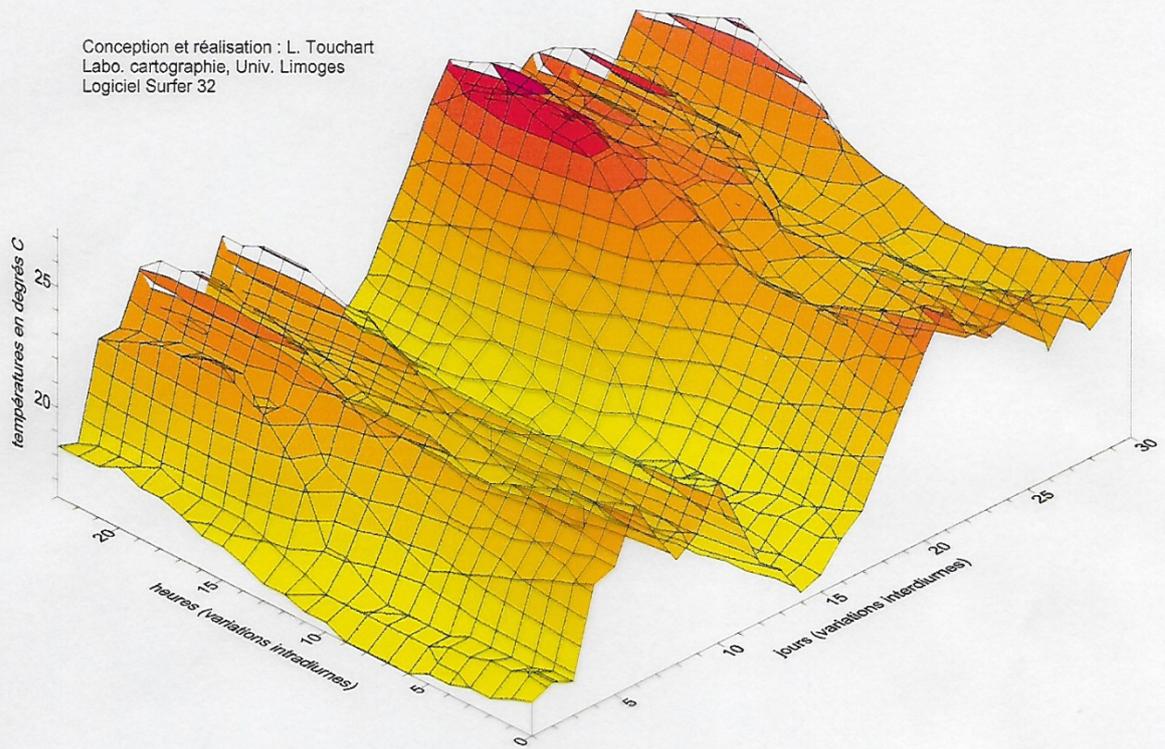


Fig. 2 Bloc-diagramme hydrothermoisoplèthe du ruisseau du Theil en aval de l'étang en juin 1998
Hydrothermo-isopleth block diagram of the River Theil below the pond in June 1998

Fig. 6 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe du ruisseau du Theil en aval de l'étang du Theil en juin 1998

