

BILAN DE LA CAMPAGNE 2025 LACS SENTINELLES

DANS LE PARC NATIONAL DE LA VANOISE



© Vincent Augé

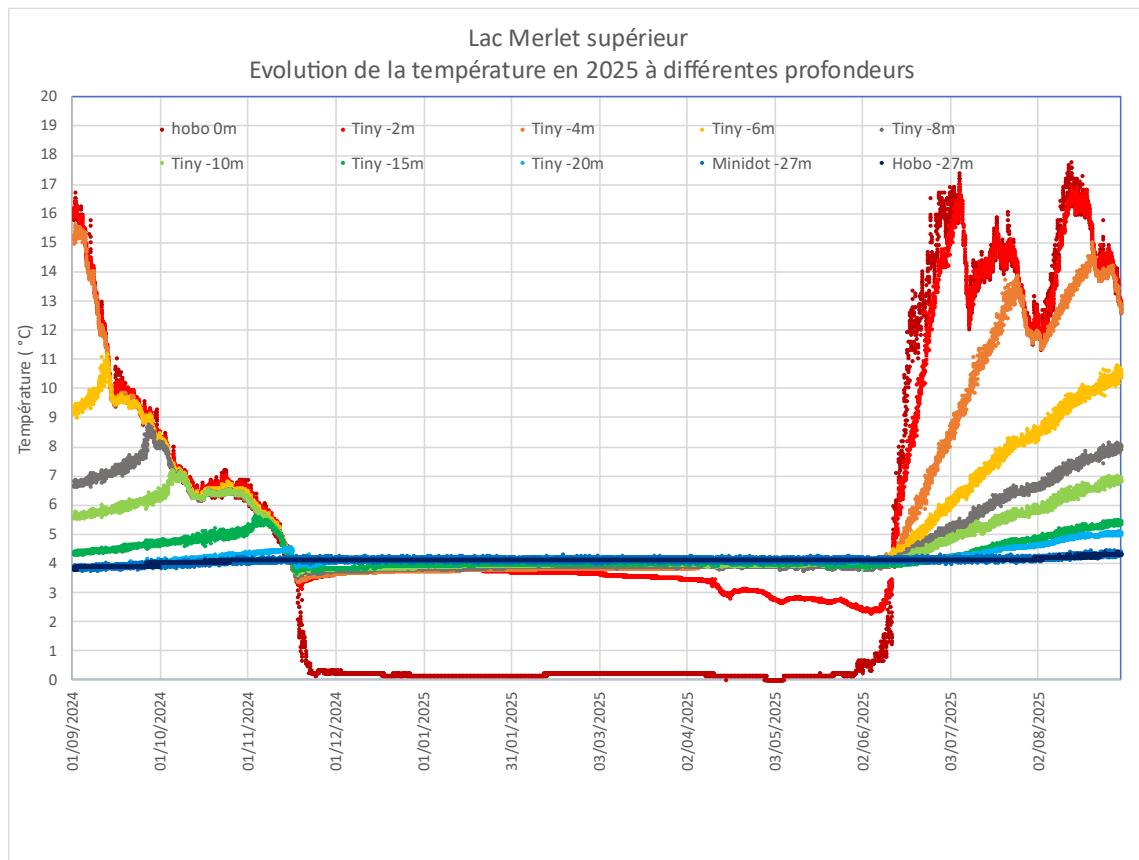
Analyse des premières données 2024-2025 récoltées

Réalisé et rédigé par : Vincent AUGÉ

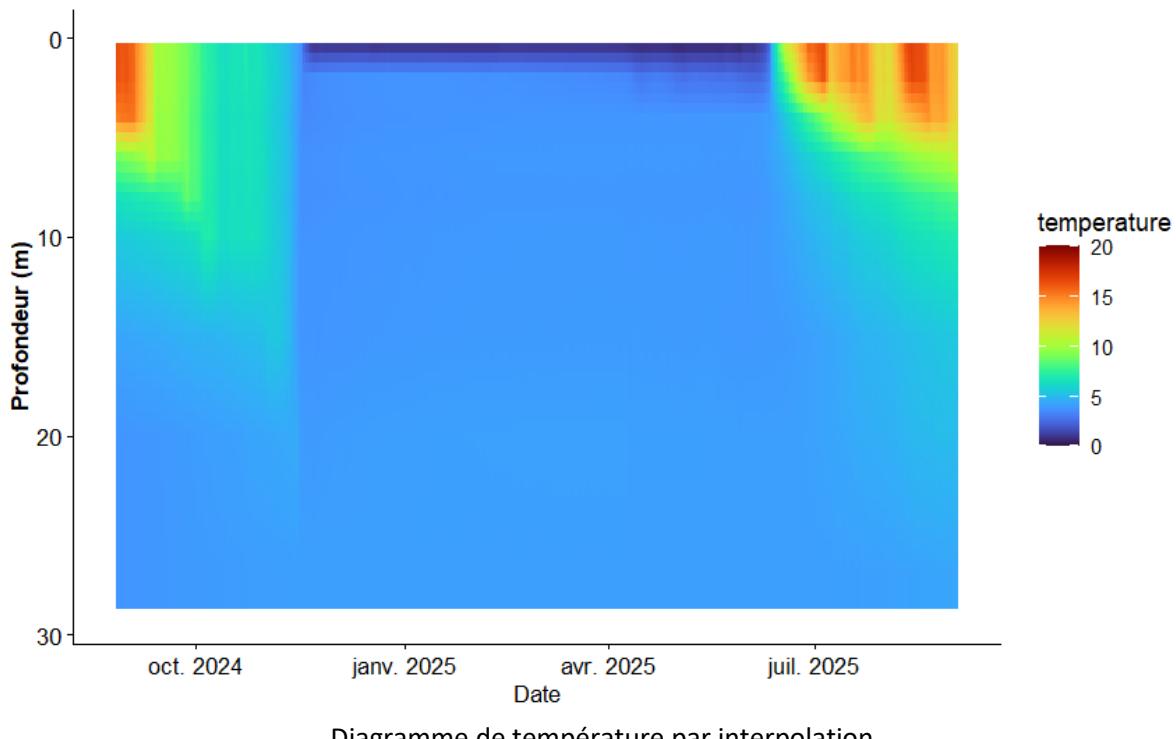
Date : décembre 2025

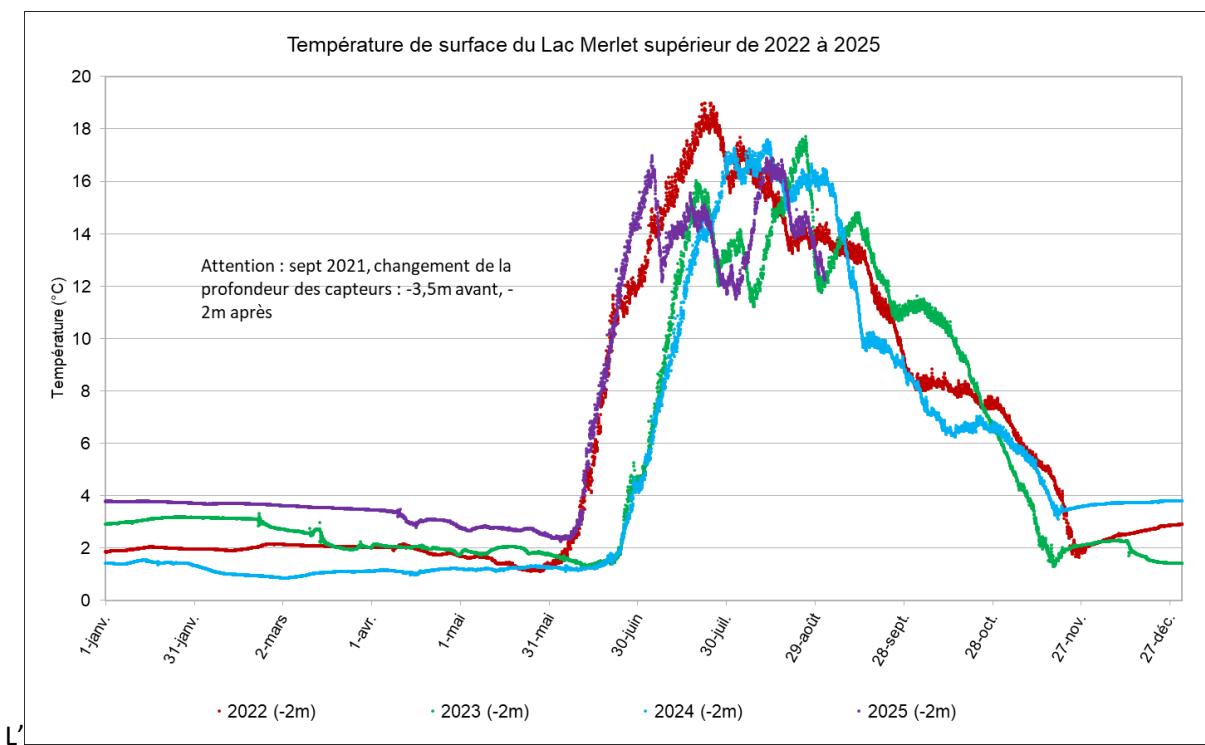
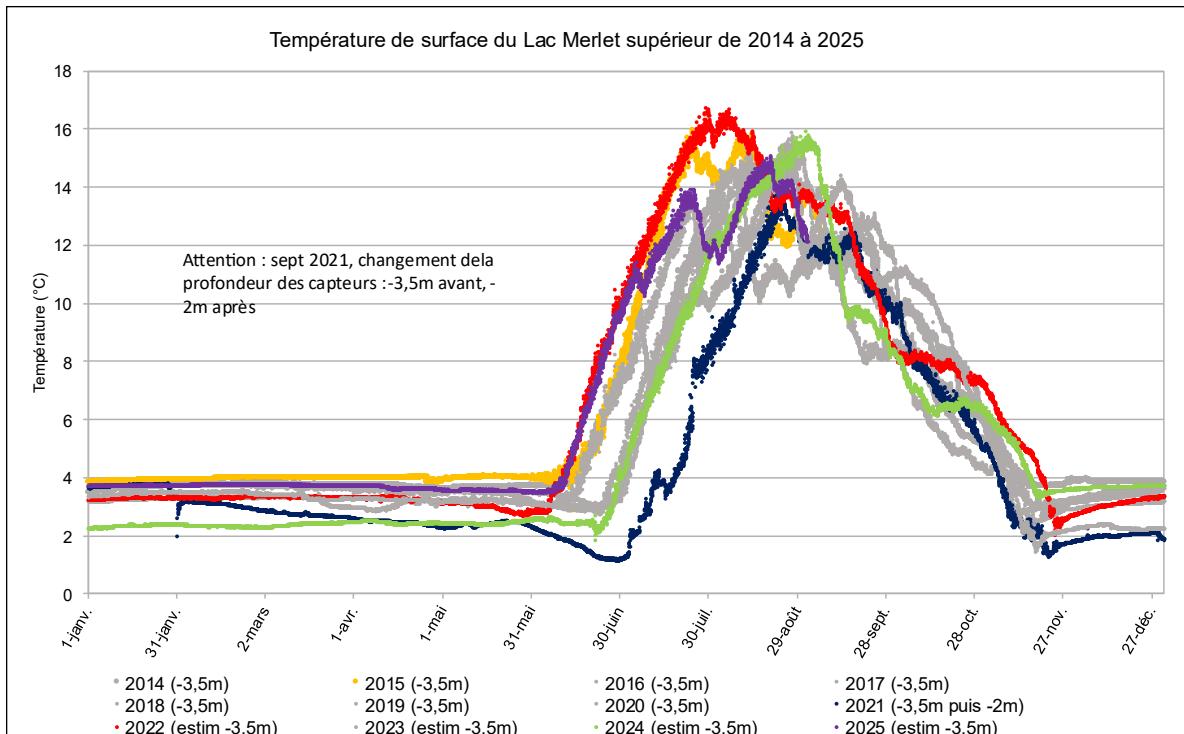
Contact : vincent.auge@vanoise-parcnational.fr

Lac Merlet supérieur



Nota : le graphique indique les profondeurs réelles ; les capteurs ont été repositionnés en sept 2021 pour être cohérents avec les autres lacs du réseau : -2m, -4m, -6m, -8m, -10m, -15m, -20m, -27m. Nous avons ajouté les températures du capteur de pression installé sur la bouée qui est juste à la surface de l'eau.





La baisse régulière et rapide à l'automne 2024 a commencé juste après la campagne de terrain vers le 1^{er} septembre, avec l'homogénéisation progressive de la masse d'eau. La baisse des températures a toutefois connu un palier entre le 15/10 et le 30/10 puis elle a repris pour atteindre une homogénéisation complète le 13/11/24 ; 2024 se positionne ainsi juste après 2022 pour les températures de novembre. L'ensemble de la colonne d'eau reste plus ou moins homogène entre le 13/11 et la date de prise en glace qui a lieu vers le 25/11 d'après les données du capteur de pression installé en surface. Le brassage automnal n'est pas bien visible grâce au capteur d'oxygène (voir page

suivante). Par rapport à l'hiver 2023/2024, le Minidot présente des températures cohérentes avec les autres Tinytags et le hobo situé à la même profondeur.

Les températures de la colonne d'eau sont stables jusqu'au 10/06/24 lorsque le lac est pris en glace ; en surface (-2m), cette température évolue néanmoins dès début février en passant progressivement de 4°C à 3.5°C au 12/04/25, puis la baisse s'accentue jusqu'au 5/06 en lien probablement avec la période de fonte de la glace. Le capteur sur la bouée reste pris dans la glace à 0°C entre le 25/11/24 et le 29/05/25.

La température de la colonne d'eau redevient homogène le 10/06/25, soit un démarrage très précoce, comme en 2022. Le capteur d'oxygène ne montre malgré tout pas de réoxygénéation du fond, ce qui indiquerait un brassage partiel de la masse d'eau. **Ce serait donc la première fois depuis le début des mesures d'oxygène que la concentration du fond reste nulle.** A voir néanmoins si l'origine n'est pas autre, soit à cause d'un capteur implanté trop bas ou d'un dysfonctionnement du minidot.

L'augmentation de la température a été ensuite rapide et régulière en lien avec la première canicule de juin. **Un 1^{er} pic de chaleur est atteint autour du 5/07/25 avec 17,0°C, ce qui est encore plus précoce et élevée qu'en 2022**, suivi par une chute rapide de 5°C des températures de surface jusqu'au 9/07, à cause de précipitations (enregistrées par les stations de Bourg St-Maurice et des Belleville ; voir annexe n°2). En juillet, l'eau de surface s'est réchauffée pour atteindre 15,3°C le 18/07 puis à nouveau refroidie là encore à cause de fortes pluies les 19 et 20/07 puis de précipitations régulières jusqu'à fin juillet.

La canicule de la première quinzaine d'août a réchauffé à nouveau l'eau de surface ; la température à -2m a atteint un nouveau pic de chaleur le 19/08/25 avec presque 17°C, soit 1,5°C de moins que le record de 2022 ; c'est même le maximum absolu le plus faible des 4 dernières années. De nouveaux épisodes pluvieux et froid du 19 au 22/08, du 27/08 au 2/09 (voir annexe n°2) fait redescendre la température à -2m autour de 12°C. A noter que ces épisodes ont généré des effets différents sur le reste de la masse d'eau plus en profondeur : aucun effet pour l'épisode de début juillet, une baisse de la température à -4m pour l'épisode de fin juillet-début août. En dessous, la température des autres capteurs a continué d'augmenter progressivement. De mi-août au moment de la campagne de terrain, les températures des premiers mètres ont commencé à baisser et la masse d'eau a commencé à s'homogénéiser sur les 4 premiers mètres, tandis que les eaux plus profondes continuaient d'augmenter.

Le tableau ci-dessous permet de visualiser les écarts avec les années précédentes :

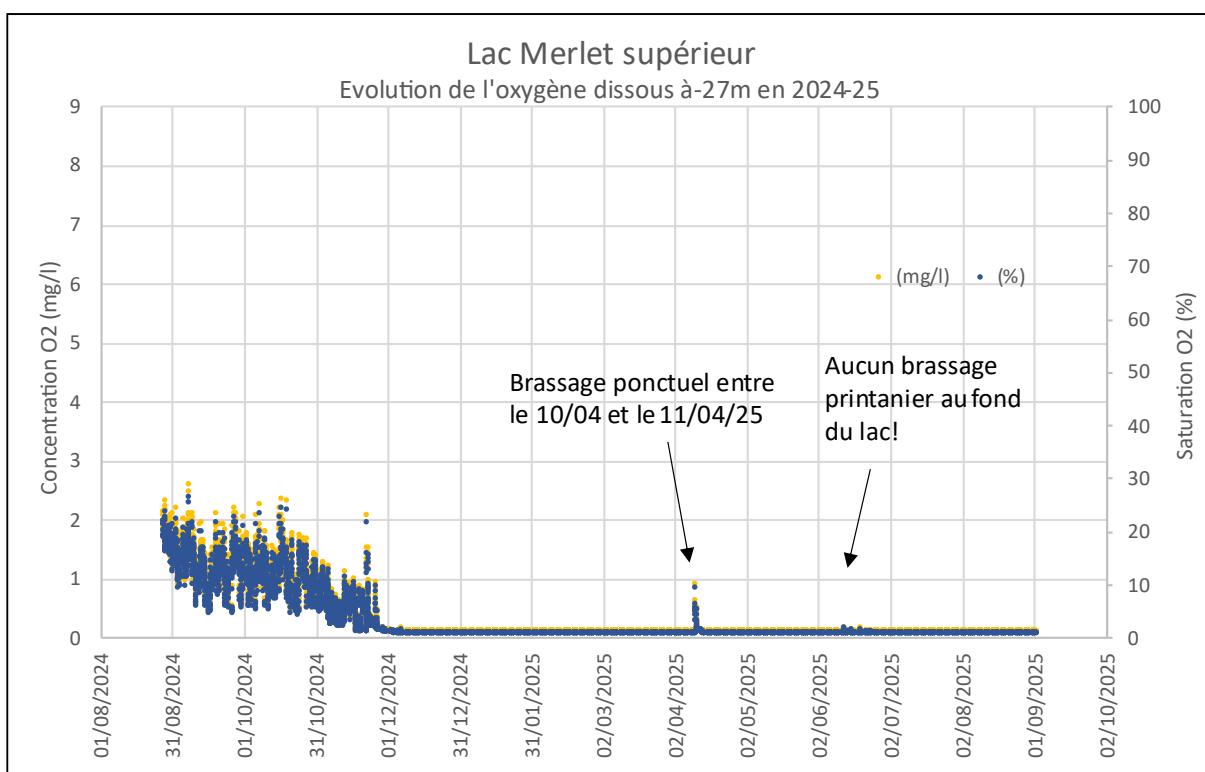
| | max absolu | nb jours >12°C | nb jours >14°C | nb jours >16°C | nb jours >18°C |
|------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2014 | 12,58 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 2015 | 15,99 | 59 | 35 | 0 | 0 |
| 2017 | 15,30 | 55 | 17 | 0 | 0 |
| 2019 | 15,74 | 55 | 32 | 0 | 0 |
| 2020 | 15,47 | 58 | 25 | 0 | 0 |
| 2021 | 14,01 | 31 | 1 | 0 | 0 |
| 2022 (-2m) | 18,98 | 86 | 59 | 34 | 9 |
| 2022 estim | 16,74 | 74 | 37 | 15 | 0 |
| 2023 (-2m) | 17,71 | 72 | 38 | 10 | 0 |
| 2023 estim | 15,93 | 55 | 15 | 0 | 0 |
| 2024 (-2m) | 17,57 | 59 | 50 | 33 | 0 |
| 2024 estim | 15,95 | 45 | 27 | 0 | 0 |
| 2025 (-2m) | 17,00 | 72* | 48* | 13 | 0 |
| 2025 estim | 14,29 | 21* | 4* | 0 | 0 |

