

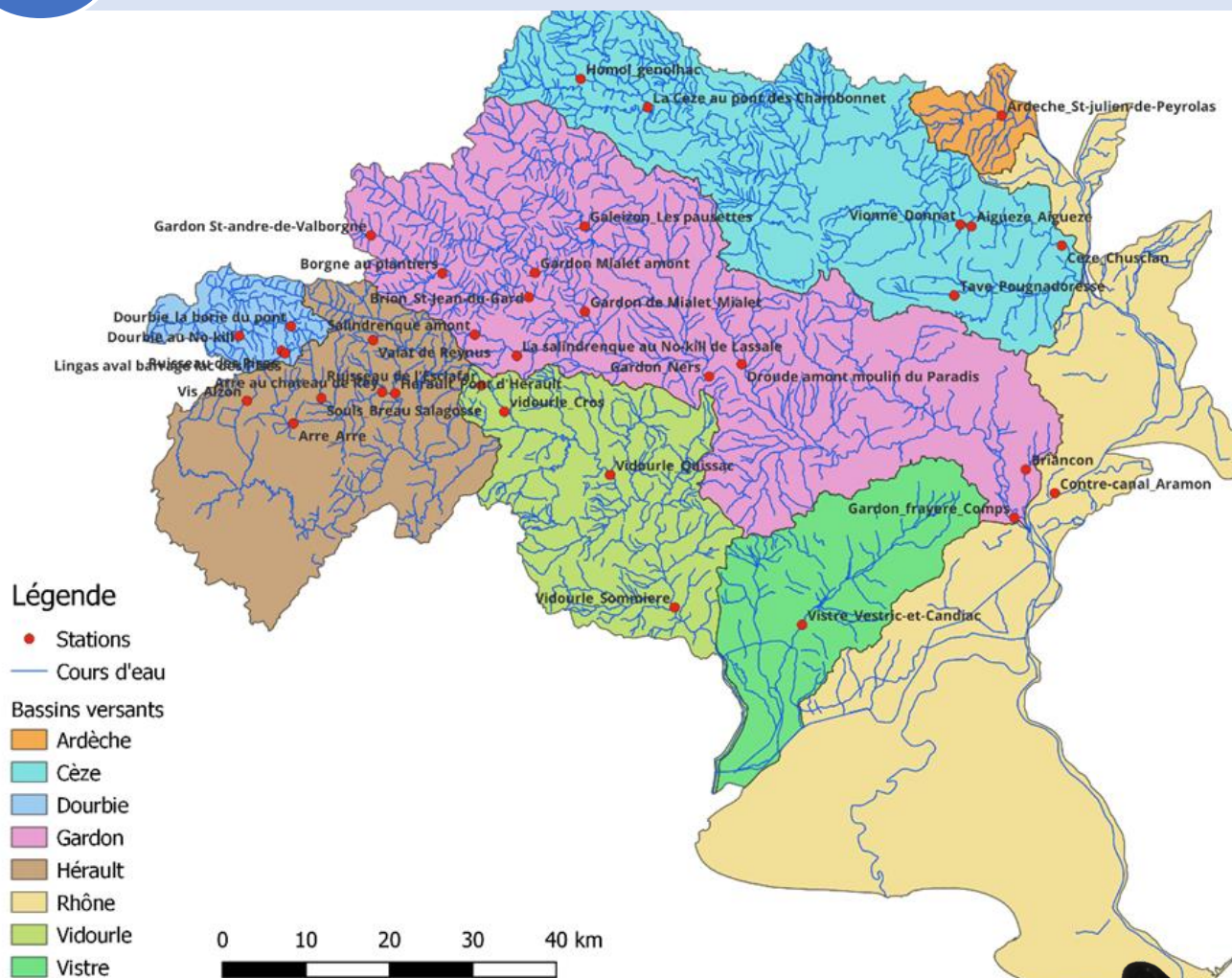


Suivi thermique en temps réel

Fédération de pêche du Gard

Julie Marais: directrice adjointe technique





- 40 stations de suivi
- Inconvénients :
 - Temps terrain : 7 jours à 2 salariés en mars et en septembre
 - Sondes parfois défaillantes ou manque pile = données perdues
 - Sondes hors d'eau = données inexploitable

Figure 1. Localisation des sondes thermiques dans le département du Gard en 2023



Figure 2. Sondes thermiques

-Recherche d'entreprise qui propose des sondes temps réel

Problème : besoin d'électricité à proximité

-Réunion avec l'OFB30 en 2021 pour utiliser les débitmètres existants et y intégrer une sonde de température

Problème : Où stocker la donnée et le transfert de la donnée ?