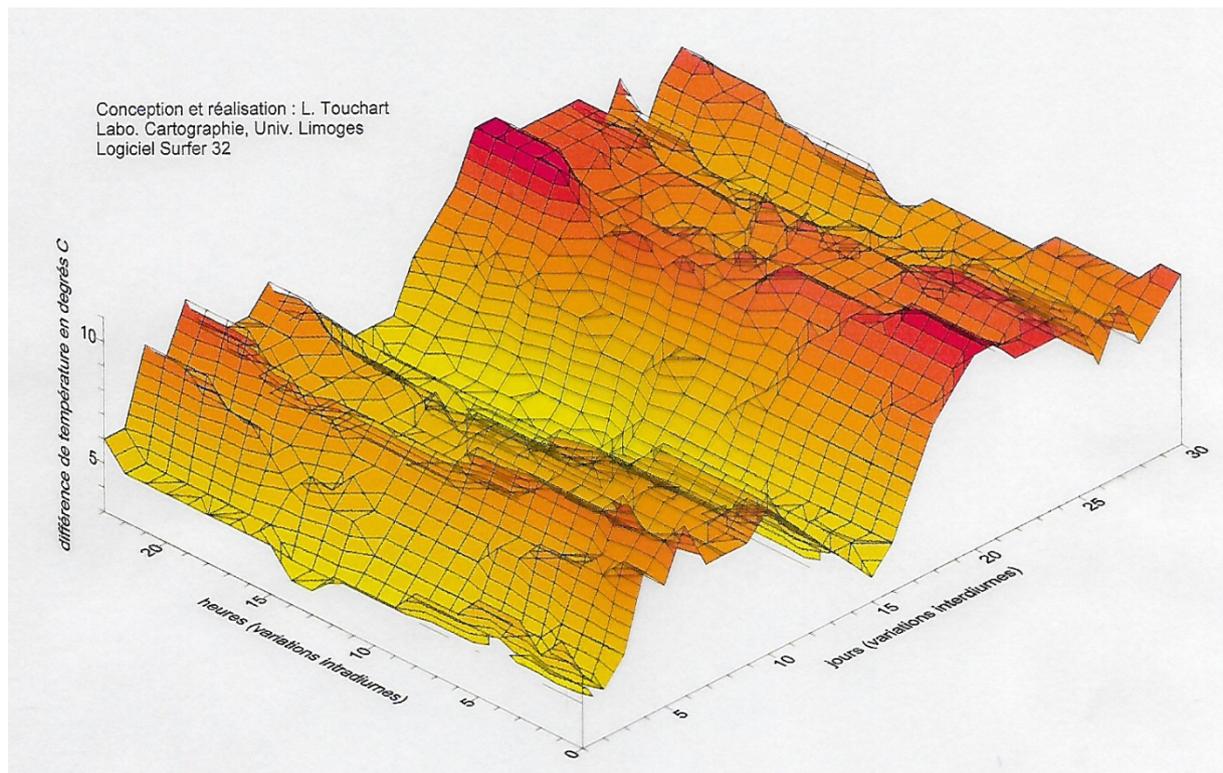


Fig. 7 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe de la différence entre l'aval et l'amont de l'étang du Theil en juin 1998