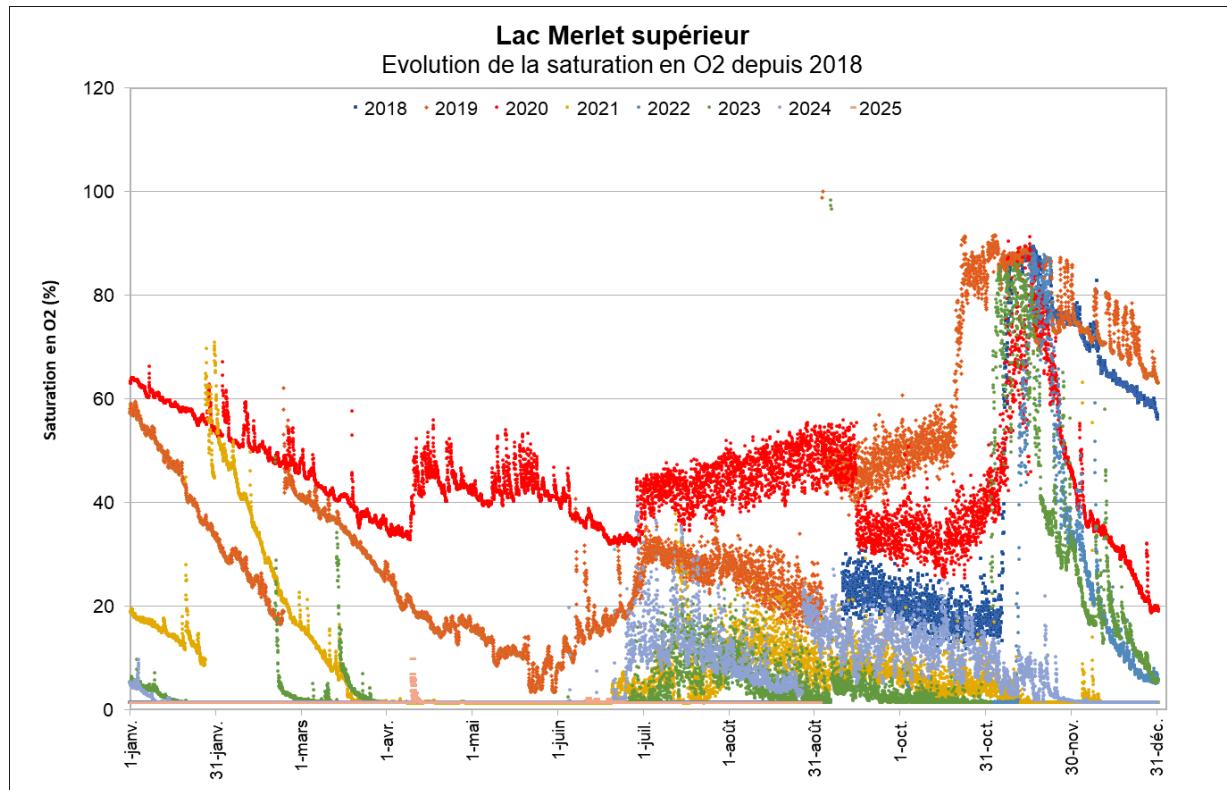
* Les températures étaient encore au-dessus de ce seuil au moment de la récupération des données

L'année 2025 est donc une année particulière puisque le désenglacement précoce et une rapide montée en température en lien avec la canicule de juin laissait présager des records, qui ont été atteints début juillet. Néanmoins les épisodes pluvieux et frais de juillet et d'août ont cassé cette dynamique de réchauffement des eaux de surface et même le pic de canicule d'août 2025 n'a pas eu un effet aussi marqué que pour les autres lacs de Vanoise, probablement du fait du volume beaucoup plus important de sa masse d'eau.

Le capteur d'oxygène au fond du lac ne permet de repérer ni le brassage d'automne, qui aurait dû intervenir vers le 13/11/2024, ni le brassage de printemps qui aurait dû se voir autour du 10/06/2025.

L'oxygénation est déjà bas lors de la remise en place du Minidot le 27 août ; elle diminue progressivement avec des pics journaliers jusqu'à fin novembre pour rester nulle jusqu'à la récupération du capteur le 2/09. Pour la première année depuis le début des mesures, la désoxygénation du fond du lac est donc presque continue. A voir néanmoins si l'origine n'est pas autre, soit à cause d'un capteur implanté trop bas ou d'un dysfonctionnement du minidot.





Le niveau d'oxygène dissous, qui est un élément essentiel pour les organismes vivants, varie principalement selon les facteurs naturels suivants :

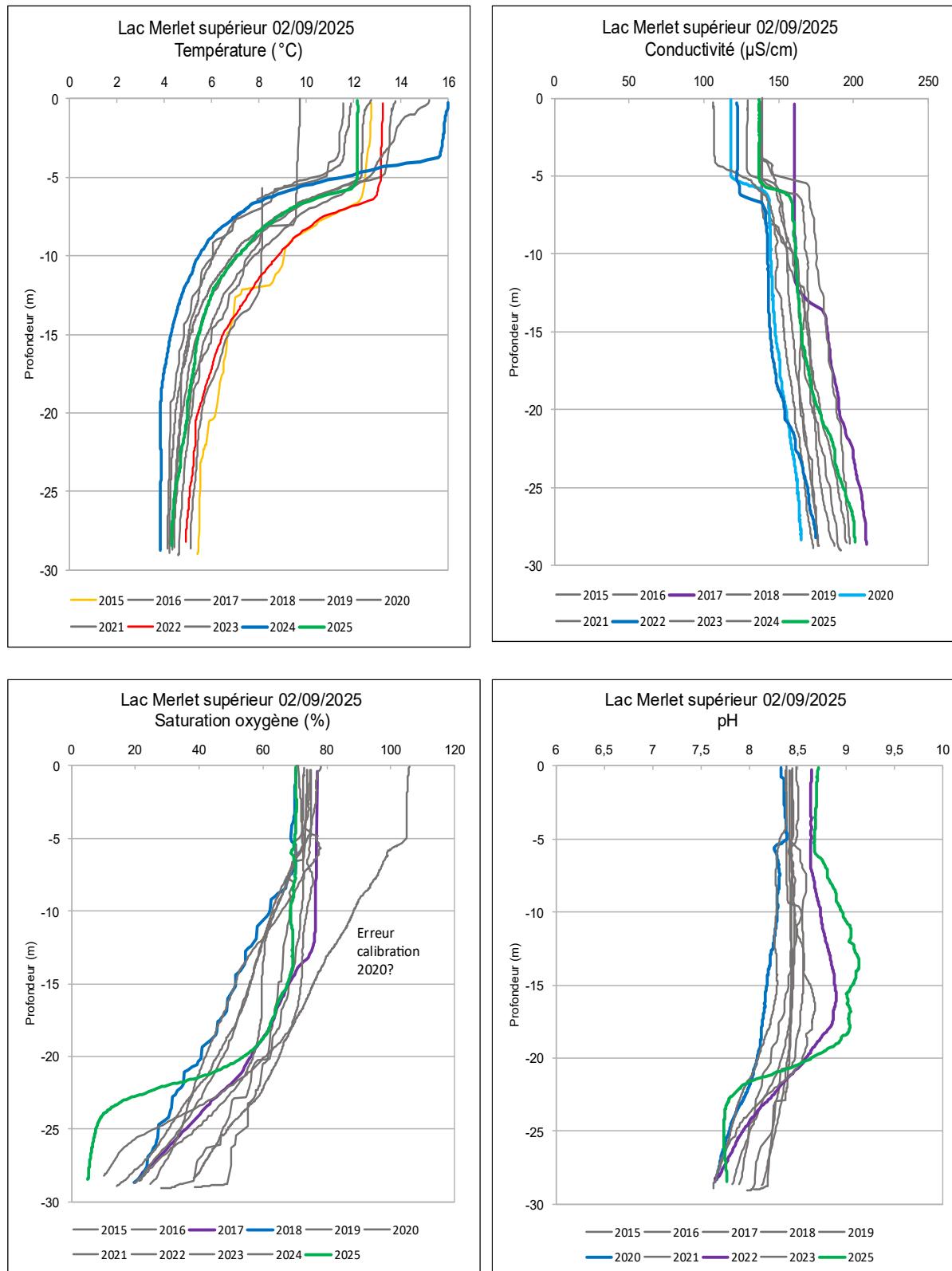
- la respiration des animaux, des plantes et des bactéries qui dégradent la matière organique. En respirant, les êtres vivants consomment de l'oxygène ce qui diminue la quantité d'oxygène dissous disponible.
- la photosynthèse des plantes et du phytoplancton produit de l'oxygène le jour.
- la température de l'eau : une eau fraîche contient plus d'oxygène dissous qu'une eau chaude.
- le degré de turbulence : un brassage important augmente le contact entre l'air et l'eau et par conséquent, augmente la surface sur laquelle peut se dissoudre l'oxygène provenant de l'air.
- la pression partielle des gaz : plus la pression est élevée, plus la solubilité des gaz augmente.

L'oxygène dissous est mesuré en milligrammes d'oxygène (O₂) par litre d'eau ou en pourcentage de saturation. Le pourcentage de saturation exprime la quantité d'oxygène présente dans l'eau par rapport à la quantité totale d'oxygène que l'eau peut contenir à une température donnée. Le pourcentage de saturation est une mesure permettant de comparer plus facilement les données entre différents sites ou à différentes dates.

- Moins de 60 % - signifie que le taux d'oxygène est faible
- 60 à 79 % - signifie que le taux d'oxygène est acceptable pour la plupart des organismes aquatiques ;
- 80 à 125 % - signifie que le taux d'oxygène est excellent pour la plupart des aquatiques ;
- 125 % ou plus - signifie que le taux d'oxygène est trop élevé ; il peut être dangereux pour les poissons.

(Sources : www.g3e-ewag.ca)

Données de la sonde : 02/09/2025



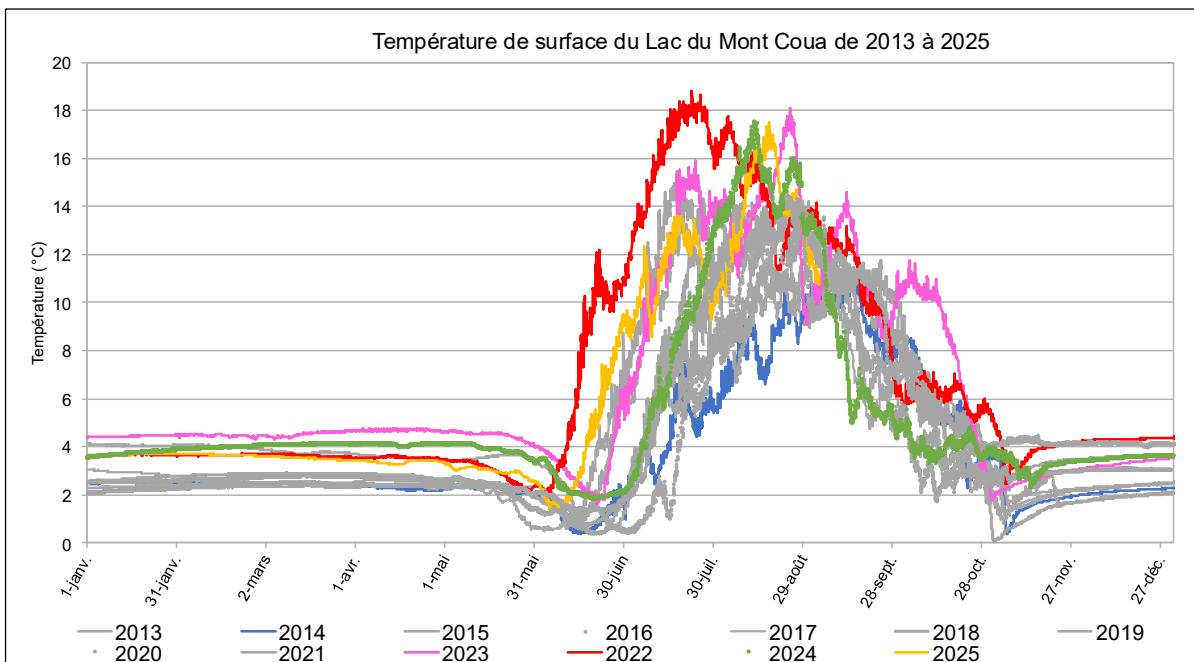
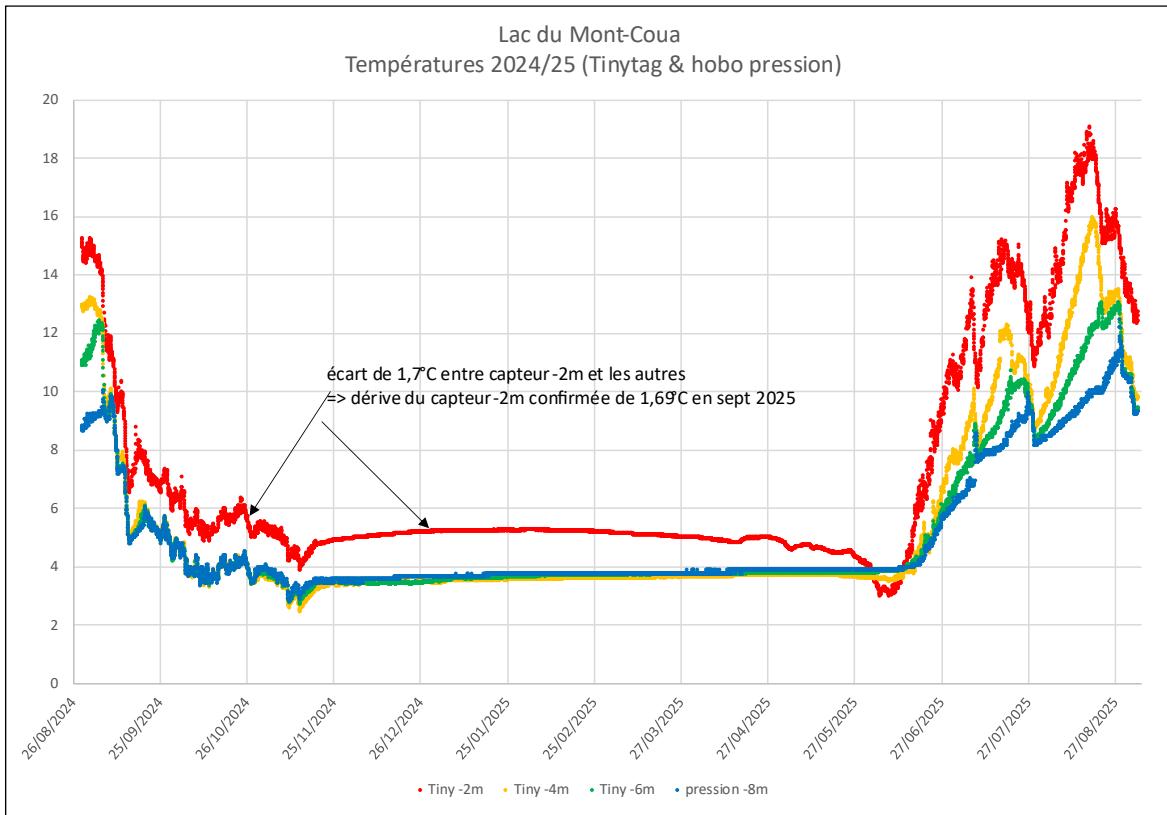
Données stables par rapport aux années précédentes, notamment la mise en évidence d'une stratification avec la différence nette entre les eaux de surface (0 à -6m) dont les paramètres mesurés sont constants, et celles plus profondes (<-6m) dont les paramètres évoluent plus ou moins avec la profondeur.

Quelques différences : **les mesures de la sonde confirment la désoxygénation quasi complète des 5 derniers mètres au fond du lac, ce qui n'était pas le cas les années précédentes.** La mesure de l'oxygène et du pH montre la limite de zone euphotique vers -20m, expliquant ainsi la désoxygénation prolongée du fond en l'absence de brassage allant à cette profondeur.

Transparence : valeur plutôt faible à 8,3m, en dessous de la moyenne depuis le début des mesures en 2015 mais proche des 3 années précédentes.

Autre observation : quasiment pas d'algues brunes filamenteuses au niveau de l'exutoire par rapport à 2022 et 2023, aucune algue sur le reste des rives sud du lac.

Lac du Mont Coua

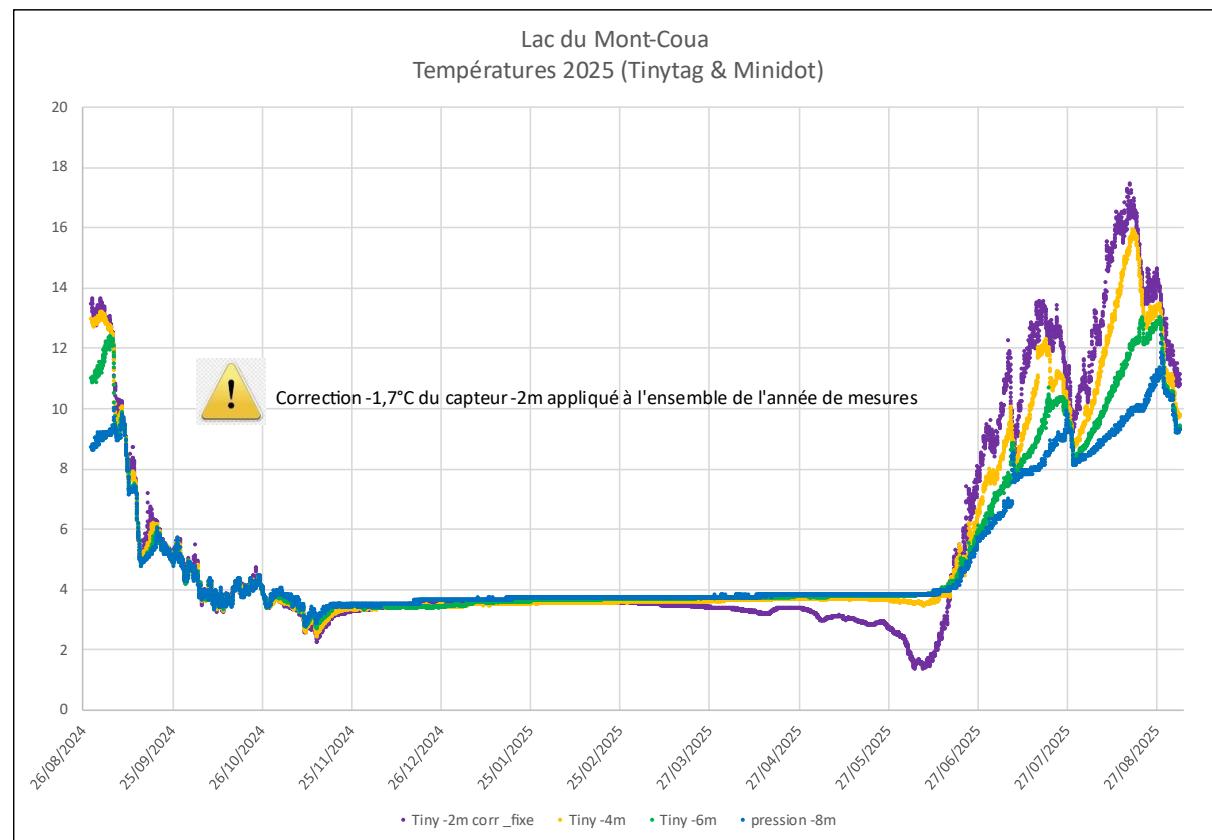
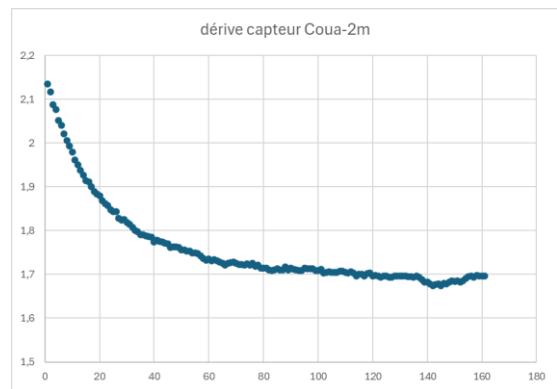


Le Minidot hors service en 2024 a été remplacé par un capteur de pression hobo.
Comme en 2024 mais de manière encore amplifiée, nous notons que le capteur à -2m semble mesurer des températures aberrantes, car lorsque la masse d'eau s'homogénéise à l'automne puis

en hiver, les valeurs enregistrées sont 1,7°C plus élevées que pour les autres capteurs (+0.95°C) durant la même période en 2024). Le test du capteur en faisant une comparaison au bureau avec un autre tinytag confirme la dérive générale du capteur à -2m de 1.7°C. L'analyse des données antérieures nous fait dire que celle-ci doit en fait avoir débutée dès l'automne 2022.