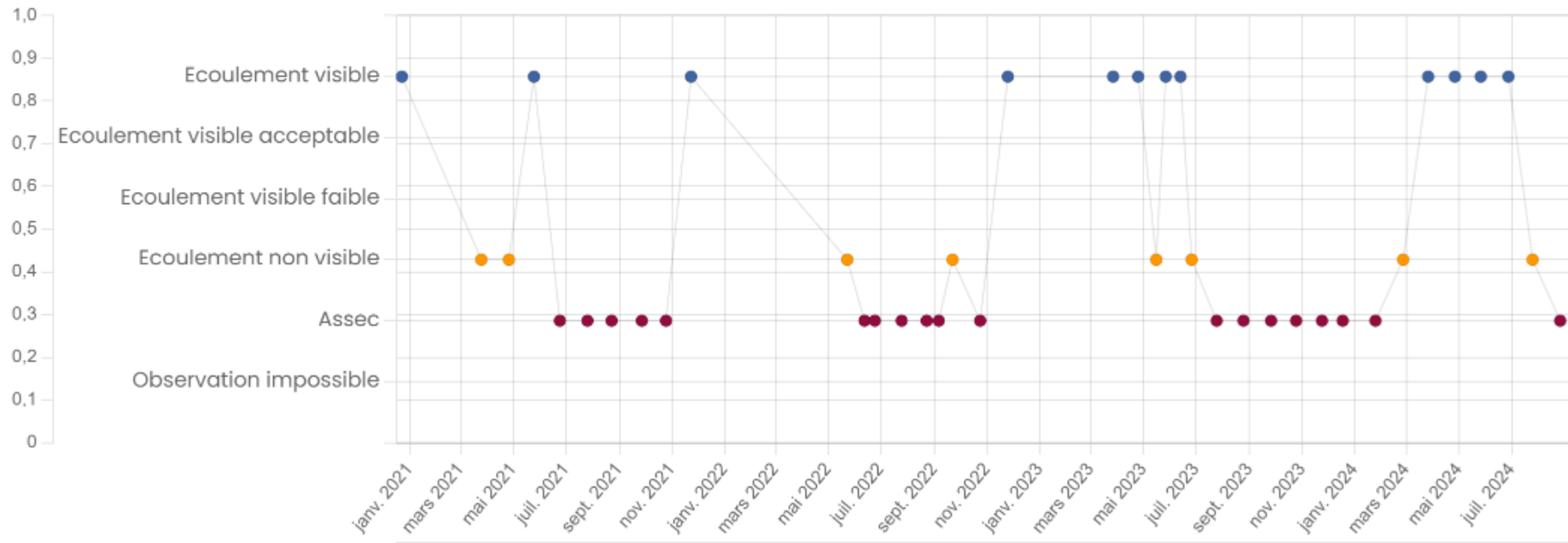
2022 : Rencontre de SQUAMA,

1^{er} essai : installation d'une sonde sur une zone où on capte difficilement pour améliorer leur dispositif

2023 : Demande de subvention des fonds verts de l'état : refus

2024 : prise en charge du projet à hauteur de 100 % par la FD30

Relevés de l'Observatoire National des Etiages



-Utilisation de ces données en temps réel à l'occasion des comités de la ressource en eau en complément du suivi ONDE par l'OFB (un écoulement visible ne veut pas dire bénéfique pour l'espèce)

Etape 1 :

Choix des stations + communication sur le sujet

Réunions/échanges avec toutes les EPTB, syndicats, sites Natura 2000, département 30, entreprises (SYMADREM, CNR, SNCF), OFB30, AAPPMA....