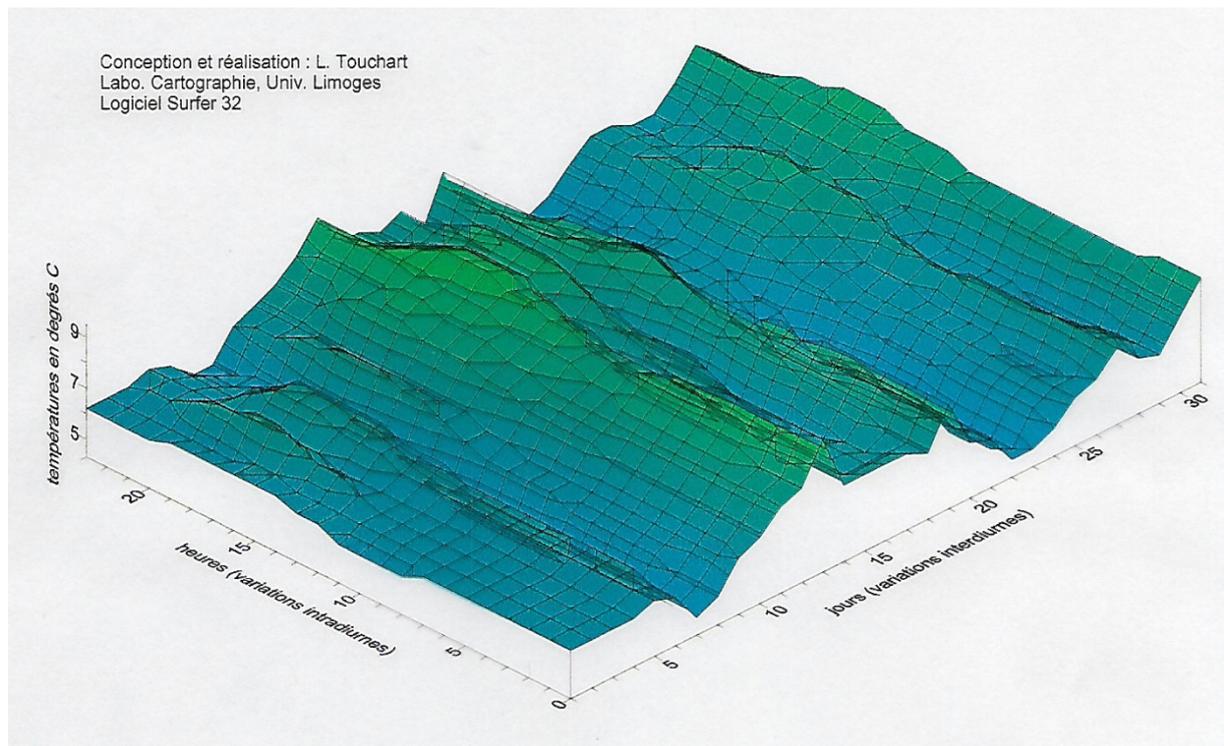


Fig. 8 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe du ruisseau du Theil en amont de l'étang du Theil en décembre 1998