Pour la suite des analyses, nous avons appliqué deux types de correction, sans que l'on puisse affirmer que la dérive n'ait pas été plus chaotique depuis l'automne 2022 :

- Une constante de -1,7°C sur l'ensemble des données de l'année,
- une formule estimée à partir des comparaisons du capteur hobo de luminosité avec le Tinytag défectueux.



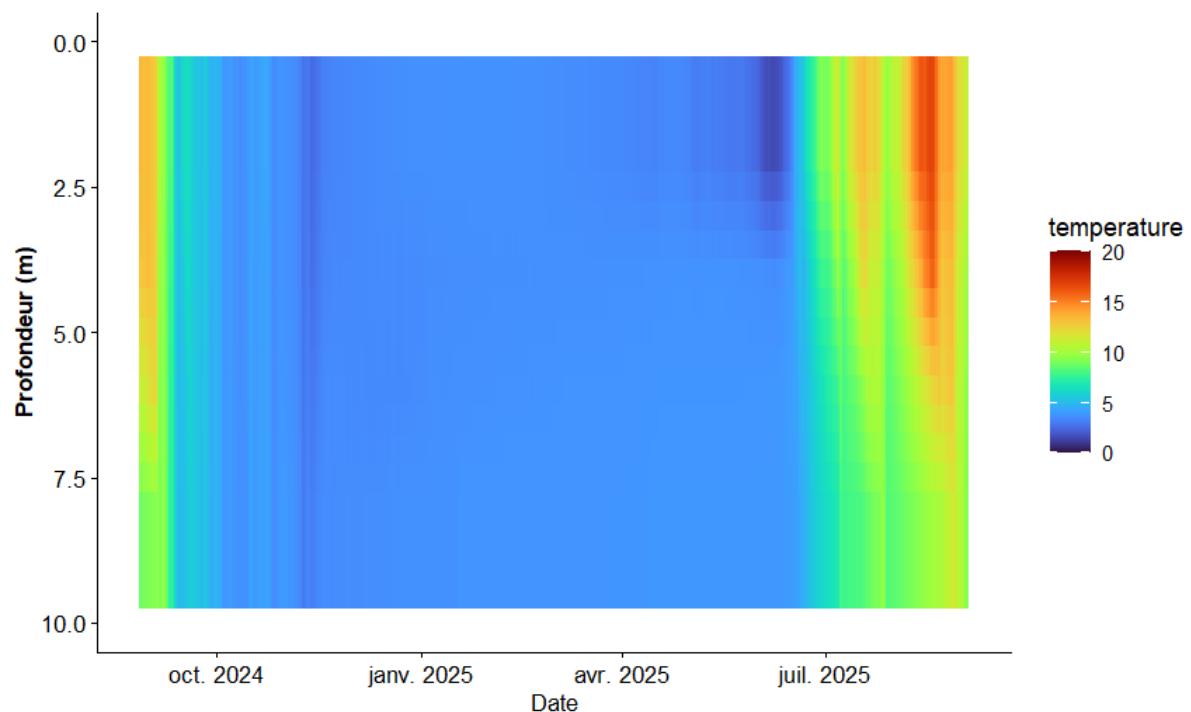
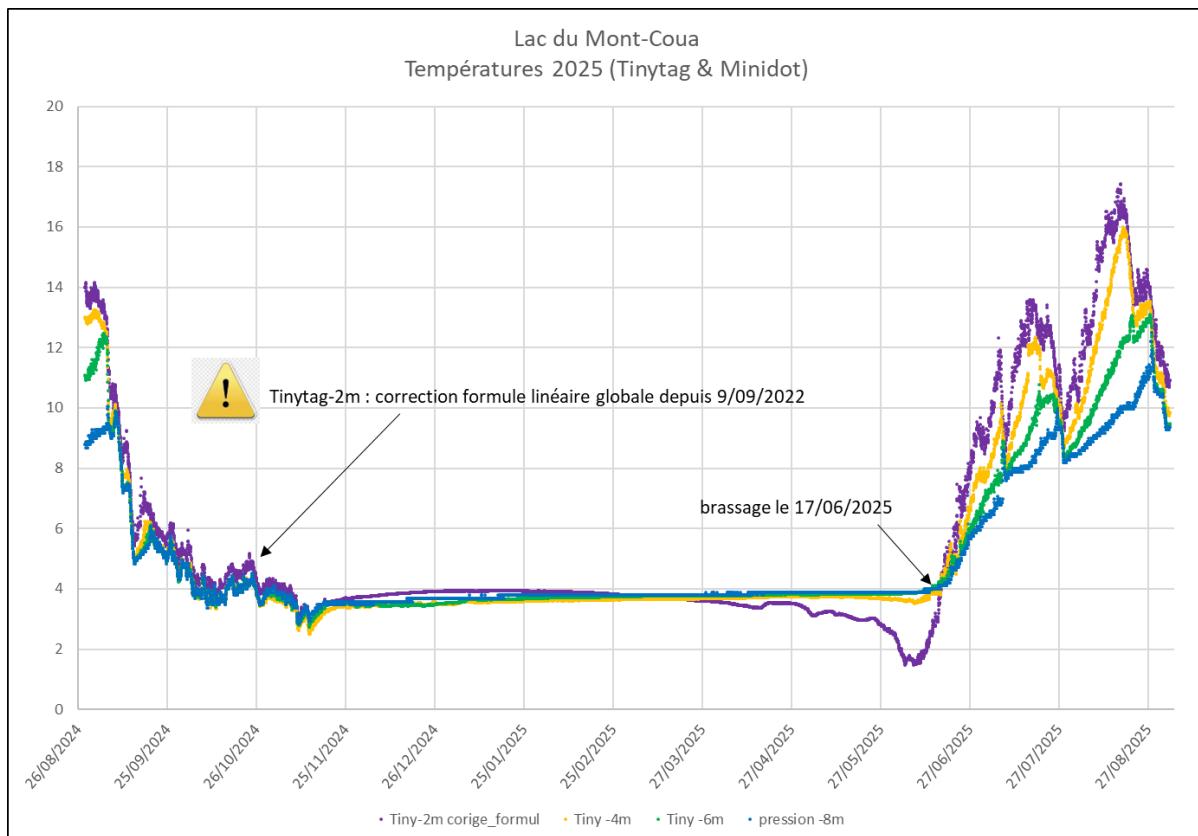
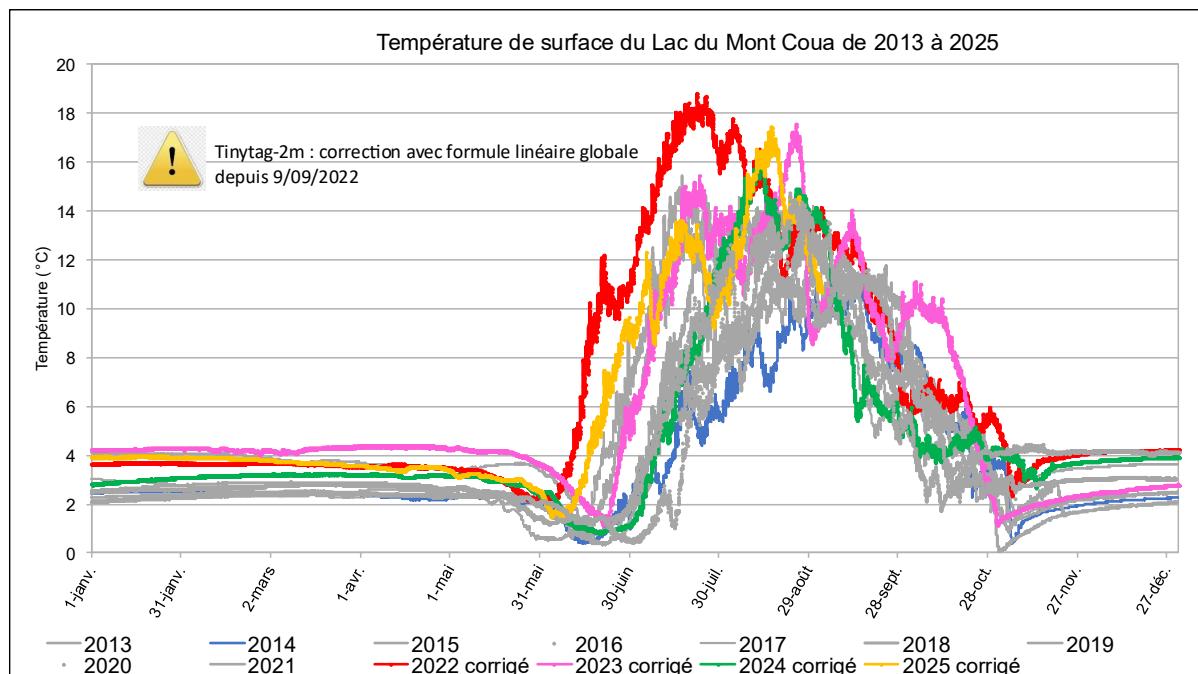
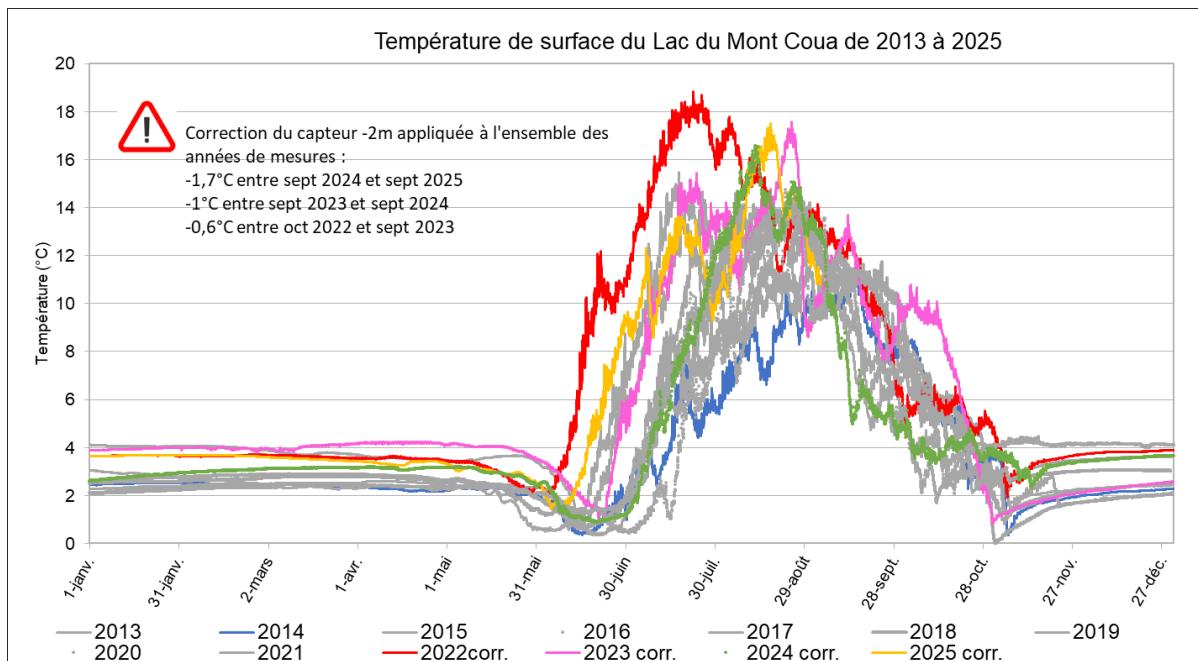


Diagramme de température par interpolation
(avec les températures corrigées pour le capteur de -2m)

Comme pour les autres lacs de Vanoise, 2024 est une année atypique pour les températures de fin de saison : du 10 septembre au 7 octobre, les températures de surface étaient en-dessous de toutes les années précédentes. La prise en glace a été néanmoins conforme aux années précédentes durant la deuxième quinzaine de novembre.



Le désenglacement en 2025 s'est produit de manière précoce (2^{ème} place derrière 2022), suivi d'une hausse rapide des températures de surface en lien avec la canicule de fin juin. La température atteint un premier pic le 18/07/2025 avec 13,5°C, puis des précipitations et des conditions météo fraîches font chuter la température de l'ensemble de la masse d'eau de 5°C, avec une homogénéisation presque complète. **La deuxième canicule de fin juillet et début août fait à nouveau monter la température de la colonne d'eau, et le maximum est atteint le 17/08 avec 17,5°C, soit 1,3°C de moins qu'en 2022.** Le retour de conditions plus humides et fraîches à partir de mi-août (voir annexe n°2 pour Bourg St-Maurice) font chuter rapidement de près de 6°C la température des eaux de surface et cette baisse concerne au moment de la campagne de terrain l'ensemble de la masse d'eau, qui s'homogénéise progressivement.

Le tableau ci-dessous permet de visualiser les écarts avec les années précédentes :

| | max absolu | nb jours >12°C | nb jours >14°C | nb jours >16°C | nb jours >18°C |
|--------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2014 | 11,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2015 | 15,5 | 37 | 11 | 0 | 0 |
| 2016 | 14,0 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 2017 | 14,6 | 37 | 12 | 0 | 0 |
| 2018 | 11,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2019 | 14,6 | 42 | 5 | 0 | 0 |
| 2020 | 14,7 | 25 | 6 | 0 | 0 |
| 2021 | 14,0 | 26 | 1 | 0 | 0 |
| 2022 | 18,8 | 77 | 45 | 33 | 12 |
| 2022 corrigé | 18,8 | 77 | 45 | 33 | 12 |
| 2023 | 18,1 | 57 | 37 | 7 | 1 |
| 2023 corrigé | 17,5 | 52 | 26 | 6 | 0 |
| 2024 | 17,5 | 41 | 26 | 9 | 0 |
| 2024 corrigé | 16,4 | 39 | 19 | 3 | 0 |
| 2025 | 17,5 | 42 | 19 | 9 | 0 |
| 2025 corrigé | 17,4 | 42 | 18 | 8 | 0 |

Nota1 : Les températures étaient déjà <12°C au moment de la récupération des données

Nota2 : les valeurs « corrigées » sont celles issues de la formule linéaire appliquée depuis le 9/09/2022

Le Lac du Mont Coua reste le lac qui présente les variations de température inter-annuelles les plus importantes : 7°C entre les années les plus chaudes et les plus froides (hors Lac de l'Arpont qui s'est déconnecté du glacier).

Les 3 capteurs de luminosité restants ont été déchargés et remis sur la ligne. Ils présentaient un léger encrassement par du biofilm.

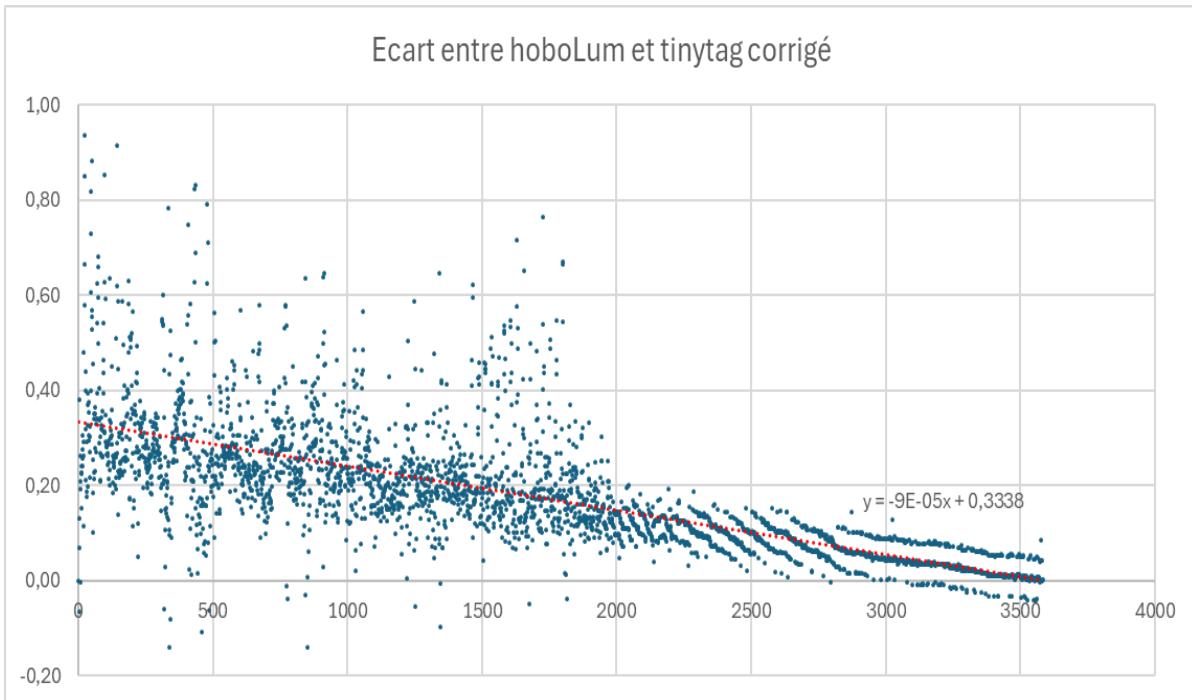


(© Vincent Augé)

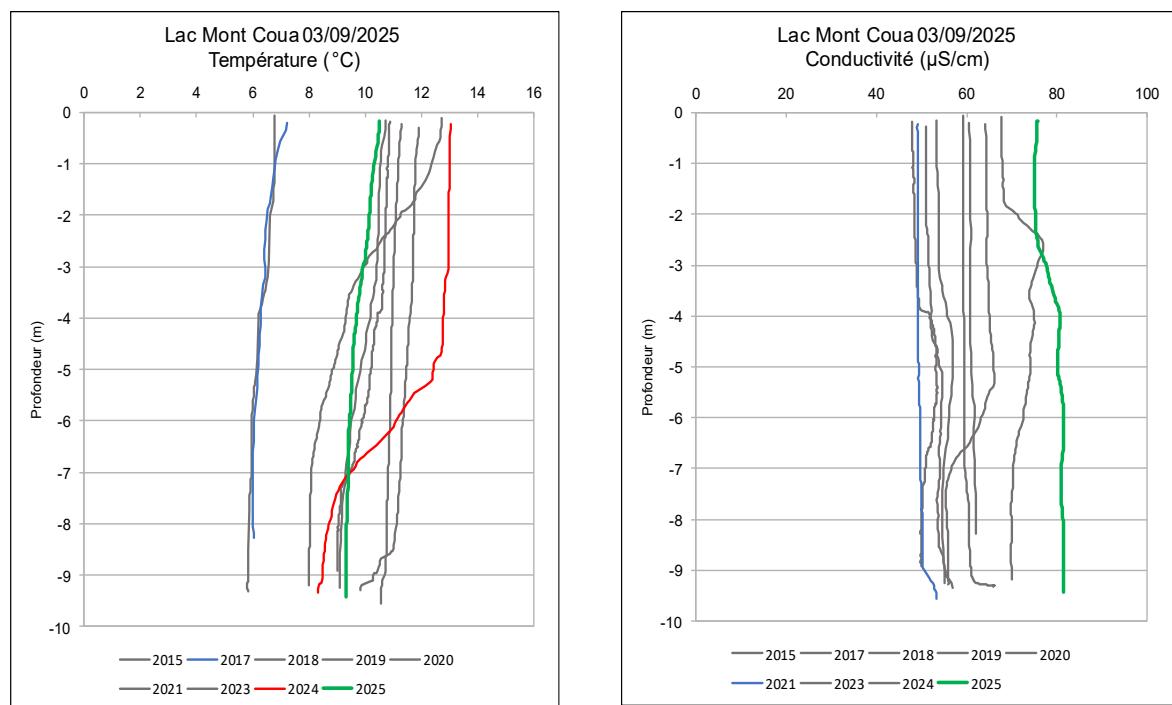
Certaines piles se sont malheureusement arrêtées en cours d'année : 18/03/2025 pour celui sur la bouée, 24/01/2025 pour celui à 2m de profondeur, le dernier ne s'est pas arrêté.