- Ont-ils déjà des suivis de température sur le département : ponctuel / pérenne ?
- Motif du choix de la station : suivre la température pourquoi ? :
 - Les réservoirs biologiques, haut de bassin versant,
 - Espèces repères,
 - Espèces migratrices,
 - Rivières soumises à de nombreuses pressions (morpho, continuité, éclusage...),
 - Secteurs restaurés
- La station a-t-elle des écoulements pérennes toute l'année ou susceptible de s'assécher ?
- Demander de l'aide sur certains secteurs pour le choix des emplacements des stations

Etape 2:

Convention avec les propriétaires riverains et :

EPTB, département, PNC, CNR, SNCF, Mairie...

Pour avoir le droit de passer sur leur parcelle et de poser une sonde sur leur propriété

A chacun ses modèles de conventions...

Pour certains partenaires : obligé d'assurer les sondes contre les dommages sur leurs ouvrages

Conventions souvent reconductibles au bout d'un an automatiquement



SQUAMA

Suivis Qualitatif & Quantitatif
des Milieux Aquatiques

www.squama.fr

11 Ter Route de Fayet - 49630 Mazé-
Milon

contact@squama.fr - 06 18 22 83 62



Start-up française créée en 2021

Enregistrée au registre du commerce d'Angers

Développement et production en Anjou

2 Associés fondateurs

2 domaines de compétence (1 Hydrobiologiste et 1 Développeur)

**1 volonté commune d'agir pour la protection de
l'environnement**

Propose des outils connectés pour accompagner les
gestionnaires des milieux aquatiques afin **d'optimiser leur temps
et augmenter leur réactivité en cas de crise**



Meilleur
réactivité en cas
de crise



Optimisation des
déplacements



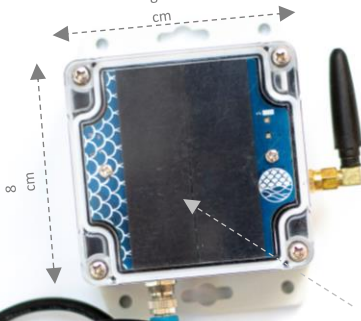
Rationalisation
des coûts de suivi

Module Transmetteur



Autonome en énergie
Panneaux solaires +
batterie

8
cm



Connexion filaire
Longueur variable
Possible jusqu'à 100m

Panneaux
solaires

Capteur
optique de
Mise en eau

Réseau d'émission
longue portée

(LTE-M, NB IoT, 2G)

Temps d'envoi de la donnée < 1
min



Sauvegarde des données
Sur le cloud à chaque émission

Capteur « T°C & Mise en eau »

0.1

Données fiables
Précision de la mesure +/- 0.1°C

Résolution de la mesure : <0,02 entre -5°C et +60°C
Dérive : <0,02 par an (à 150°C)

Interface en ligne



Visualisable sur tous les écrans
Site responsive



www.squama.fr



Echanges et partages facilités
Comptes utilisateurs
différenciés

Etanchéité

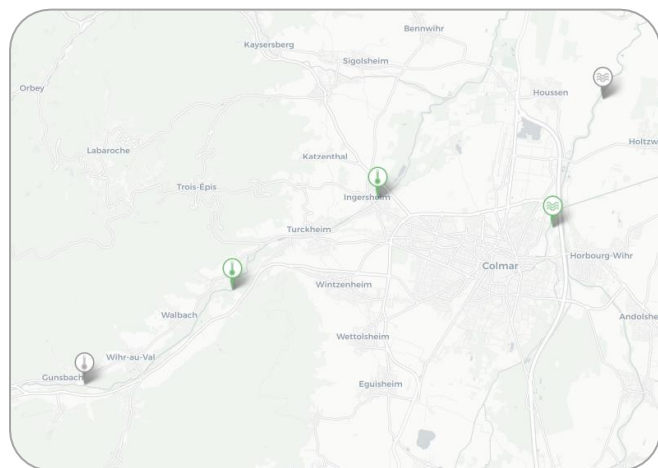
IP68



Visualisation sous forme de tableau de bord ou de carte avec localisation des stations



Indicateurs visuels clairs
Selon l'état d'alerte des stations



Possibilité de regrouper les stations par bassin / région avec accès différenciés pour les utilisateurs