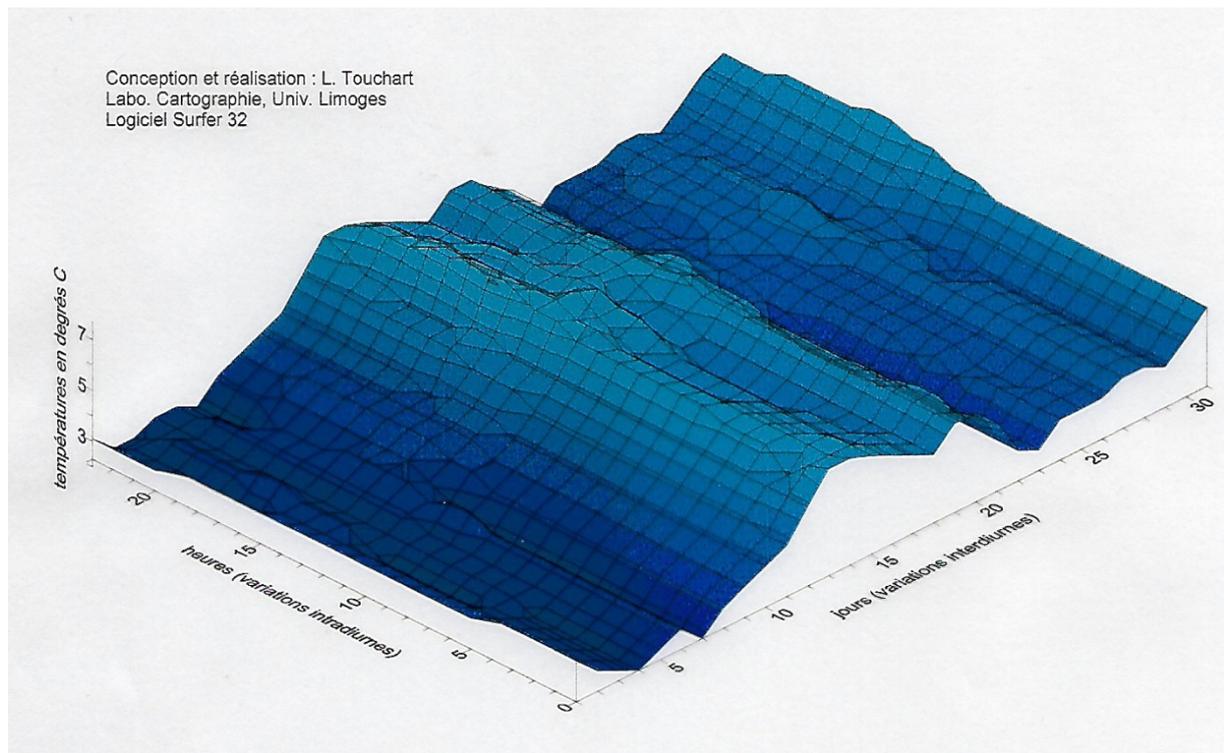


Fig. 9 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe du ruisseau du Theil en aval de l'étang du Theil en décembre 1998

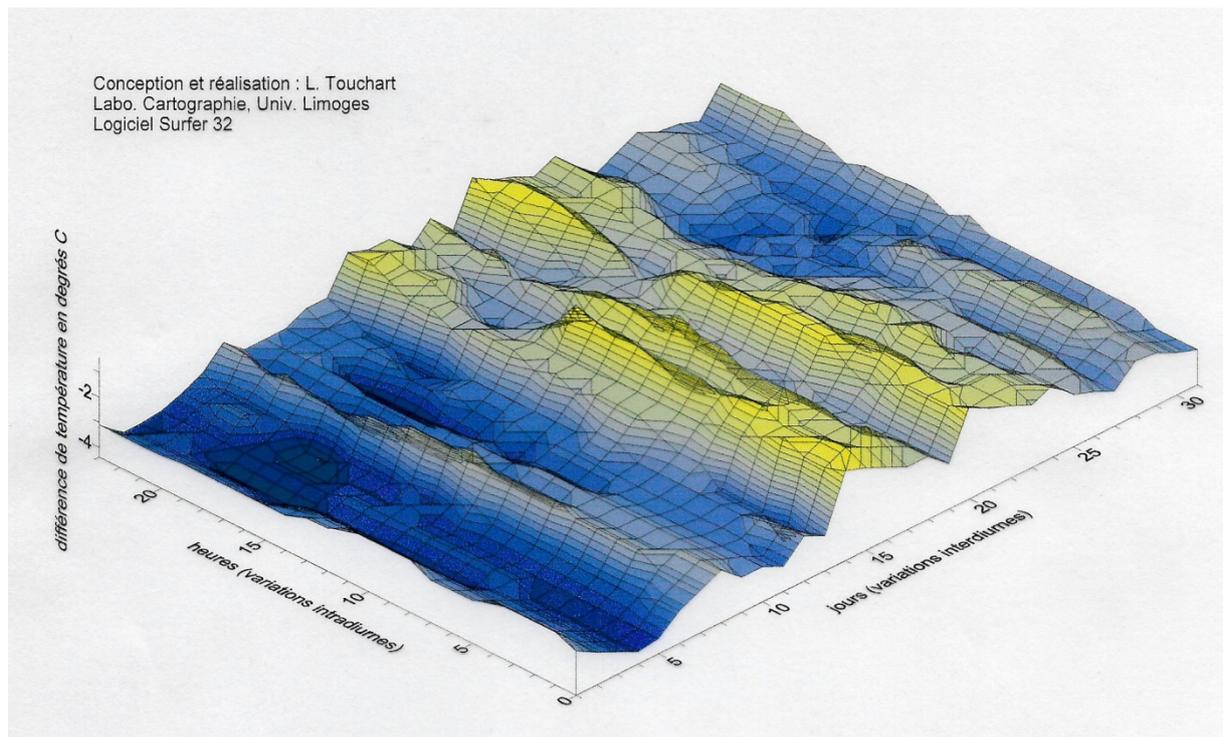


Fig. 10 Bloc-diagramme hydro-thermo-isoplèthe de la différence entre l'aval et l'amont de l'étang du Theil en décembre 1998