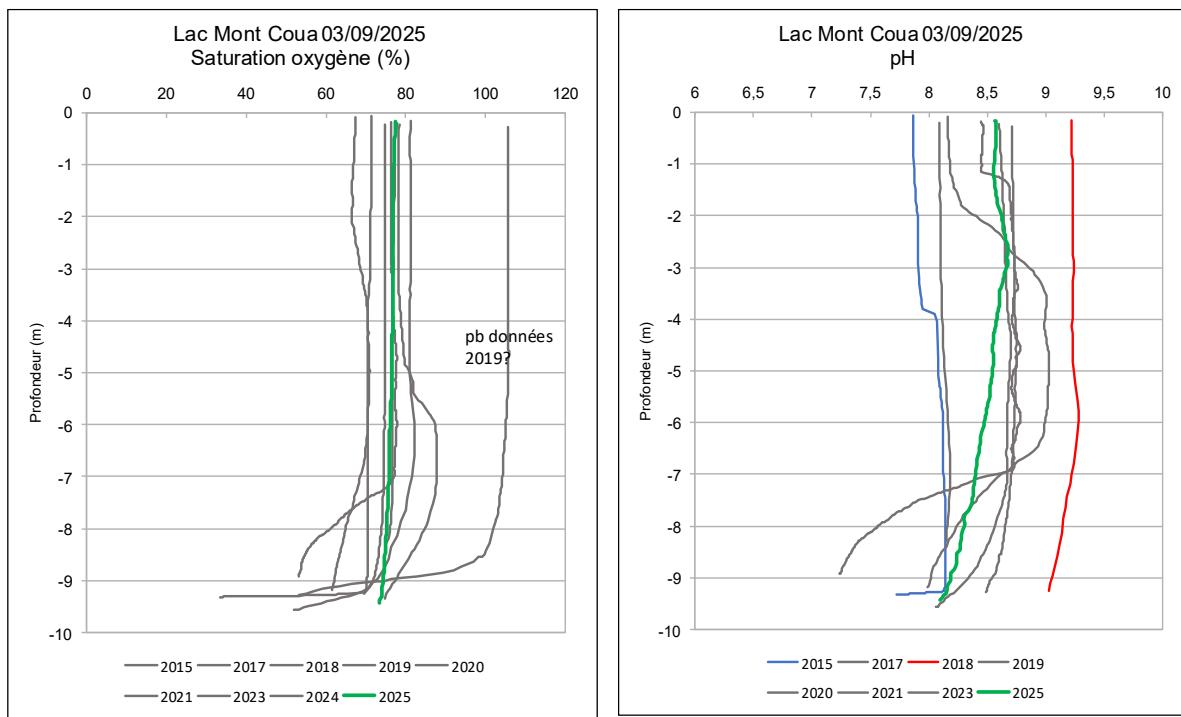
La comparaison des données entre le Tinytag et le hobo à -6m de profondeur permet de voir le biais qui est d'environ 0.17°C en moyenne, sachant que les écarts peuvent être ponctuellement plus importants (intervalle confiance ??)

La comparaison des données entre le Tinytag et le hobo à -2m de profondeur permet aussi d'affiner l'estimation de la dérive : sur les 4 mois de données, la dérive est linéaire et peut être estimée à $9 \cdot 10^{-5}$ °C par heure.



Mesures de la sonde : le 03/09/2025

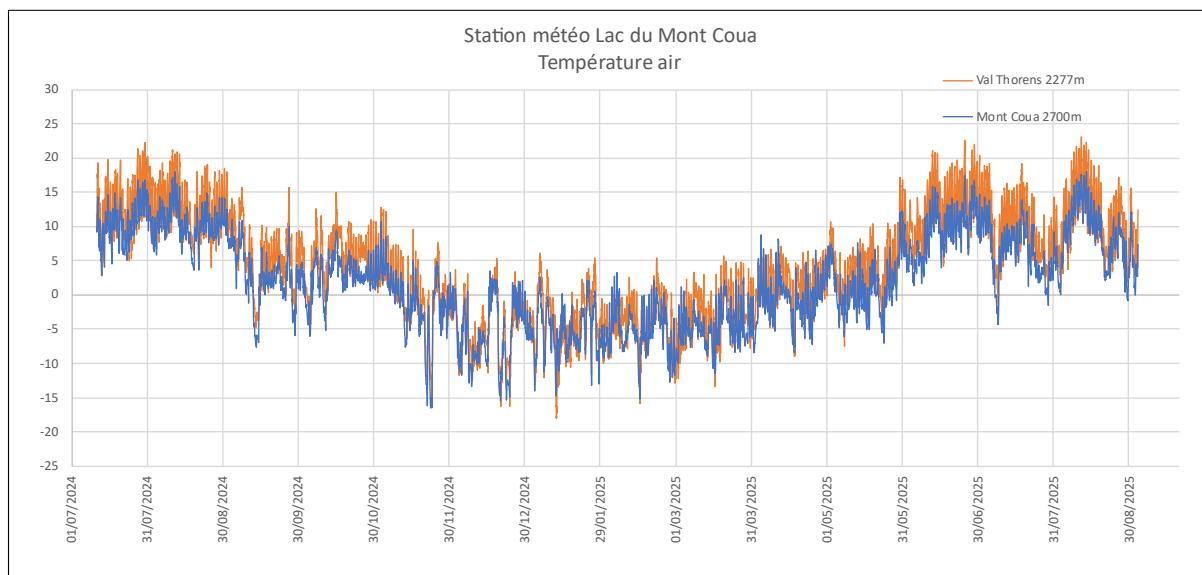


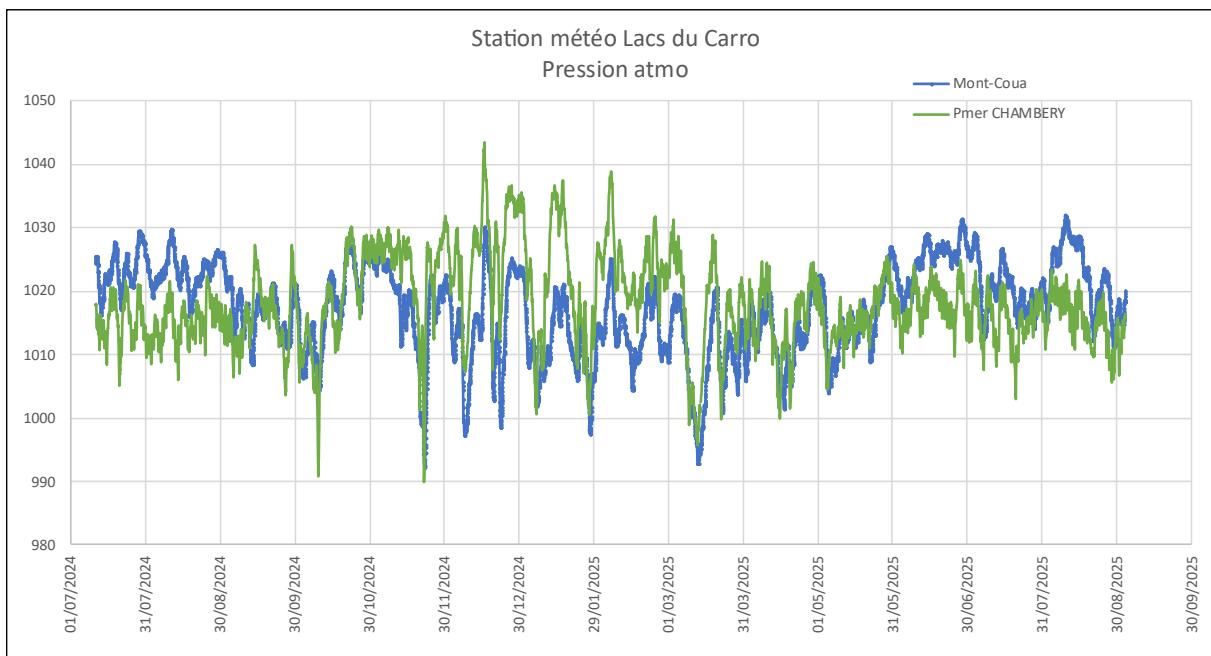
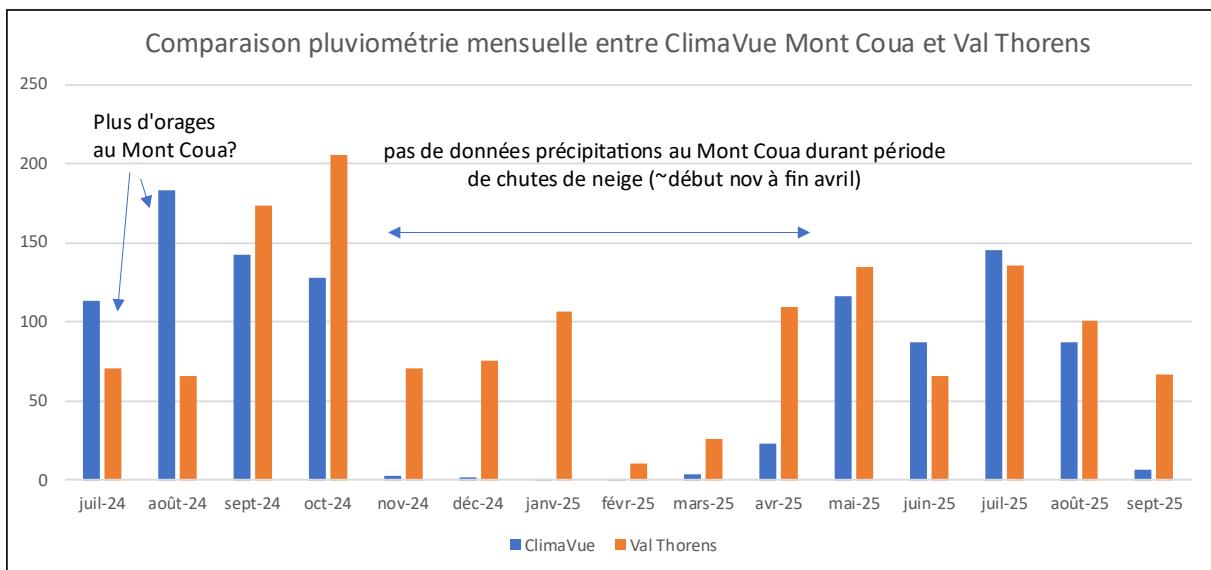
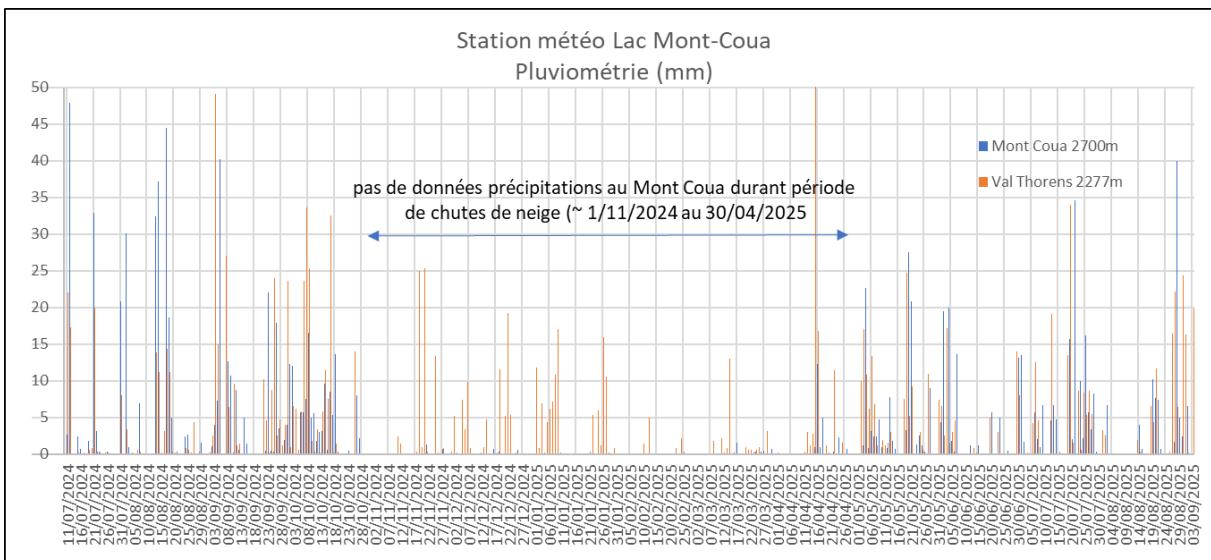


Lors de la mission, les eaux du lac n'étaient plus stratifiées. La température de la masse d'eau est plus fraîche que les années précédentes, en lien avec la météo depuis début août. La saturation en oxygène et le pH sont dans la moyenne des années précédentes. La conductivité n'a jamais été aussi élevée qu'en 2025.

Station météo ClimaVue :

La station météo ClimaVue a été installée sur site le 10/07/2024 par les ouvriers du secteur de Pralognan au-dessus du Lac du Mont-Coua.





Les amplitudes de température sont nettement plus faibles en été sur la ClimaVue qu'à la station de Val-Thorens, pourtant située à une altitude proche, mais la différence se concentre sur les maxima atteints. La différence est moindre en hiver.

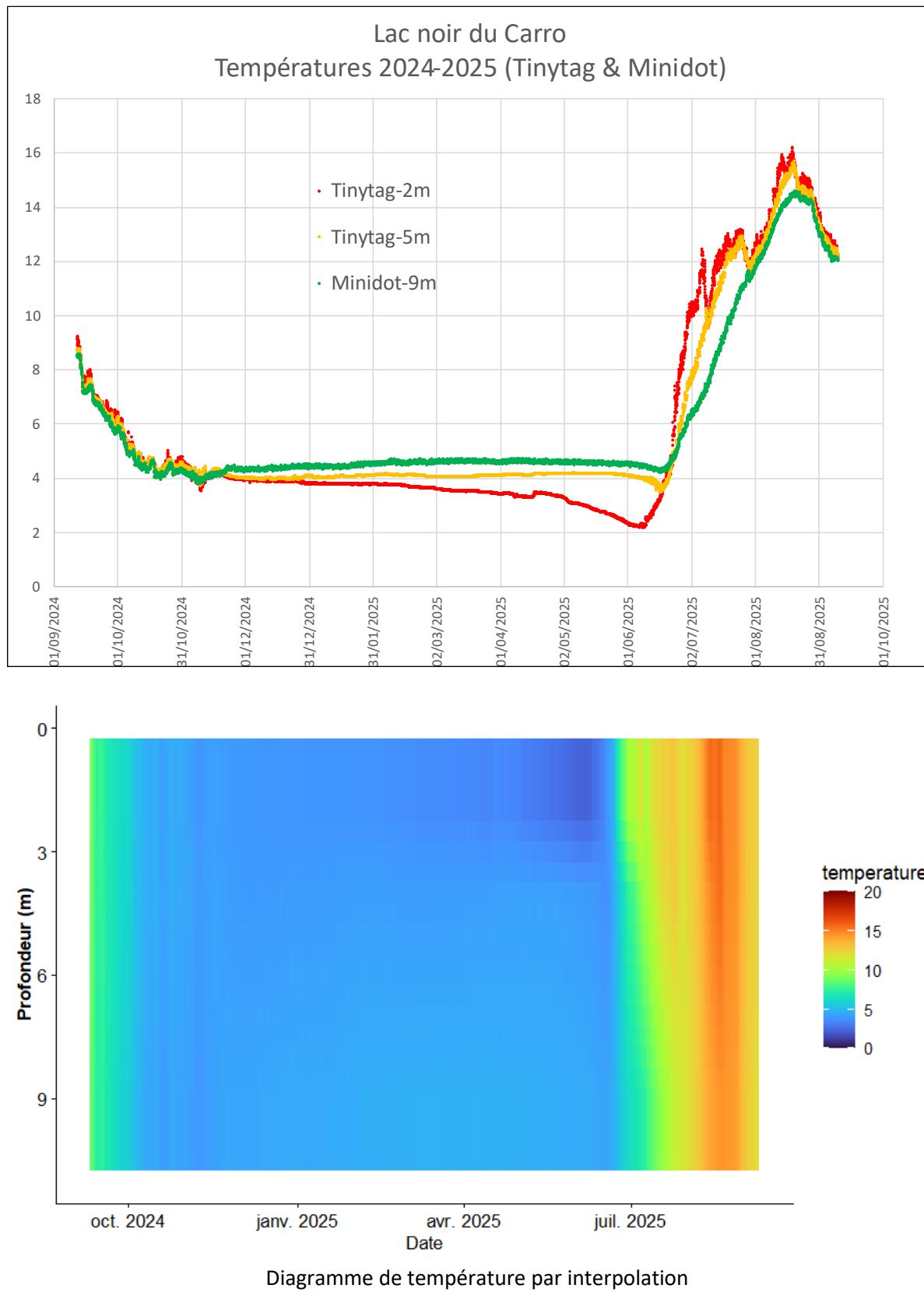
Les épisodes pluvieux sont similaires, mais les valeurs enregistrées sont néanmoins parfois très différentes, dans un sens ou dans l'autre, *a priori* liées aux effets de vallées sur la circulation des masses de pluie et des orages. Notre station ne repère pas les précipitations sous forme de chutes de neige, soit de début novembre à fin avril.