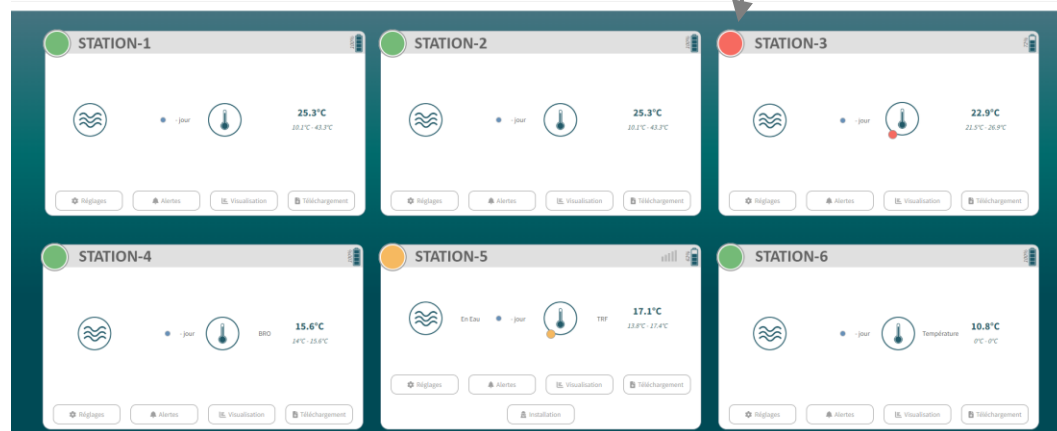
Tableau de bord

Paramètres

Contact

Bassin Hydro - 1

Bassin Hydro - 2



Code couleur clair pour chaque station selon les réglages d'alerte



Réglages personnalisables et intuitifs pour facilement répondre aux besoins



Alertes paramétrables et notifications ciblées
Selon le type d'alerte (mise hors d'eau, seuils de T°C) et le niveau (vigilance ou urgence)

3485188244A8

Niveau d'eau

Nom : Live : ☐ ☐ État Normal: ☐ Aucun jour 1 jour

Température

Nom : Moyenne: 19.8°C

0.0 5.0 15.0 19.0 25.0

PKD ☐ T°C ☐ Jours Consécutifs: 15

Contacts

E-mail:

Contact	Niveau d'eau	Température	PKD
Demo DEMO	☐	☐	☐
Contact SQUAMA	☐	☒	☒
Mathieu GEORGEON	☐	☒	☒
Aurélien BOUIN	☐	☒	☐

Valider

Réglages Alertes Visualisation Téléchargement

Température moyenne journalière

Activation ou non de l'alerte PKD

Sélection de l'état normal du capteur

Valeur du premier seuil d'alerte

Paramètres déclencheurs de l'alerte PKD

Identification de contacts qui reçoivent les alertes selon le type et le niveau

F412FA515440

Nom de la station: F412FA515440

Altitude:
Surface du BV:
Distance à la source:
Pente du tronçon:
Dureté de l'eau:
SM étiage:
Largeur du lit mineur:
NTT:
Espèce Repère: TRF
Commentaire:

Nom: Live: ☐ 4

Nom: Live: ☐ 37.6°C

Transmetteur (MAC): F412FA515440 Mesure (fréquence): 1 h Emission (intervalles par jour): 24

Début du suivi: jj/mm/aaaa Fin du suivi: jj/mm/aaaa

Contrôle d'accès

Utilisateur	Réglages	Alertes	Visualisation	Téléchargement
Demo DEMO	☐	☐	☒	☒
Contact SQUAMA	☒	☒	☒	☒
Mathieu GEORGEON	☒	☒	☒	☒
Aurélien BOUIN	☒	☒	☒	☒

Valider

Réglages Alertes Visualisation Téléchargement

Nom de la station
(visualisable dans le bandeau supérieur de la box station)

Caractéristiques de la station

N° de série du transmetteur

Période de suivi à renseigner pour isoler les données utiles

Réglage des fréquences de mesure et d'émission

Accès aux différents onglets pour chaque utilisateur



Valorisation facilitée par la visualisation et l'exportation de graphiques en temps réel