La courbe d'évolution horaire de la pression atmosphérique mesurée au Mont-Coua ressemble à celle mesurée à la station météo-France de Chambéry, seule station où la mesure est prise en Savoie. Les amplitudes sont néanmoins plus élevées à Chambéry. De juin à septembre, les valeurs sont globalement plus élevées au Mont-Coua alors que c'est globalement l'inverse de novembre à mars.

Transparence : retour à une valeur proche de la moyenne des dernières années à 3,8m.

Autre observation : les algues filamenteuses vertes étaient absentes, contrairement au développement important en 2022 et 2023.

Lac noir du Carro

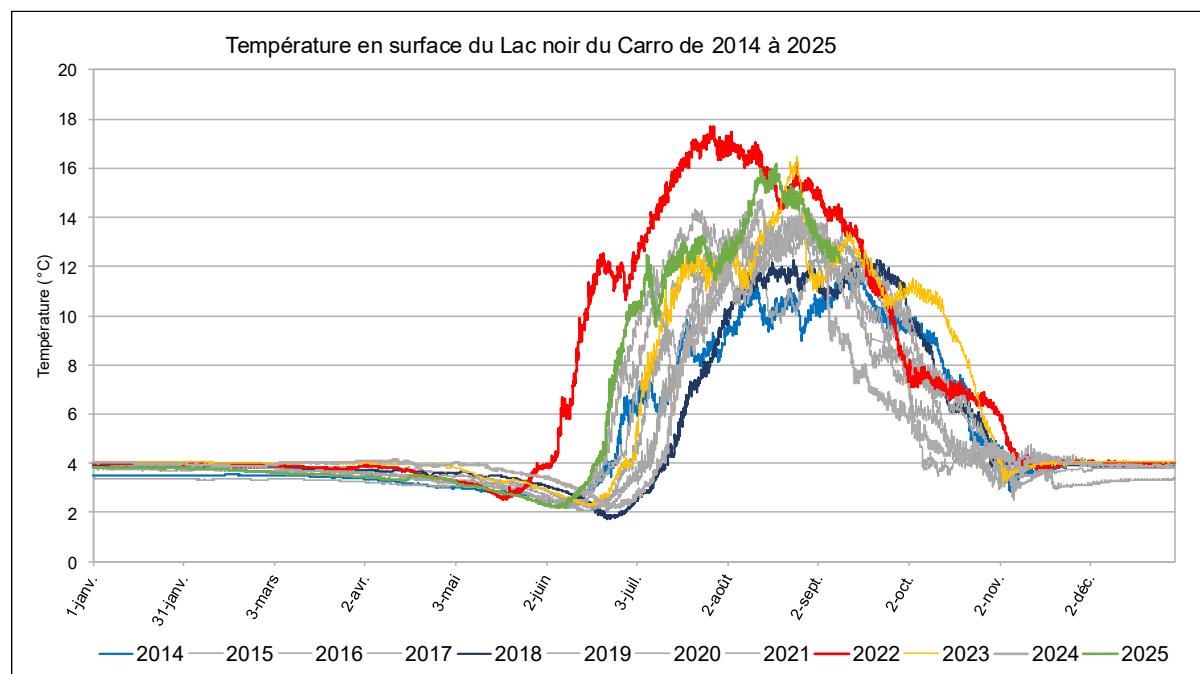


En septembre 2024 lors du déchargeement des capteurs, la masse d'eau est déjà très homogène après la grosse crue du 5/09/2024, ce que confirme les mesures de la sonde. Le rafraîchissement et les

pluies régulières de septembre ont fait baisser progressivement la température des eaux du lac, en surface comme en profondeur. La température a ensuite baissé rapidement jusqu'à atteindre 4°C le 19/10/2024, mais la prise en glace n'intervient que plus tard vers le 20/11/2024.

Cet hiver encore, la température de la masse d'eau n'est pas restée homogène entre 4 à 4.5°C. La température présentait un gradient assez net avec une différence de 0.5°C entre chaque capteur. La température au fond est nettement déconnectée en restant plus chaude, proche de 5°C, ce qui ne semble pas normal, l'eau à 4°C étant plus lourde. Est-ce à nouveau l'effet d'une diffusion de la chaleur emmagasinée dans les sédiments durant l'été ou une dérive du capteur ?

La température des eaux de surface a baissé au cours de l'hiver pour atteindre à 2,2°C le 8/06/25. **Le désengagement du lac et le réchauffement de la masse d'eau ont été précoces et rapides à cause de la période de canicule ; 2025 se classe ainsi en deuxième position après 2022 pour la précocité du désengagement et la rapidité de réchauffement.** Puis l'augmentation des températures en juillet a été moins rapide en surface avec quelques chutes ponctuelles en lien avec les épisodes pluvieux ; ces pluies n'ont pas affecté les capteurs situés plus en profondeur. **La température maximale est atteinte à la fin de la deuxième canicule de l'été le 18/08/2024 avec 16.0°C, soit une valeur proche de 2023, mais 1,5°C inférieure à celle de 2022.** La météo pluvieuse et fraîche depuis mi-août a fait chuter la température de l'ensemble de la masse d'eau de 2°C à 4°C selon la profondeur, avec une relative homogénéisation de celle-ci, comme le montre les mesures de la sonde.

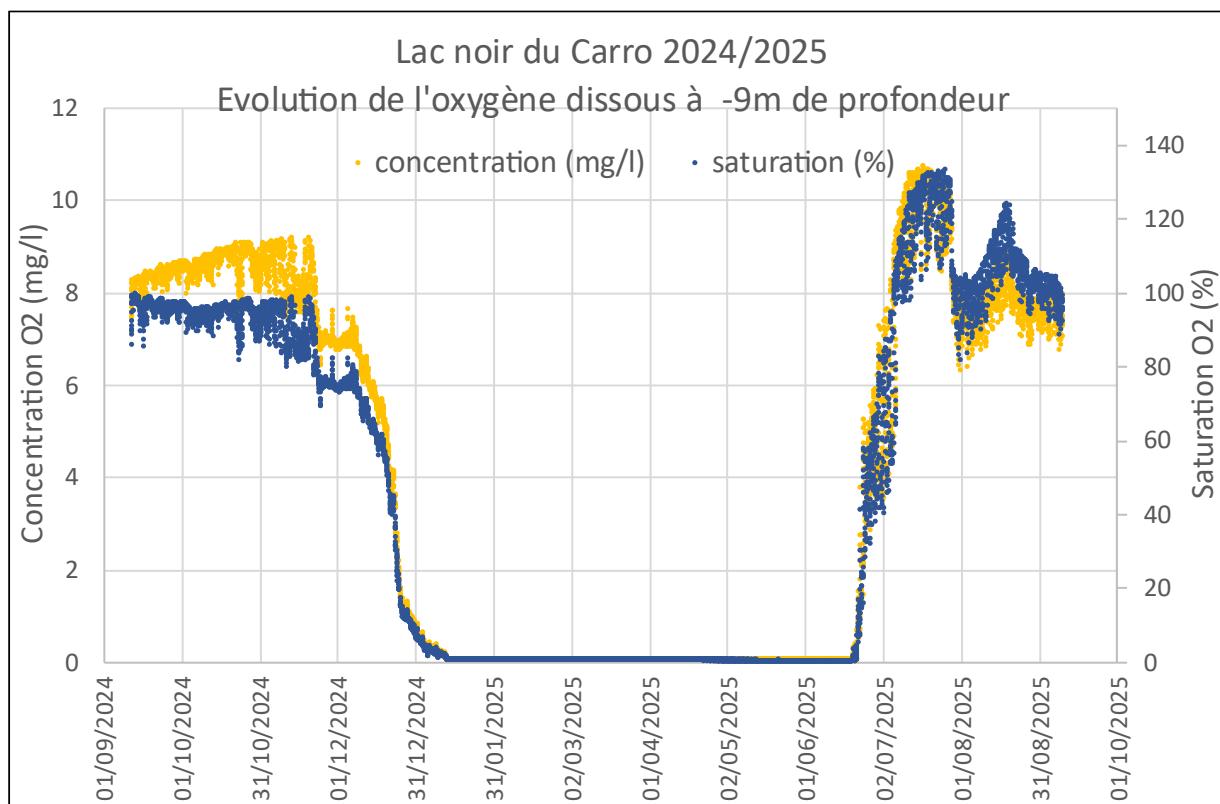


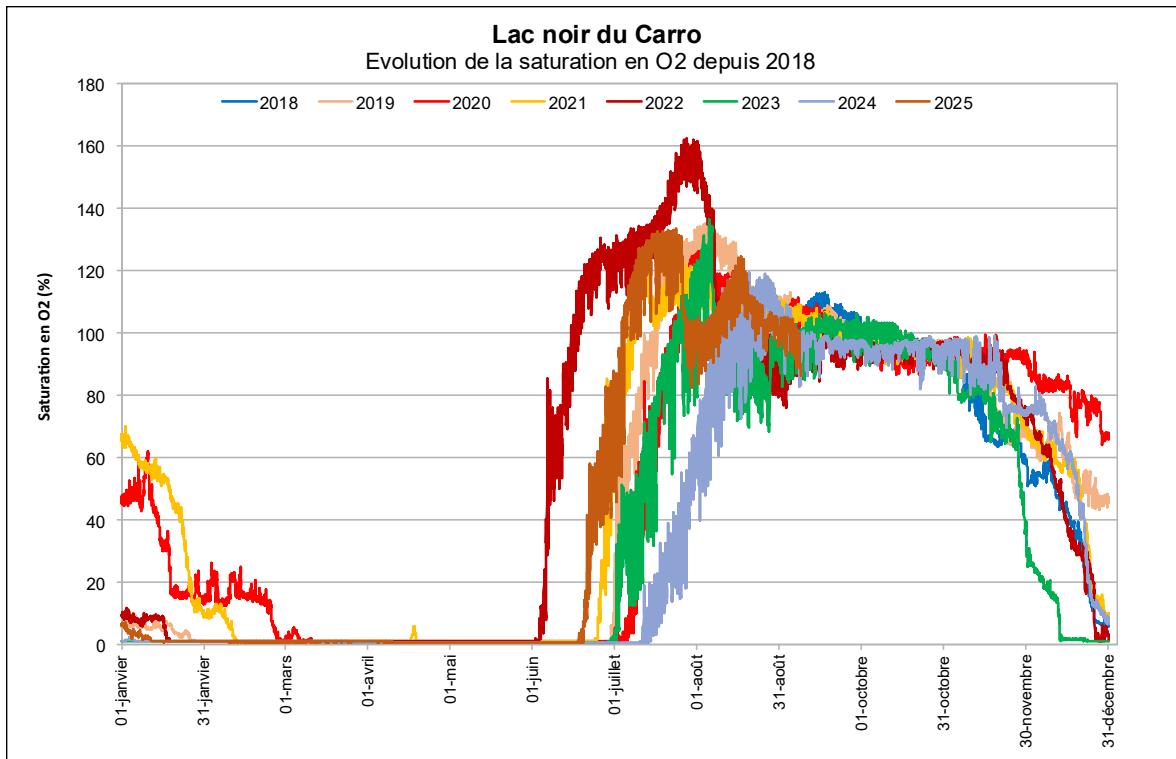
Selon comment la météo évolue en septembre et octobre, 2025 pourrait devrait être proche de 2023 pour ce qui concerne les températures maximales et les durées au-delà des différents seuils. Le tableau ci-dessous permet de comparer les températures à -2m pour ce lac :

| | max absolu | nb jours >8°C | nb jours >10°C | nb jours >12°C | nb jours >14°C | nb jours >16°C |
|------|------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2014 | 12,0 | 89 | 49 | 0 | 0 | 0 |
| 2015 | 14,3 | 94 | 79 | 44 | 8 | 0 |
| 2016 | 14,4 | 76 | 59 | 48 | 6 | 0 |
| 2017 | 14,1 | 98 | 71 | 44 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|----|----|
| 2018 | 12,6 | 78 | 62 | 13 | 0 | 0 |
| 2019 | 13,9 | 93 | 74 | 49 | 0 | 0 |
| 2020 | 14,1 | 72 | 62 | 28 | 2 | 0 |
| 2021 | 14,1 | 90 | 74 | 47 | 1 | 0 |
| 2022 | 17,7 | 113 | 104 | 88 | 65 | 32 |
| 2023 | 16,5 | 109 | 96 | 57 | 12 | 4 |
| 2024 | 14,7 | 59 | 44 | 38 | 5 | 0 |
| 2025 | 16,2 | 77 * | 73 * | 62 * | 21 | 1 |

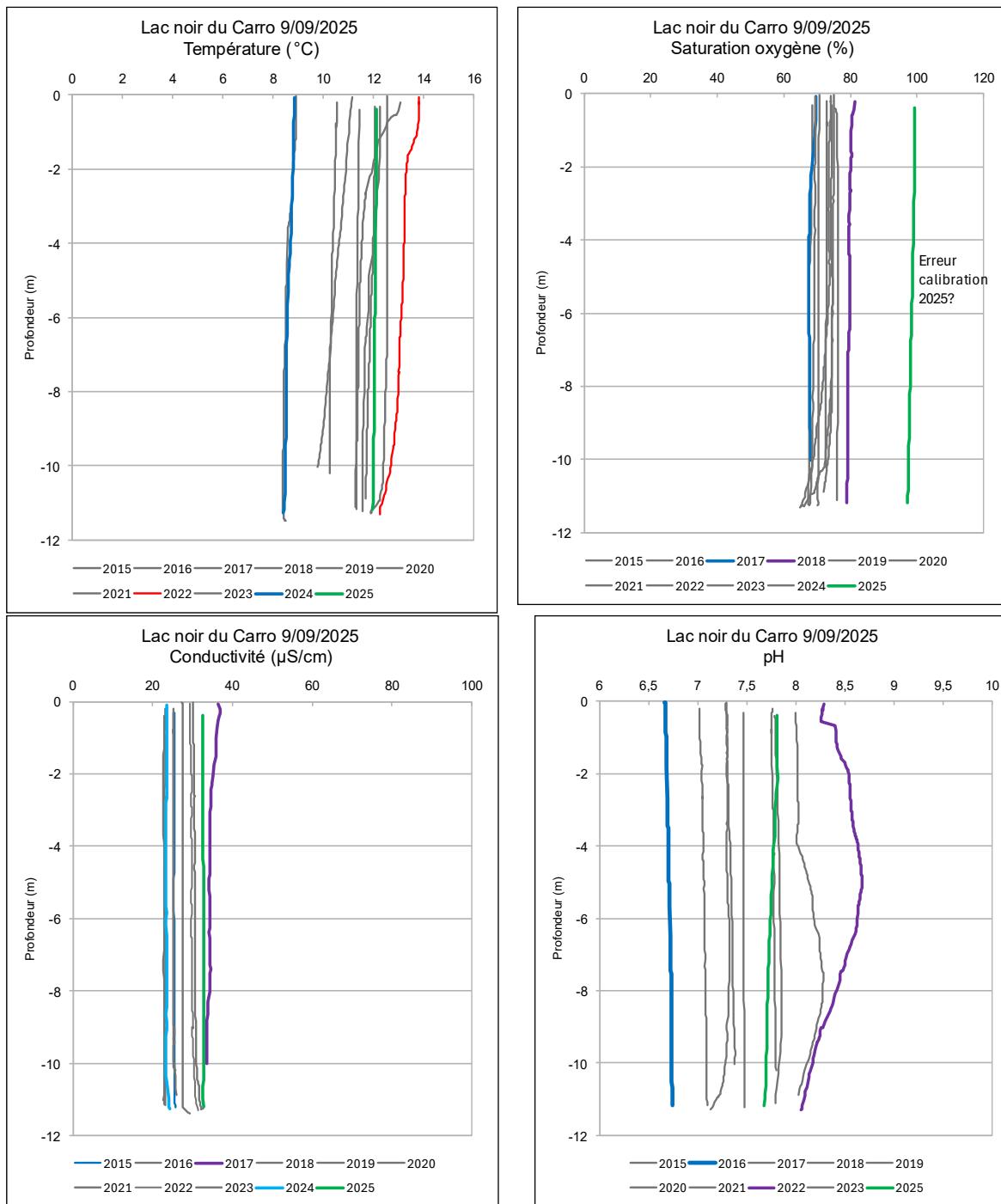
* Les températures étaient encore au-dessus de ce seuil au moment de la récupération des données





Le capteur d'oxygène implanté en septembre 2018 montre une très bonne oxygénation en été, puis une baisse rapide de la concentration en automne à partir du 20/11/2024 (prise en glace), avec un palier stable du 25/11 au 5/12/2024. La désoxygénation complète est atteinte mi-janvier 2025 (comme en 2019 et 2022) et la réoxygénation intervient lors du brassage de printemps à partir du 21/06, deuxième date la plus précoce après 2022 (en lien avec le désengagement précoce). Le maximum est atteint rapidement le 17/07, et il y a sursaturation jusqu'à la récupération des données, avec néanmoins une chute brutale autour du 28/07. En fin d'été, les valeurs de concentration en oxygène sont semblables à celles des années précédentes.

Mesures de la sonde : le 09/09/2024



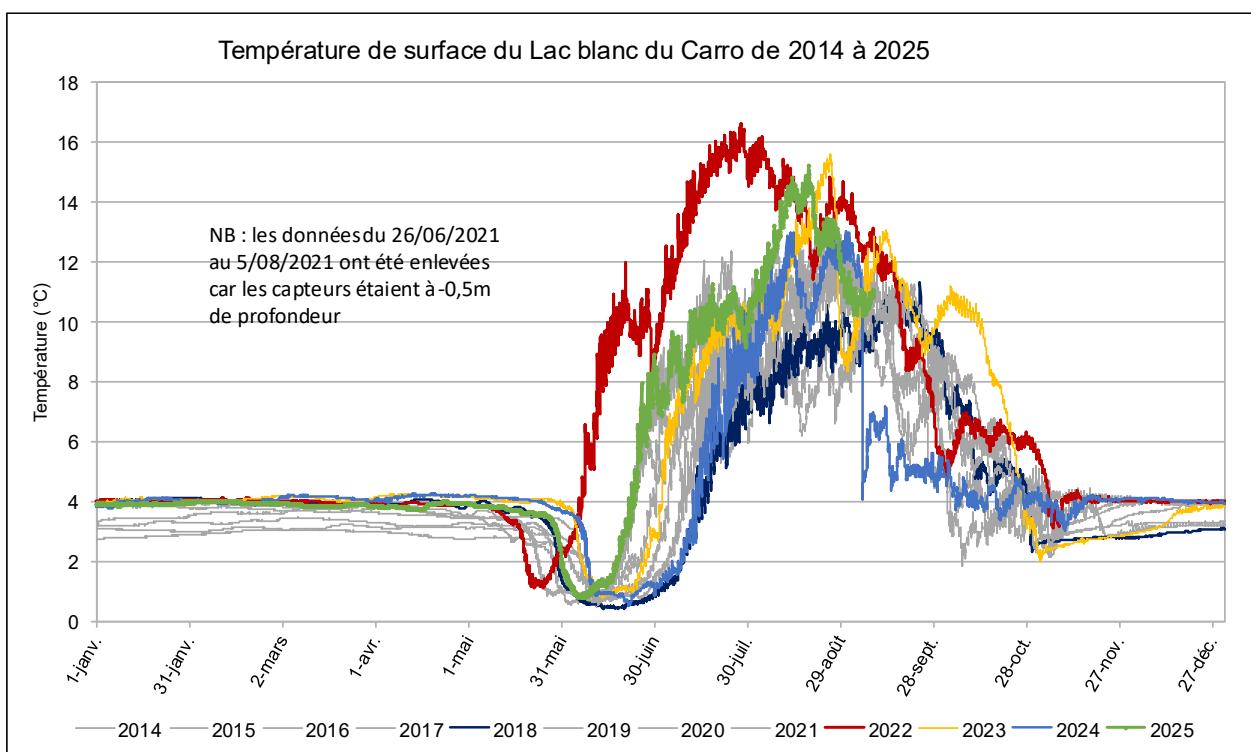
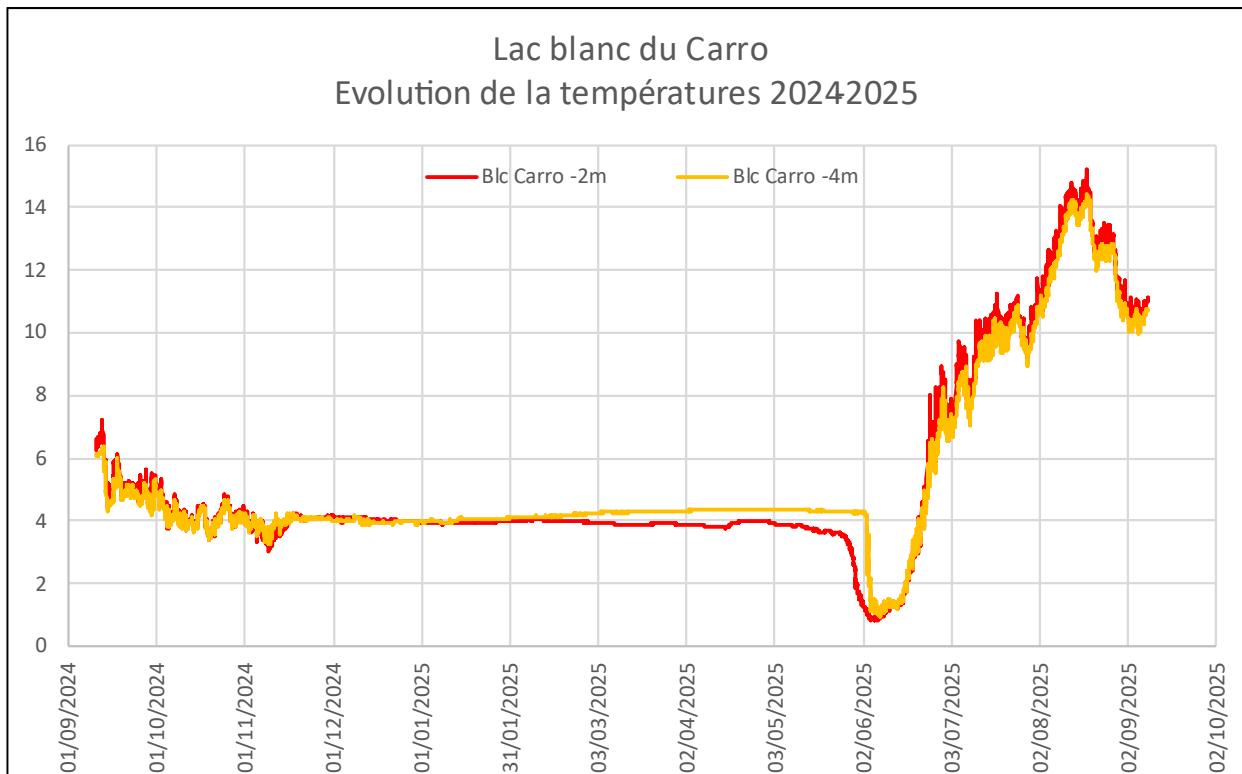
Les données de la sonde sont dans la moyenne des années précédentes. Les valeurs de concentration en oxygène étaient en revanche bien supérieures que les années précédentes, probablement liée à un problème de calibration les années précédentes, puisque la valeur au fond (87%) est cohérente avec la dernière mesure du Minidot (86%).

Transparence : 8,0m ; elle retrouve une valeur dans la moyenne basse des années précédentes.

Autre observation : nous n'avons pas repéré d'algue filamenteuse que ce soit sur les berges ou l'exutoire.

Lac blanc du Carro

La ligne n'a pas été déplacée cette année, mais la profondeur n'est que de 5,8m au lieu des 6,2m ; le changement du lest en septembre 2025 par une grosse pierre a permis cette stabilité, mais elle ne permet plus de sortir la ligne en cas de problème.



Les évolutions de température du lac Blanc sont homogènes sur la masse d'eau vu la faible profondeur du lac.

Fin 2024, la température des eaux du lac sont restées très basses après notre campagne de mesures et la crue du 5 septembre 2024. Néanmoins, la prise en glace n'est intervenue que tardivement vers le 20/11/2024.

La température de la colonne d'eau en hiver 2024/25 s'est rapidement stabilisée autour de 4°C, comme ces dernières années, avec un décrochage progressif à partir de février.

Le désengagement du lac commence fin mai, soit dans la moyenne des 10 dernières années.

Néanmoins le désengagement est très rapide du fait de la première canicule de juin et l'augmentation des températures est ensuite très rapide et au final plus précoce que les années précédentes, hormis 2022. Un premier pic est atteint le 18/07 avec plus de 11°C. Un épisode pluvieux a fait baisser temporairement la température de la masse d'eau, **puis la deuxième canicule a à nouveau fait réchauffer la masse d'eau qui a atteint 15,2°C le 18/08, soit à peu près le même maximum qu'en 2023.** Les conditions météo plus fraîches avec des pluies régulières à partir de mi-août ont ensuite fait baisser rapidement la température de la masse d'eau vers 11°C lors de la campagne de mesures.

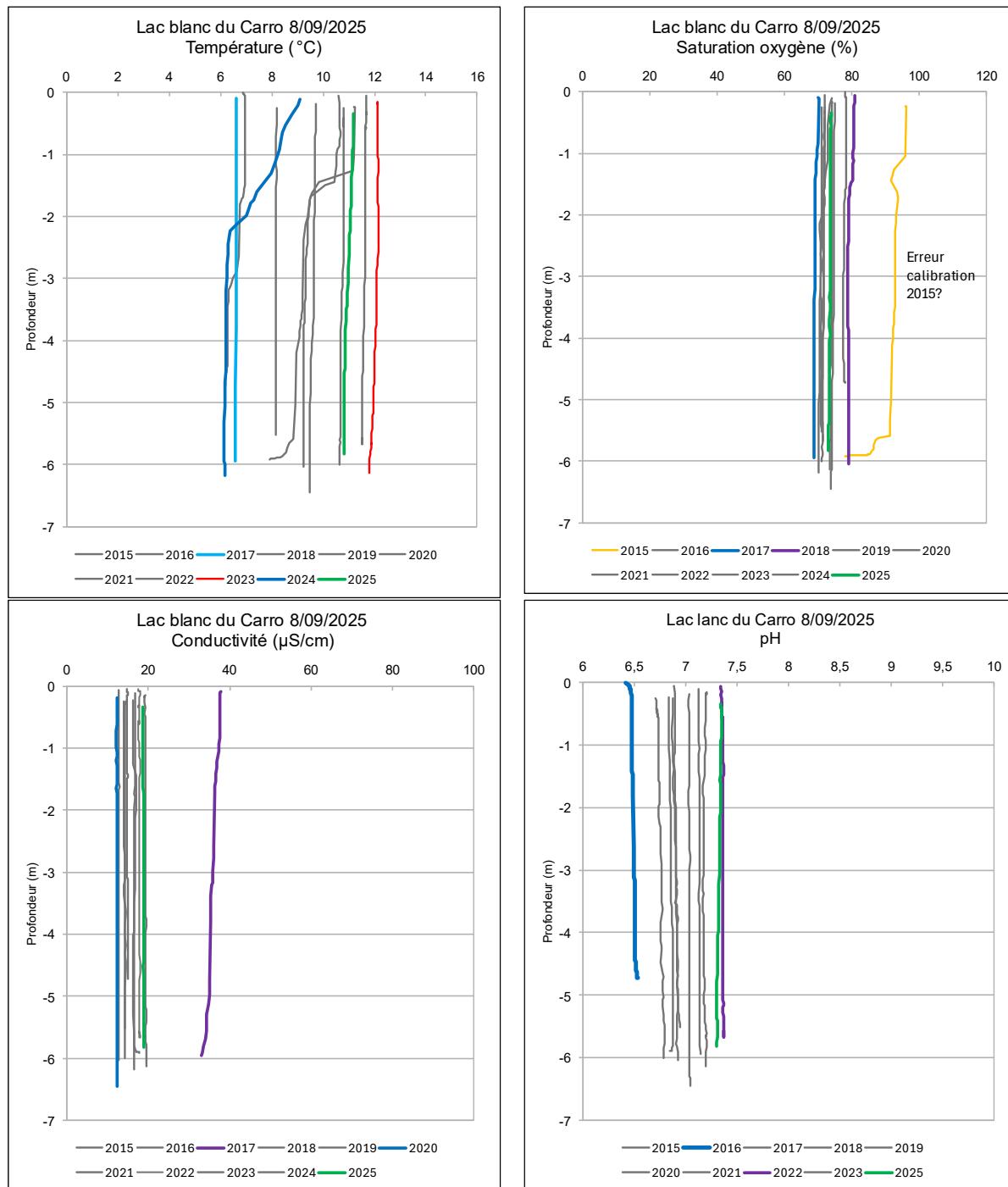
Le tableau ci-dessous permet d'illustrer les années record de 2022 et 2023 pour les températures à - 2m pour ce lac :

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| max absolu | 12,17 | 10,88 | 12,94 | 13,33 | 12,82 | 11,62 | 12,33 | 12,37 | 13,06 | 16,62 | 15,59 | 13,06 | 15,23 |
| nb jours >8°C | 43 | 76 | 79 | 62 | 74 | 67 | 82 | 70 | 62 | 108 | 103 | 46 | 71 * |
| nb jours >10°C | 18 | 10 | 41 | 52 | 46 | 23 | 56 | 40 | 44 | 92 | 77 | 38 | 60 * |
| nb jours >12°C | 1 | 0 | 9 | 8 | 15 | 0 | 2 | 3 | 18 | 73 | 28 | 18 | 25 |
| nb jours >14°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 8 | 0 | 11 |
| nb jours >16°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |

* Les températures étaient encore au-dessus de ce seuil au moment de la récupération des données

Pas de capteur oxygène

Mesures de la sonde : le 08/09/2024

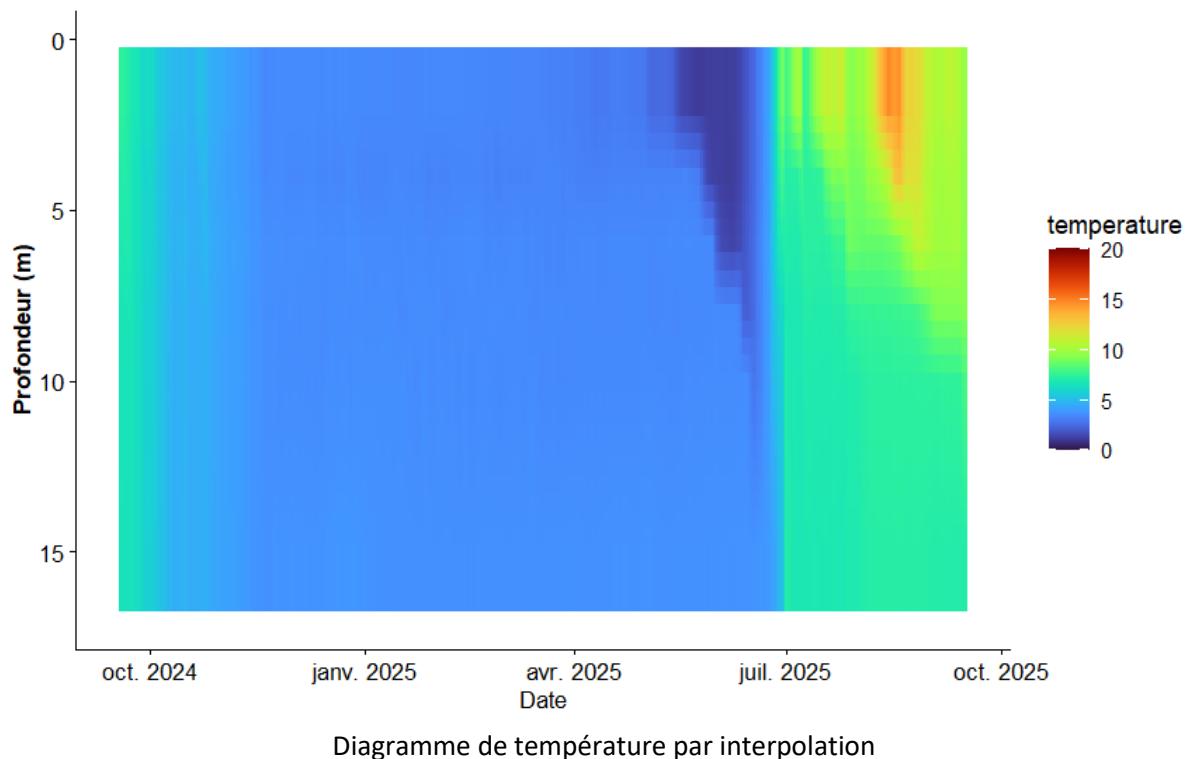
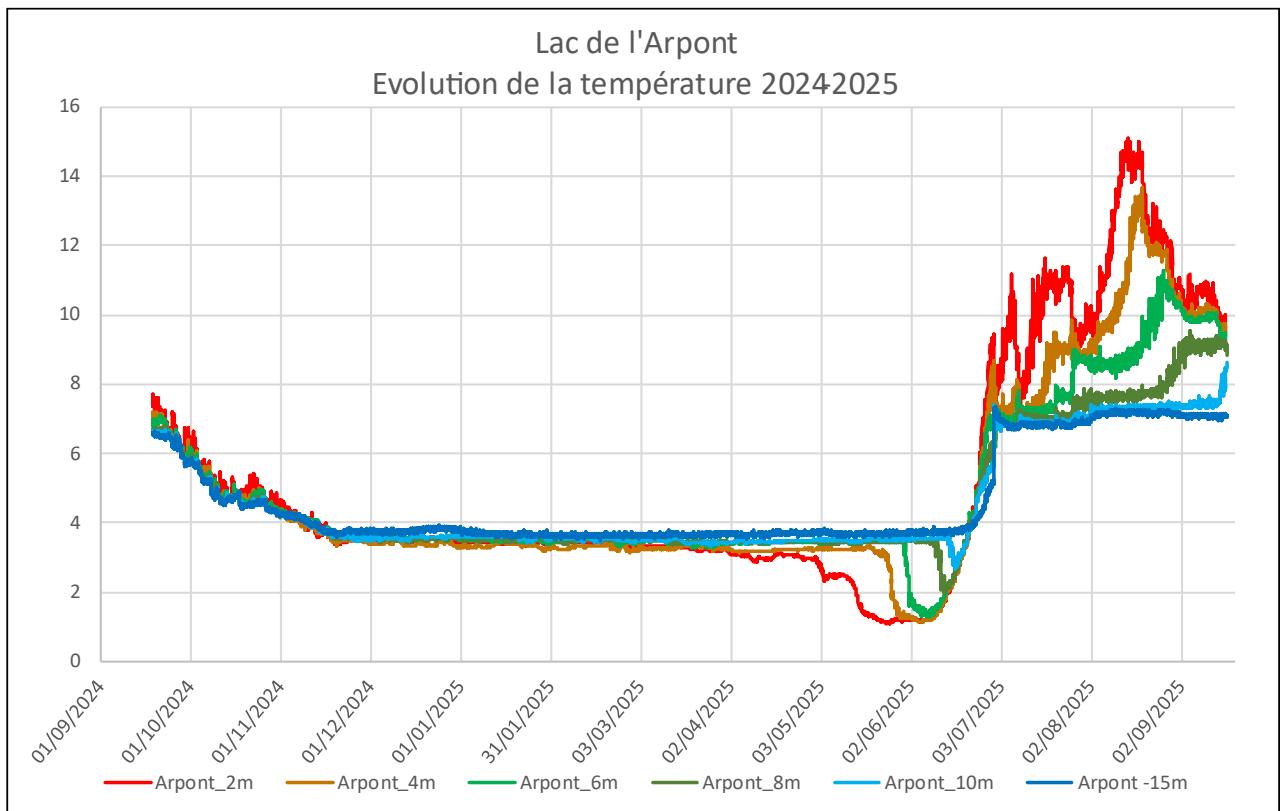


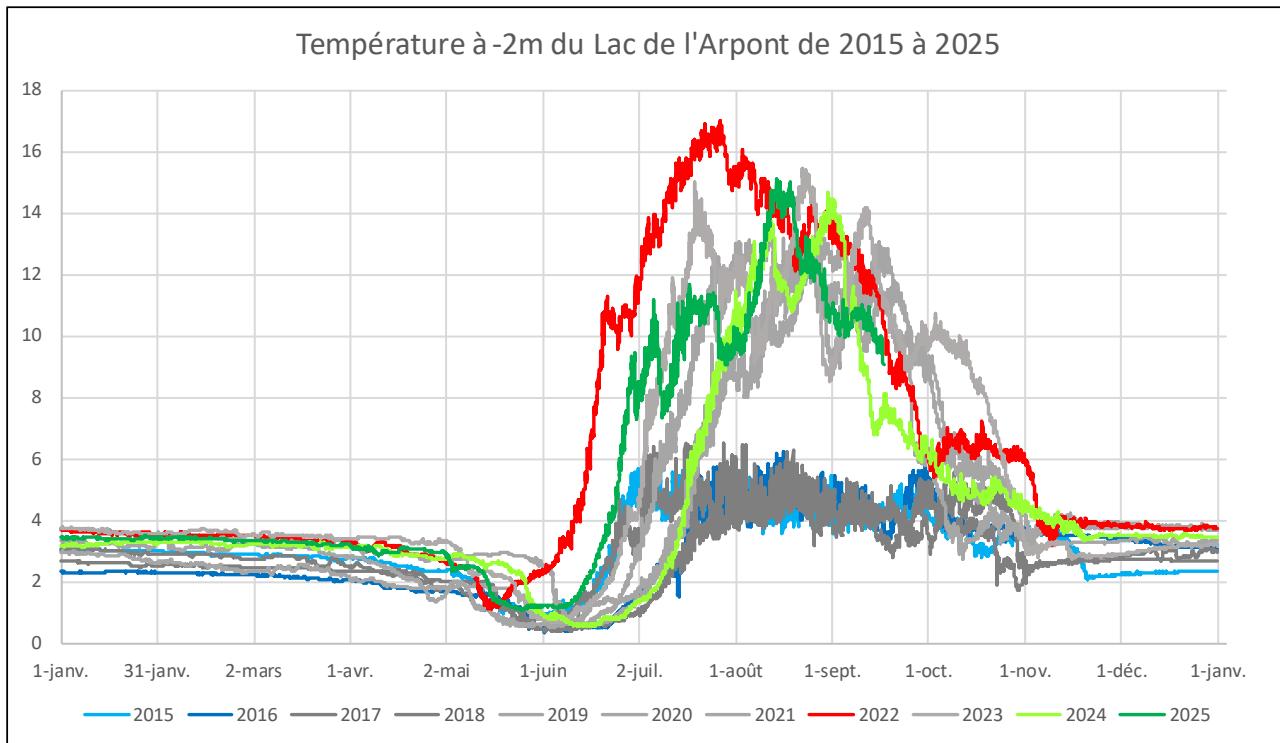
Toutes les mesures sont homogènes car le lac est peu profond. La saturation en oxygène est dans la moyenne des années précédentes, alors que les autres paramètres ont plutôt des valeurs élevées.