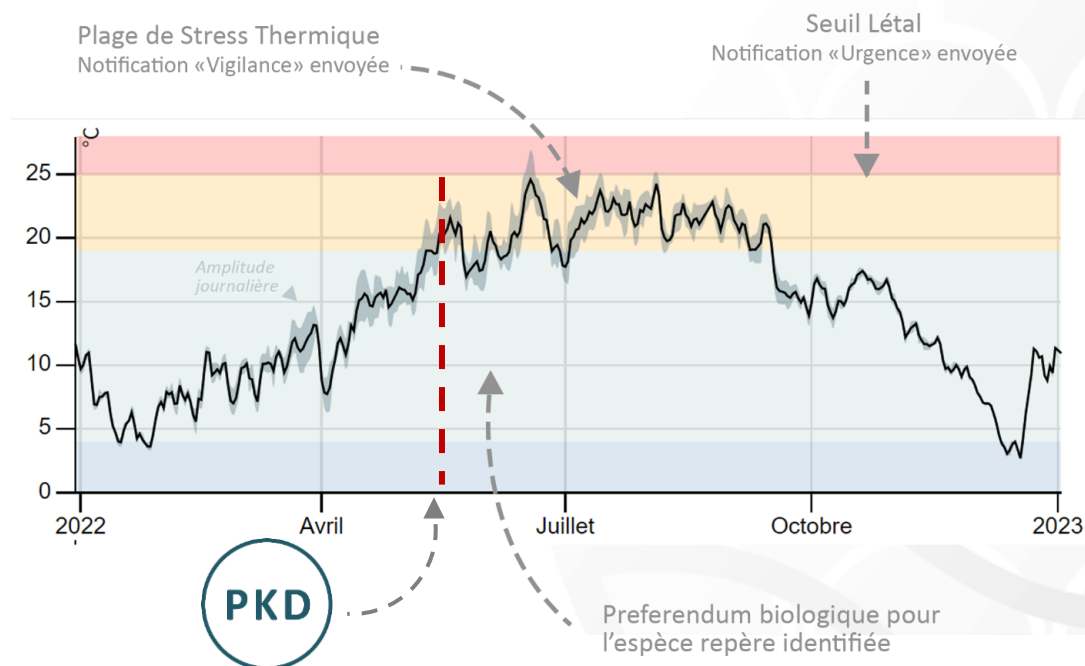
Indicateurs visuels clairs
Selon l'état d'alerte des stations



Editions de synthèses
annuelles
En lien avec l'optimum
biologique de l'espèce
repère identifiée



©Mathieu Georjon



Pour la Truite possibilité de paramétrer une
alerte spécifique PKD (15 jours consécutifs >
15°C)

- Plusieurs avantages :
 - Fonctionnalité de la sonde en temps réel, pas de perte de données
 - Pas besoin de pile (charge grâce à un panneau solaire)
 - Gain de temps salarial et d'essence
 - Capteur de niveau d'eau intégré à la sonde (s'assurer de la fiabilité des données) : alertes
 - Alertes en temps réel si on dépasse une température limite
 - Données sauvegardées sur un cloud



ALERTE TEMPERATURE - VIGILANCE

Le capteur de température **truite** sur la station **Homol** a **Genolhac** a dépassé le seuil de vigilance paramétré à **19.0°C** à **23:05** le **17/08/2024**.

Vous recevrez une nouvelle notification lorsque le statut d'alerte aura changé : Fin d'alerte ou Alerte urgence.

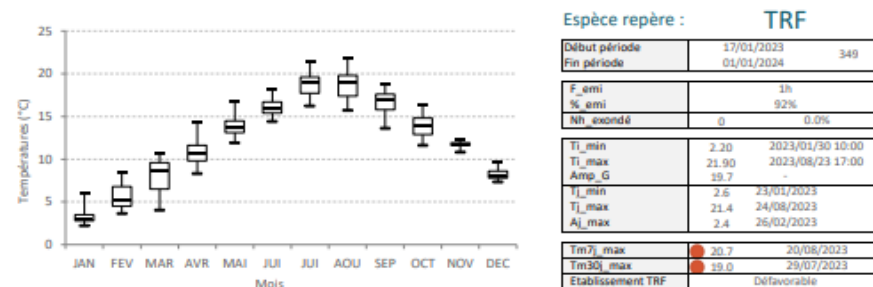
Visualisez les données sur votre interface :

[Accès interface](#)

-Donnée en temps réel sur une interface

-Mise en forme automatique des données :
gain de temps

-Peut être applicable à n'importe quelle
espèce pour l'analyse des optimums
biologiques