Transparence : 6m ; le fond était bien visible, comme depuis 2017.

Autre observation : Aucune algue filamentuse verte n'a été repérée sur les rives de ce lac (effet de la crue de sept 2024 ?), contrairement aux 3 années précédentes ; seule une petite mare annexe de l'émissaire en présentait.

Lac de l'Arpont





Les températures ont beaucoup évolué depuis la déconnexion du lac avec le glacier à partir de 2019. A l'automne 2024, la crue du 5 septembre avait fait chuter drastiquement la température de la masse d'eau et la poursuite de conditions fraîches et humides ont continué à faire descendre les températures de l'ensemble de la masse d'eau. Néanmoins, cette baisse est très progressive contrairement aux années précédentes.

La prise en glace est même intervenue tardivement autour du 21/11/2024 et l'eau de surface est restée proche de 3,5°C tout l'hiver. La fonte de la glace débute fin avril et elle affecte une bonne moitié de la masse d'eau, ce qui est original par rapport aux autres lacs suivis (arrivée d'eau froide supplémentaire du bassin-versant ?). Le brassage printanier a lieu autour du 23/06/25 (voir minidot), ce qui constitue là-aussi la deuxième année la plus précoce après 2022. Les températures augmentent ensuite très rapidement avec la première canicule pour atteindre un premier pic le 6 juillet à 11,2°C à -2m. Le reste du mois de juillet ayant été plus perturbé, la température des couches supérieures font le yo-yo alors qu'en dessous de 6m, les températures restent stables. La deuxième canicule de début août réchauffe rapidement les couches supérieures (surtout les 3 capteurs positionnés à -2, -4 et -6m) alors qu'en profondeur les températures restent plutôt stables. Le pic est atteint le 18/08 avec 15,1°C, soit un peu moins qu'en 2023. Les effets de la canicule ont atteint 10m de profondeur de manière retardée le 16/09, mais n'a pas atteint le fond qui est resté stable tout l'été avec 7°C.

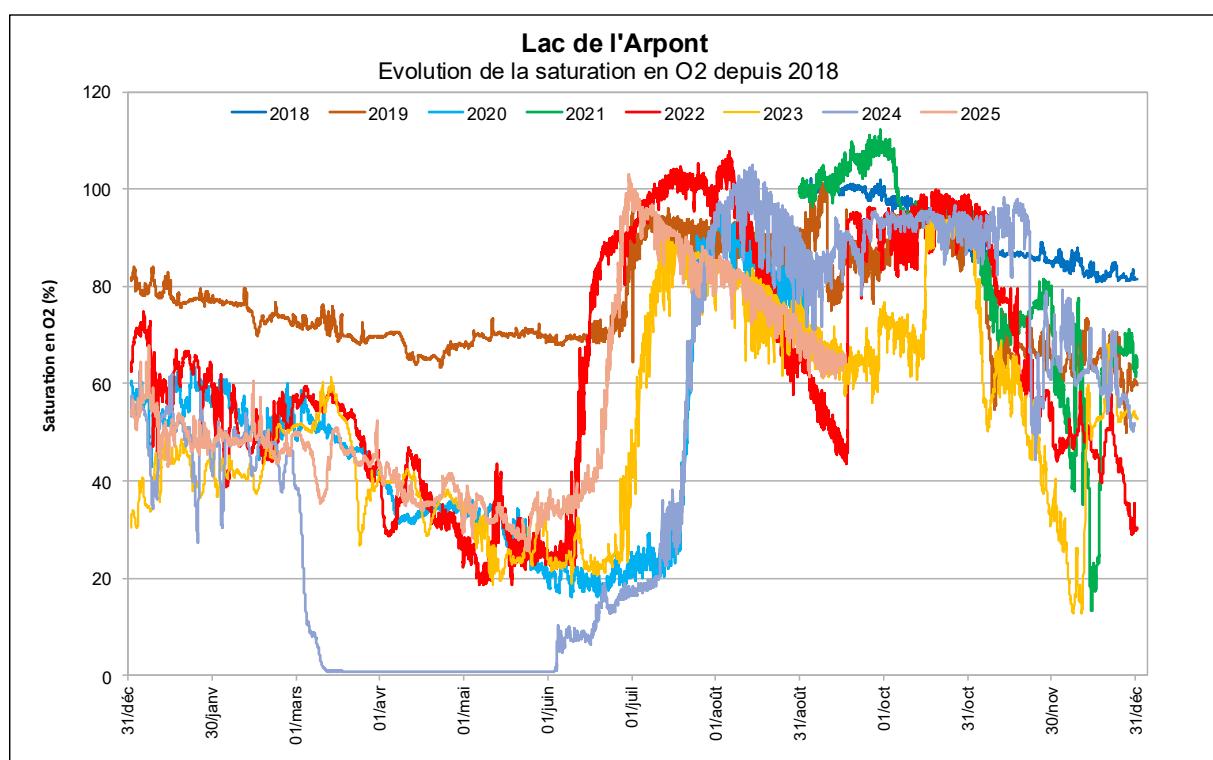
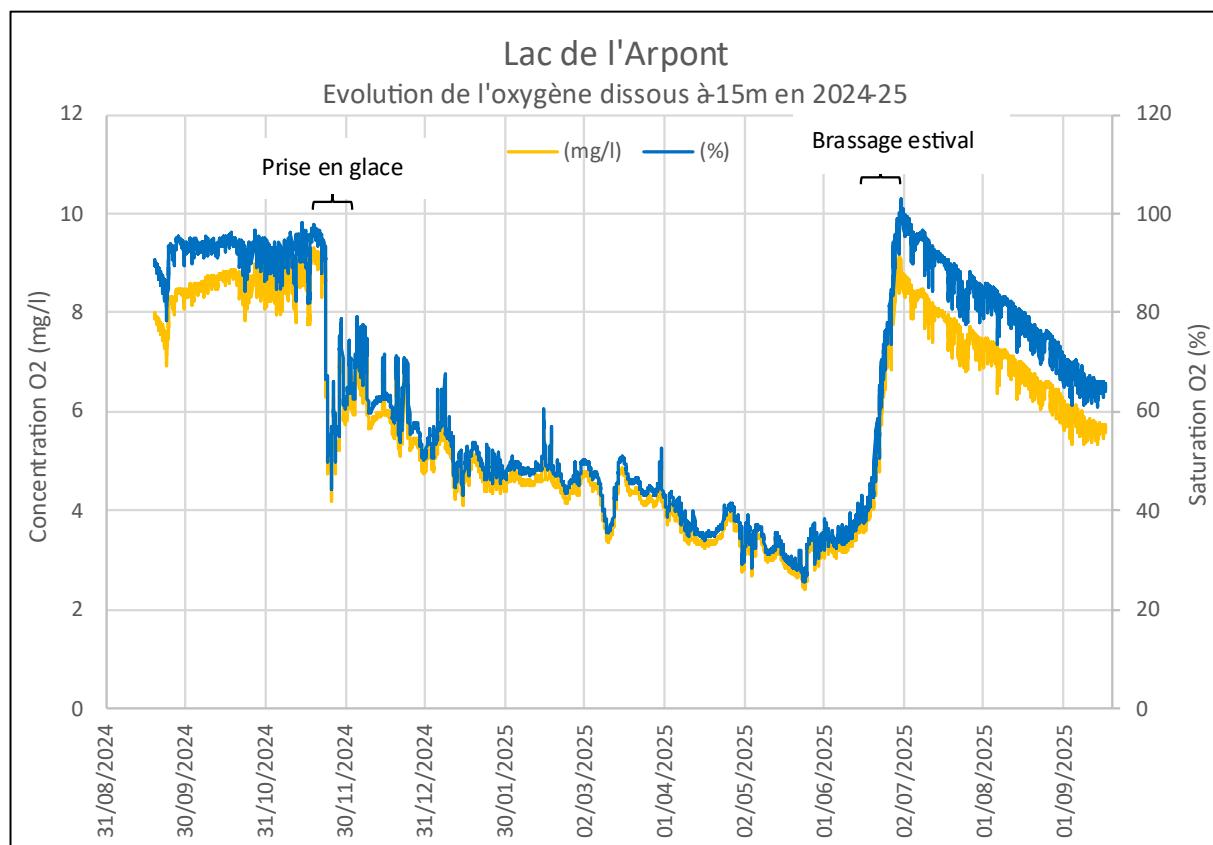
Les conditions plus fraîches et arrosées depuis mi-août cassent cette dynamique avec une baisse progressive et régulière de 5°C en surface. Cette forte baisse s'est répercutée plus en profondeur avec une homogénéisation des 8 premiers mètres.

Le tableau ci-dessous permet d'illustrer les années records de 2022 et 2023 pour les températures à -2m pour ce lac. 2024 s'est confirmée comme une année avec une courte période de températures « estivales ». 2025 devrait se classer juste derrière 2023.

| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---------------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| max absolu | 6,102 | 5,745 | 6,23 | 6,524 | 6,47 | 14,4 | 13,17 | 13,16 | 17,03 | 15,46 | 14,67 | 15,11 |
| nb jours >8°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 63 | 73 | 101 | 108 | 53 | 82* |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| nb jours >10°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | 53 | 46 | 90 | 79 | 43 | 64 |
| nb jours >12°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 17 | 11 | 73 | 44 | 24 | 22 |
| nb jours >14°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 45 | 14 | 5 | 8 |

* Les températures étaient encore juste au-dessus de ces seuils au moment de la récupération des données.

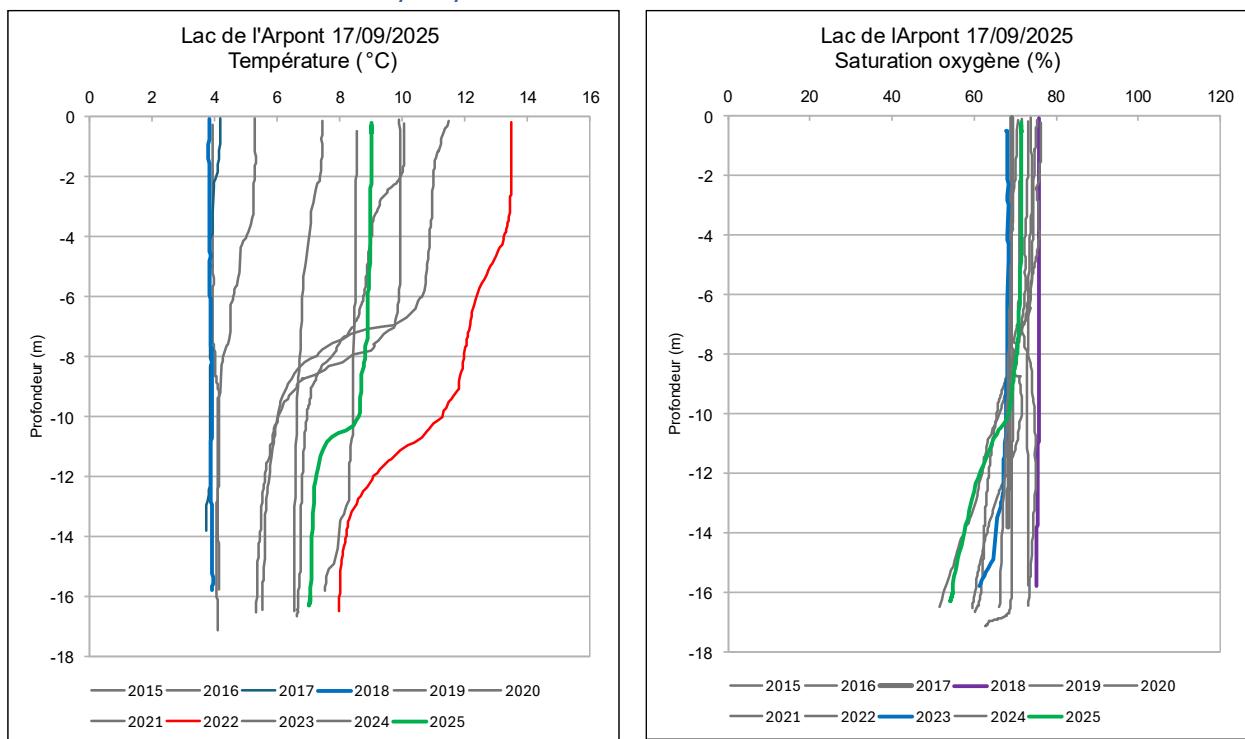


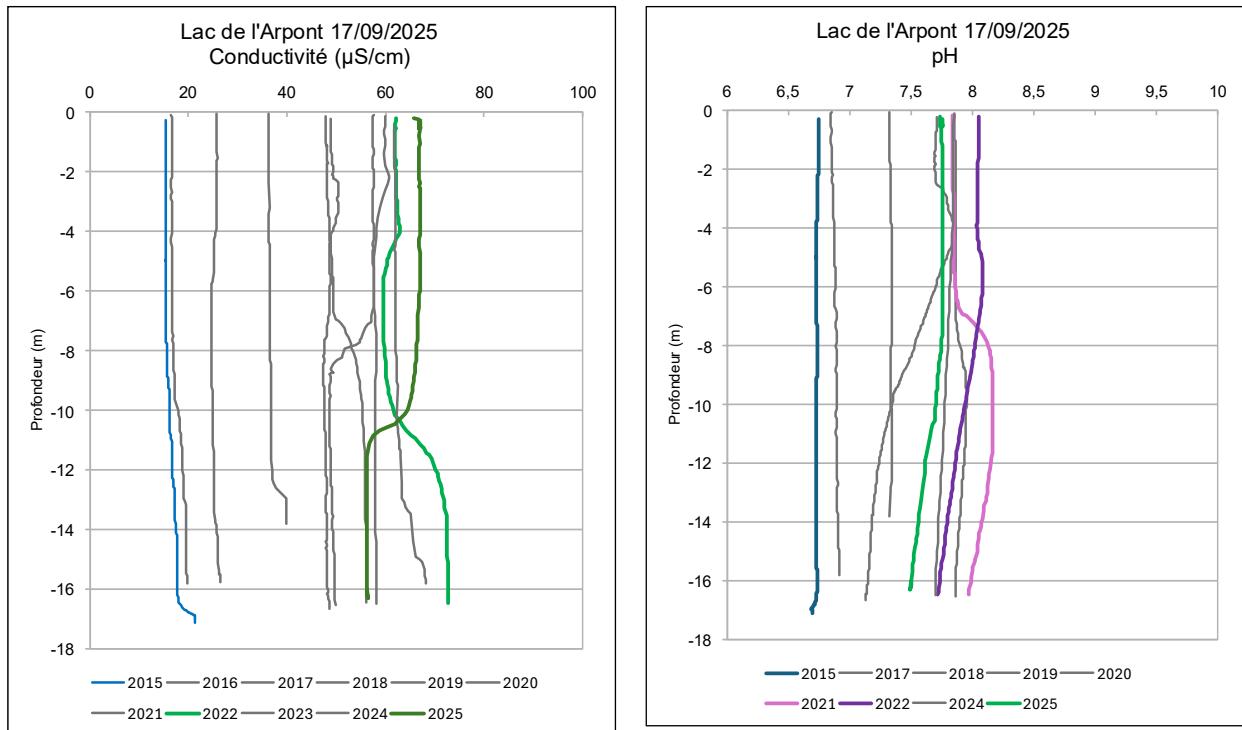
Le minidot permet de voir que le lac reste saturé en oxygène jusqu'au 23/11. La concentration en oxygène chute fortement à cette date (date de prise en glace), puis diminue régulièrement durant tout l'hiver. Contrairement à 2024, il n'y a pas une désoxygénéation complète durant 3 mois en fin d'hiver.

Le brassage printanier intervient entre le 18/06 et le 30/06/2025, avec le retour à une bonne oxygénation du fond, soit une période précoce, juste derrière 2022. Le pic est atteint à la fin du brassage le 30/06/2025. La saturation en oxygène diminue ensuite progressivement jusqu'à la date de récupération des données le 17/09/25.

La concentration en oxygène a évolué de manière similaire à 2020, 2022 et 2023.

Mesures de la sonde : le 17/09/2025





Les mesures de la sonde sont très différentes des années antérieures à 2018 à cause du changement d'alimentation. Par rapport à la période 2019-2022, la température de surface est plus homogène sur toute la colonne d'eau, en lien avec les conditions météo fraîches et pluvieuses depuis mi-août qui ont fait baisser de 5°C les eaux de surface du lac. Il n'y a quasiment plus de stratification contrairement à 2020 et 2022. La saturation en oxygène et le pH étaient dans la moyenne des années précédentes, mais la conductivité est la plus élevée depuis le début des mesures.

Transparence : après l'impact des fortes pluies ayant précédées la campagne de terrain de 2024, la transparence retrouve en 2025 les valeurs de 2019 et 2021 d'après la déconnection du glacier soit 3,5m.

Autre observation : nous n'avons pas observé d'algue filamenteuse verte au niveau de la berge ouest.

Conclusion – faits notables

Les conditions météo lors de la campagne lacs-sentinelles ont été moins favorables cette année, avec des temps frais et légèrement pluvieux au Carro et au Merlet, très venteux à l'Arpont. Elles ont compliqué les opérations de récupération de données des capteurs ou conduit au déplacement de la ligne de l'Arpont, que nous avons été obligés de sortir, et finalement de changer car plusieurs pièces étaient abîmées.

Un hiver peu enneigé et plutôt doux, malgré des précipitations neigeuses en avril, puis l'arrivée de conditions douces au printemps voire caniculaires en juin ont influé sur le désengagement de tous les lacs. Il est intervenu globalement précocement par rapport à toutes les années précédentes, sauf 2022 qui reste exceptionnelle. La canicule de juin a aussi fait réchauffer fortement et rapidement la masse d'eau de tous les lacs, mais la dynamique de hausse a été cassée par le retour de conditions plus humides et fraîches à partir du 5/07. La deuxième canicule de début août n'a heureusement pas durer trop longtemps, et n'a eu pour conséquences qu'une hausse modérée des masses d'eau.

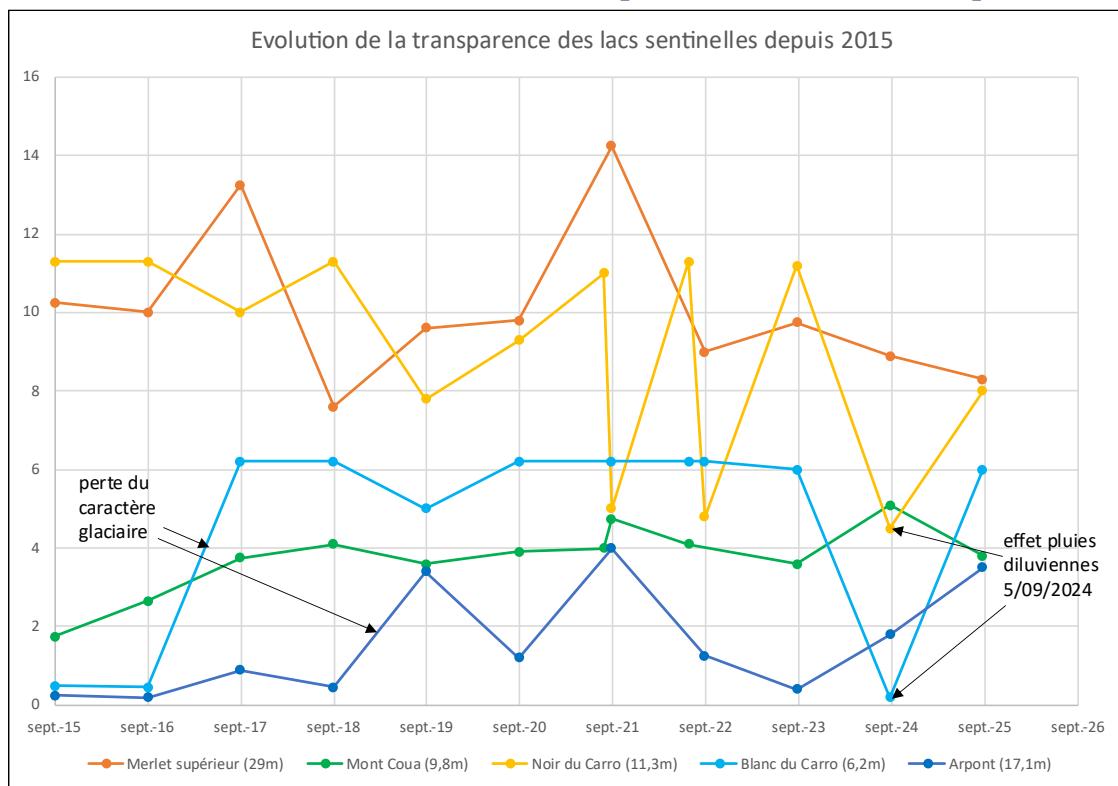
Finalement, les pics atteints restent globalement inférieurs de 1,5 à 2°C par rapport à 2022 et inférieurs de 0,3 à 0,7°C par rapport à 2023. La température maximale atteinte au Merlet est même inférieure à celle atteinte en 2024, alors que pour les autres lacs elle est supérieure. Cela explique probablement pourquoi le développement des algues est aussi faible par rapport aux années 2022 et 2023.

Pour la première fois cette année, le fond du lac Merlet supérieur est resté désoxygéné en continu montrant l'absence de brassage de la masse d'eau ou un brassage partiel qui n'a pas concerné le fond du lac. Le fond du Lac noir du Carro s'est désoxygéné durant l'hiver mais le brassage de fin de printemps a été efficace pour réoxygénérer toute la masse d'eau, comme les années précédentes.

La dérive du Tinytag de surface au Mont Coua va nous obliger soit à faire des corrections plus poussées que celles proposées actuellement, soit à supprimer les données depuis 2023. Le capteur a été changé en septembre 2025.

La station météo ClimaVue a été redescendue du Mont Coua avant d'être réinstallée à côté du Lac Merlet supérieur ou du lac de l'Arpont. Les données enregistrées ne présentent pas *a priori* d'anomalies, sauf quelques données ponctuelles que nous avons (en partie ?) supprimées. Il n'y a pas eu cette fois d'erreur de configuration ; les données de pression atmosphérique semblent donc pertinentes.

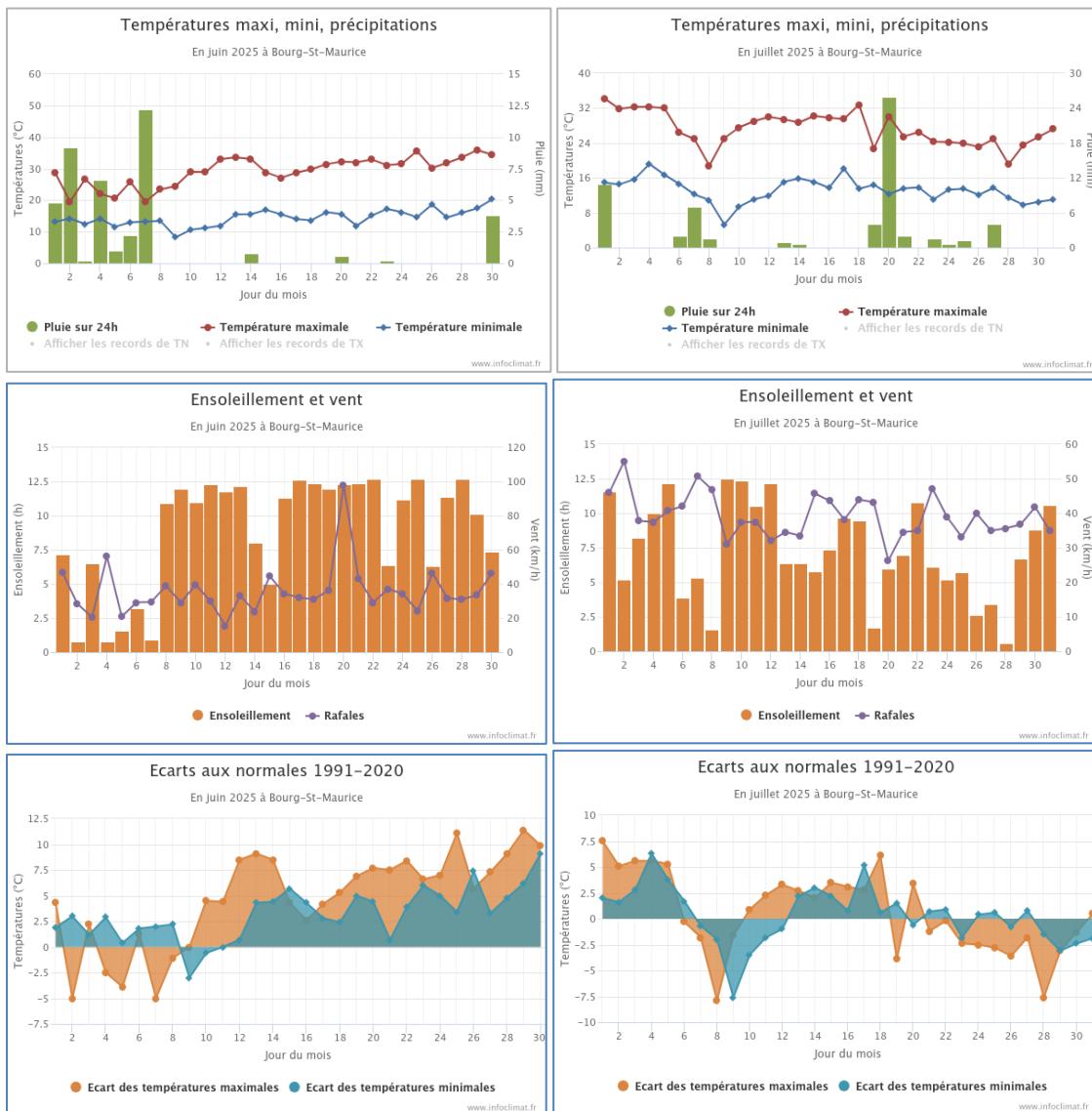
Annexe n°1 : évolution de la transparence des lacs depuis 2015



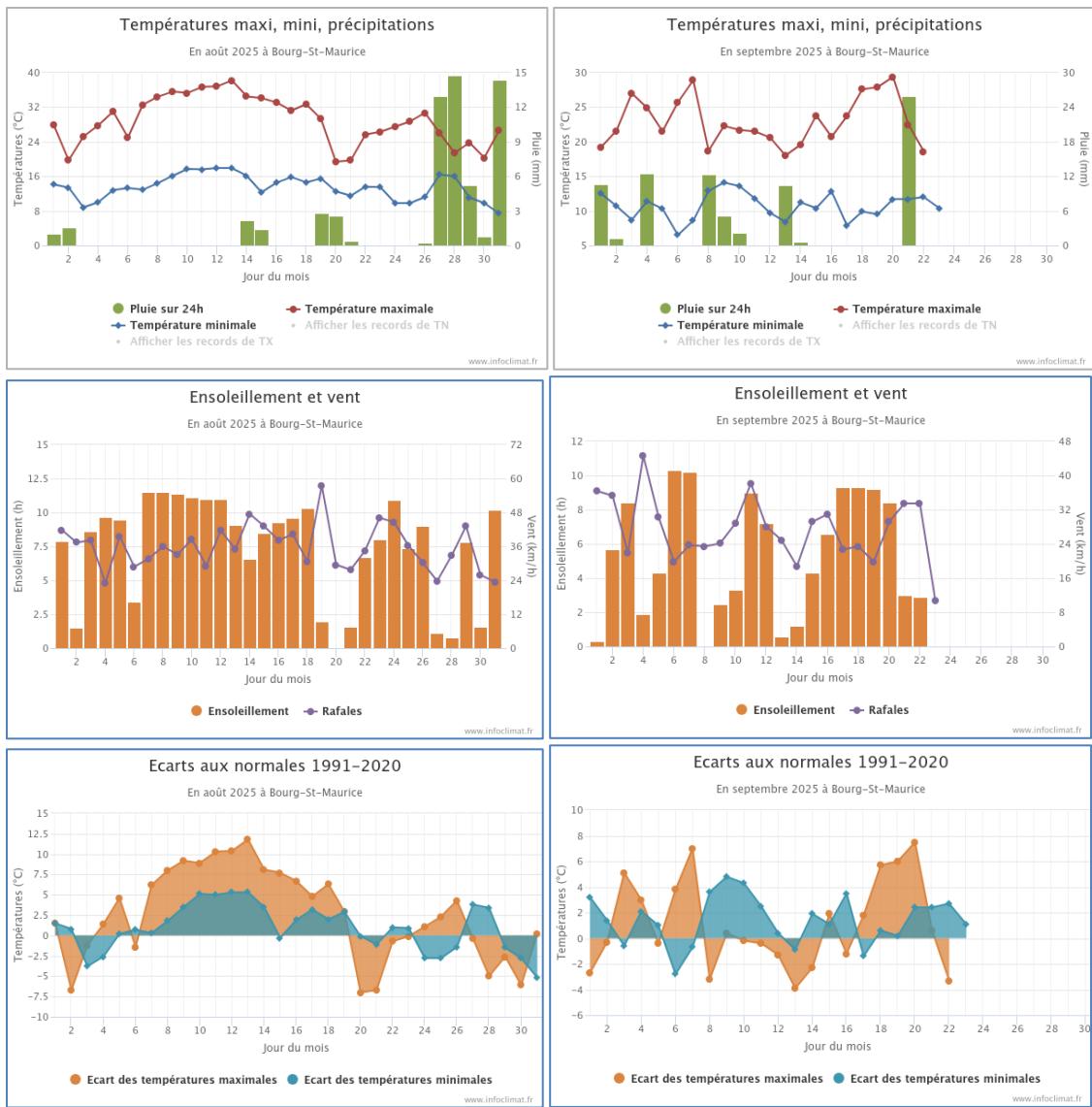
NB : il faut aussi avoir en tête les profondeurs maxima des lacs : Merlet 29m, Mont Coua 9.8m, Noir du Carro 11.3m, Blanc du Carro 6.2m, Arpont 17m. On voit donc le disque de secchi jusqu'au fond certaines années pour les lacs noir et blanc du Carro.

Annexe n°2 : données de températures, précipitations, ensoleillement, vent, écarts aux normales, issues des stations météo de Bourg St-Maurice, Bessans et Val-Cenis

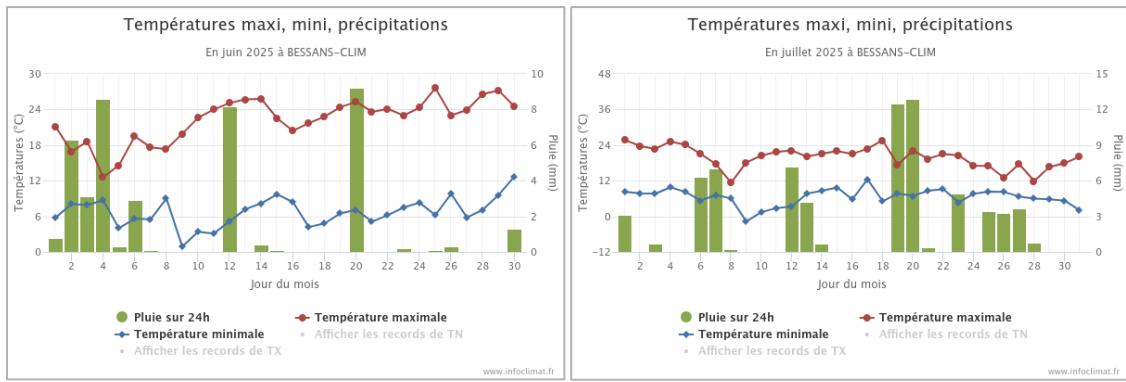
Données extraites de <https://www.infoclimat.fr/stations-meteo/analyses-mensuelles.php>



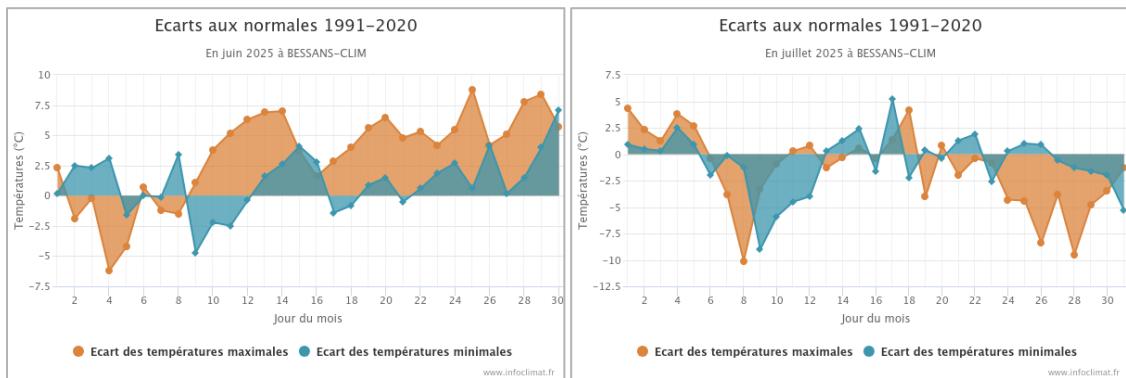
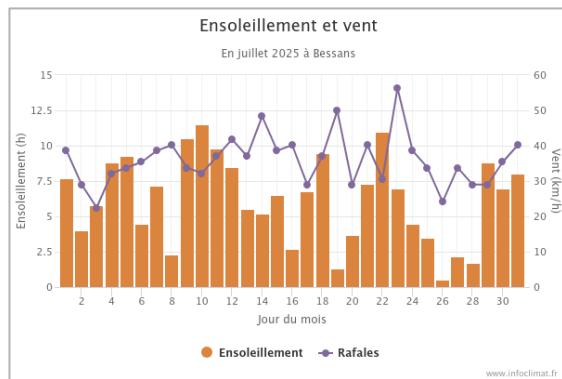
Températures, précipitations, ensoleillement, vent et écart à la moyenne des températures pour les mois de juin et juillet 2025 pour la station de Bourg St-Maurice



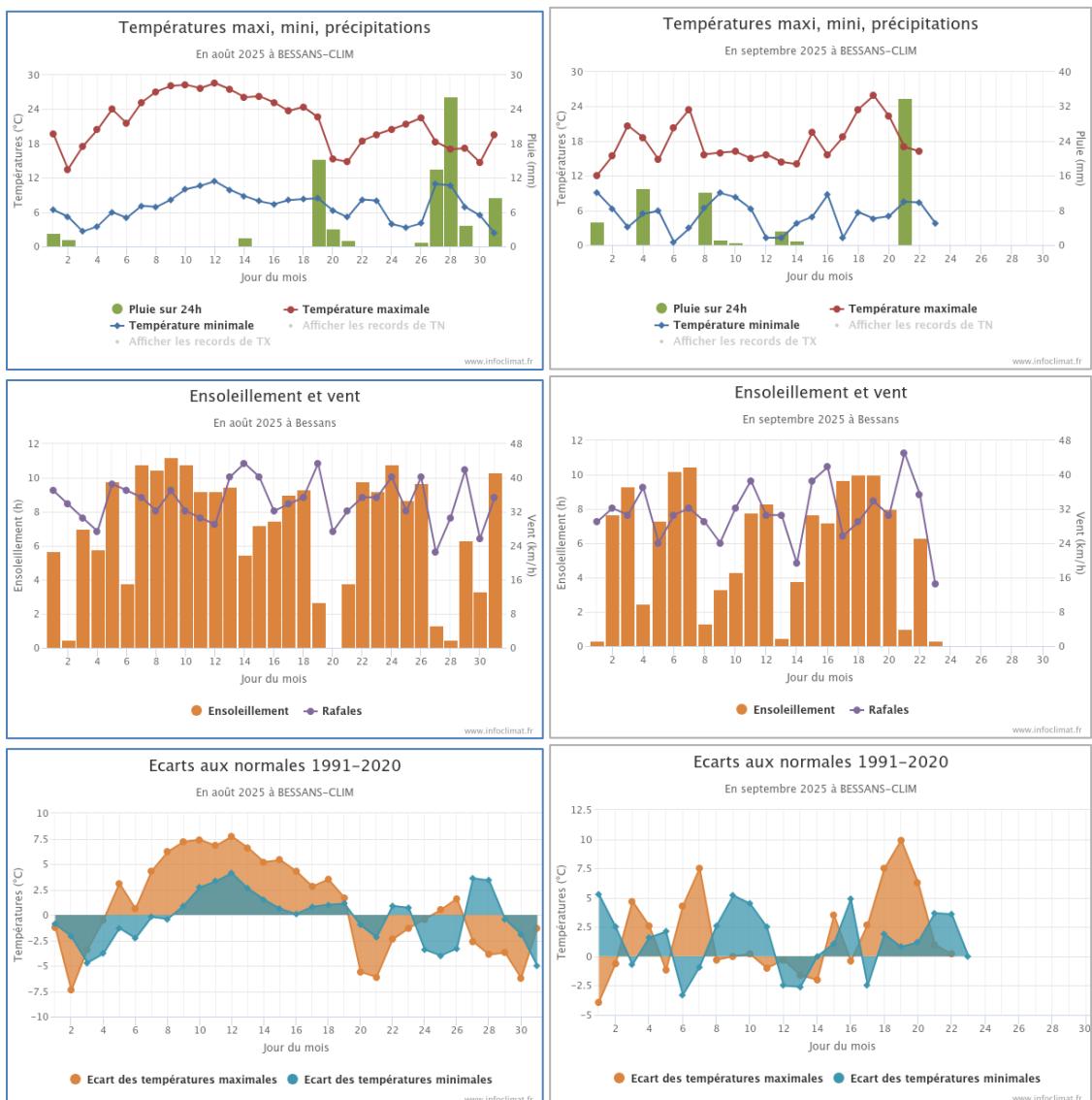
Températures, précipitations, ensoleillement, vent et écart à la moyenne des températures pour les mois d'août et septembre 2025 pour la station de Bourg St-Maurice



Pas de données en juin 2025



Températures, précipitations, écarts aux normales pour les mois de juin et juillet 2025 pour la station de Bessans CLIM (1731m) et ensoleillement pour la station de Bessans (1730m)



Températures, précipitations, écarts aux normales pour les mois d'août et septembre 2025 pour la station de Bessans CLIM (1731m) et ensoleillement pour la station de Bessans (1730m)

Annexe n°3 : bulletins météo de l'automne 2024, du printemps et de l'été 2025