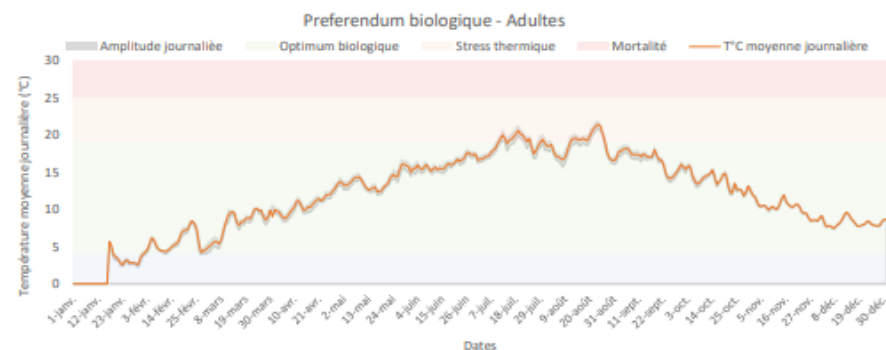


DONNÉES CARACTÉRISTIQUES MENSUELLES

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEPT	OCT	NOV	DEC
Moyenne	3.3	5.6	8.1	10.8	13.9	16.1	18.7	18.8	16.6	13.9	11.7	8.3
Médiane	3.0	5.2	8.6	10.7	13.8	16.0	18.9	18.9	16.9	13.9	11.7	8.1
Ti_min	2.2	3.6	4.0	8.3	11.9	14.4	16.2	15.7	13.6	11.6	10.8	7.3
Ti_max	6.0	8.5	10.7	14.4	16.8	18.2	21.4	21.9	18.7	16.3	12.3	9.7
Aj_max	1.2	2.4	2.0	1.5	1.8	1.6	1.8	1.9	1.3	1.4	0.9	1.0
Amp_G	3.8	4.9	6.7	6.1	4.9	3.8	5.2	6.2	5.1	4.7	1.5	2.4
Tj_min	2.6	3.9	4.6	8.8	12.4	15.0	16.6	16.6	14.1	11.9	9.9	7.4
Tj_max	5.7	8.4	10.1	13.7	16.0	17.6	20.5	21.4	18.2	15.8	12.0	9.6
%_emi	95%	97%	95%	95%	85%	83%	78%	84%	94%	99%	98%	98%
Nh_exondé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj_traités	15	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Max h. ref	383	2	2	11	12	4	10	4	8	2	2	2

TOLÉRANCE THERMIQUE DE L'ESPECES REPERE

Stade	Période	Conditions thermiques	Nb_Tjpn	Nb_Ti	%	Nb_seq	N_Ti_csf_max	Date début
Adultes	Année	Optimum [4-19°C]	304	7429	89%	-	-	-
		Stress >19°C	31	620	9%	47	108	17/07/2023
		Mortalité >25°C	0	0	0%	0	0	-
		PKD >15°C - 360h	84	-	22.9%	1	2008	02/07/2023
DEVELOPPEMENT EMBRYO-LARVAIRE								
Stade	Période	Conditions thermiques	N_jours	%	Nj_cons_max	Nj_cons_max		
Rapro	Dec - Fev	Favorables [4-10°C]	33	57%	4	-	-	
Œufs	Dec - Fev	Favorables [2-6°C]	31	53%	31	-	-	
		Mortalité >15°C	0	0%	0	-	-	
Larves	Jan - Mar	Optimum [2-15°C]	70	78.1%	-	-	-	
		Mortalité >19°C	0	0.0%	-	-	-	

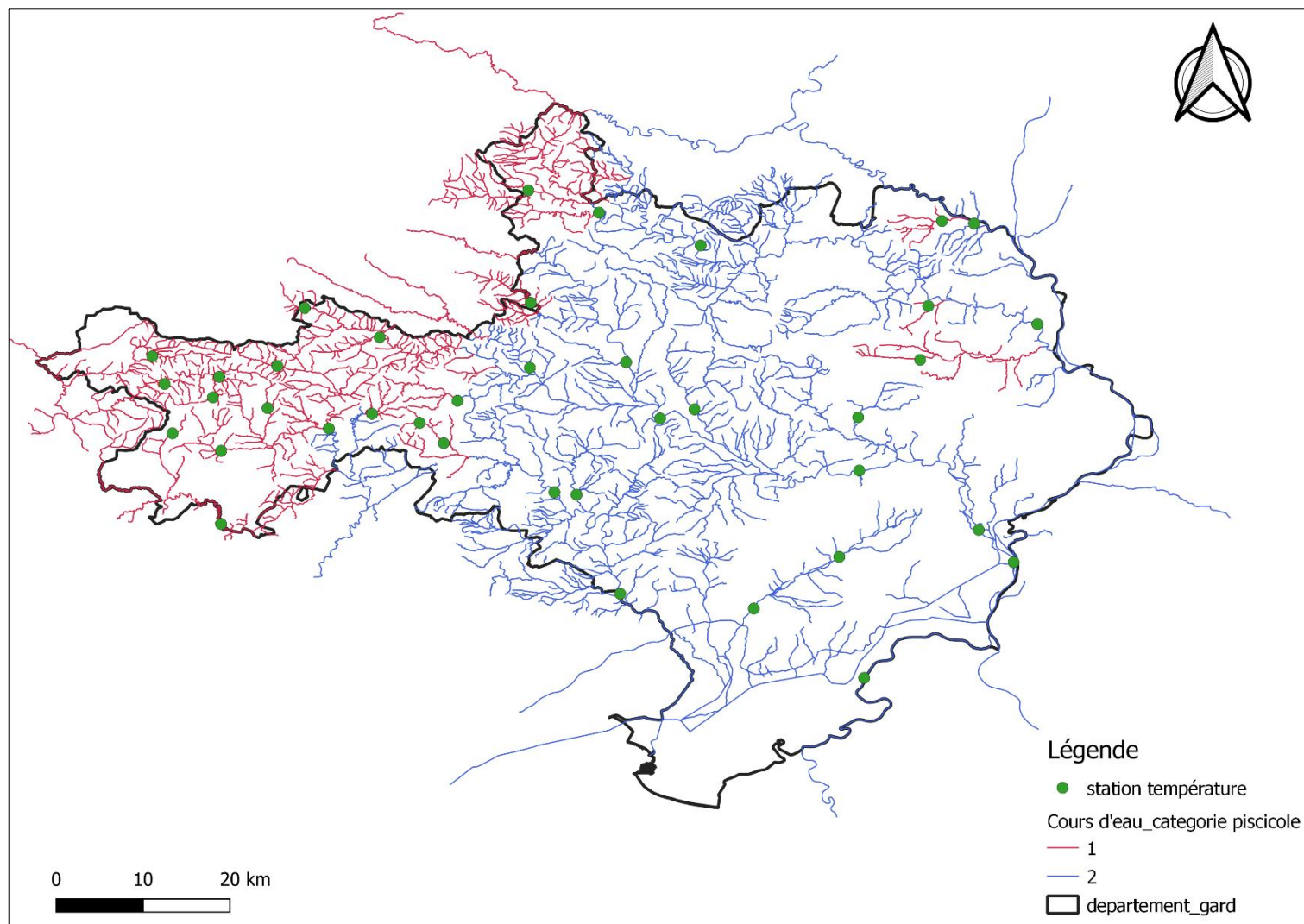


F_emi : Fréquence d'émission ; N_emi : Proportion totale d'émission sur la période ; Nh_exondé : Durée d'exondation du capteur ; Ti_min / Ti_max : Température instantanée minimale et maximale enregistrée sur la période ; Tj_min / Tj_max : Température moyenne journalière minimale et maximale enregistrée sur la période ; Amp_G : Amplitude globale enregistrée sur la période ; Aj_max : Amplitude journalière maximale enregistrée ; Tm30j_max : Température moyenne des 30 jours les plus chauds

<https://www.squama.fr/login>

<https://fdppma30.geoportail-environnement.fr/login>

40 stations seront suivies dans le Département du Gard.



- Budget déployé : 50 000 euros : achat des sondes (sauvegarde données brutes pendant 1 an, accès à l'interface, abonnement réseau pendant 5 ans) + installation des sondes par SQUAMA
- L'installation a débuté le 3 octobre 2024

Exemples :



Merci de votre attention



FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE
PÊCHE