

Annexes du contexte humain

Annexe 0.1 :

Fiche Urbanisation et démographie

Annexe 0.2 :

Fiche Tourisme

Annexe 0.3 :

Fiche Consommation et rejets d'eau

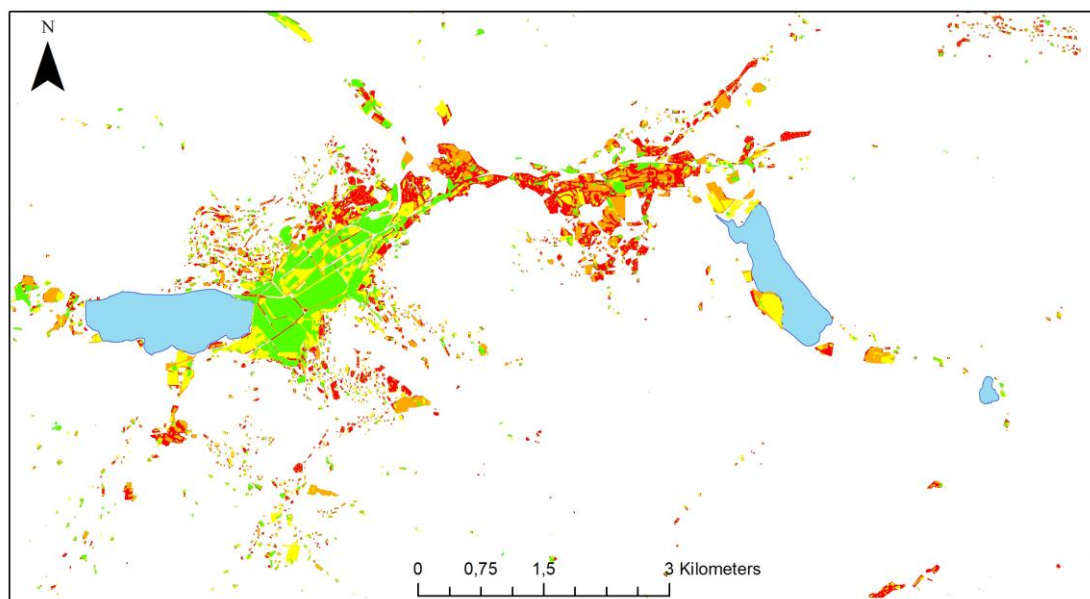
Annexe 0.4 :

Fiche Autre secteurs d'activités

Bibliographie

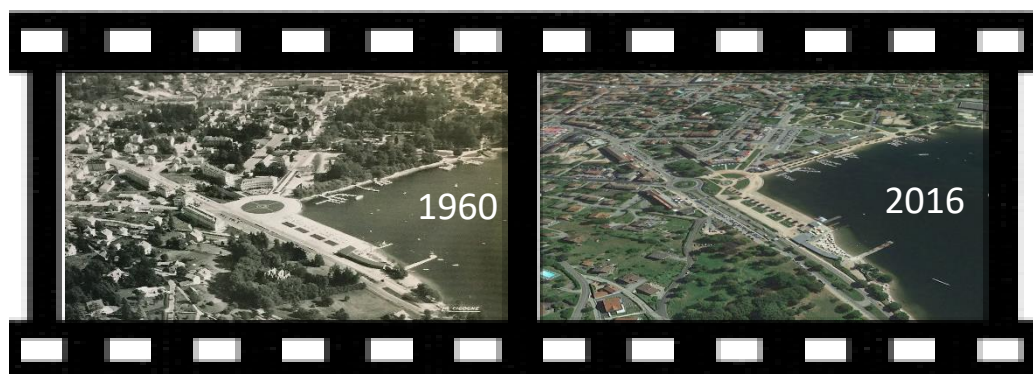


Evolution de l'urbanisation sur Gérardmer et Xonrupt-Longemer

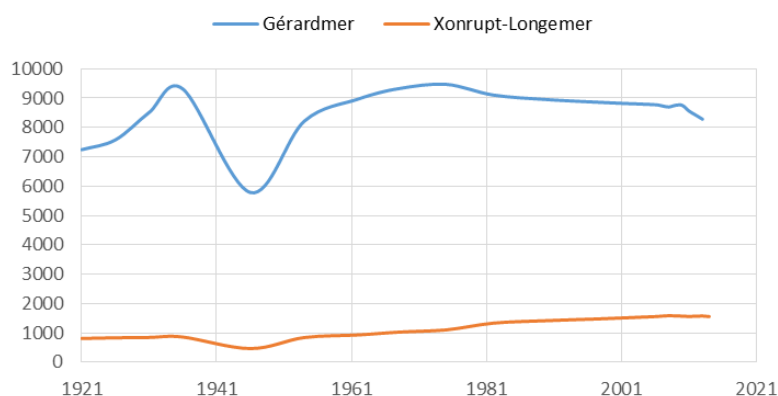


- Urbanisation en 1956
- Urbanisation en 1976
- Urbanisation en 2010
- Urbanisation en 2014

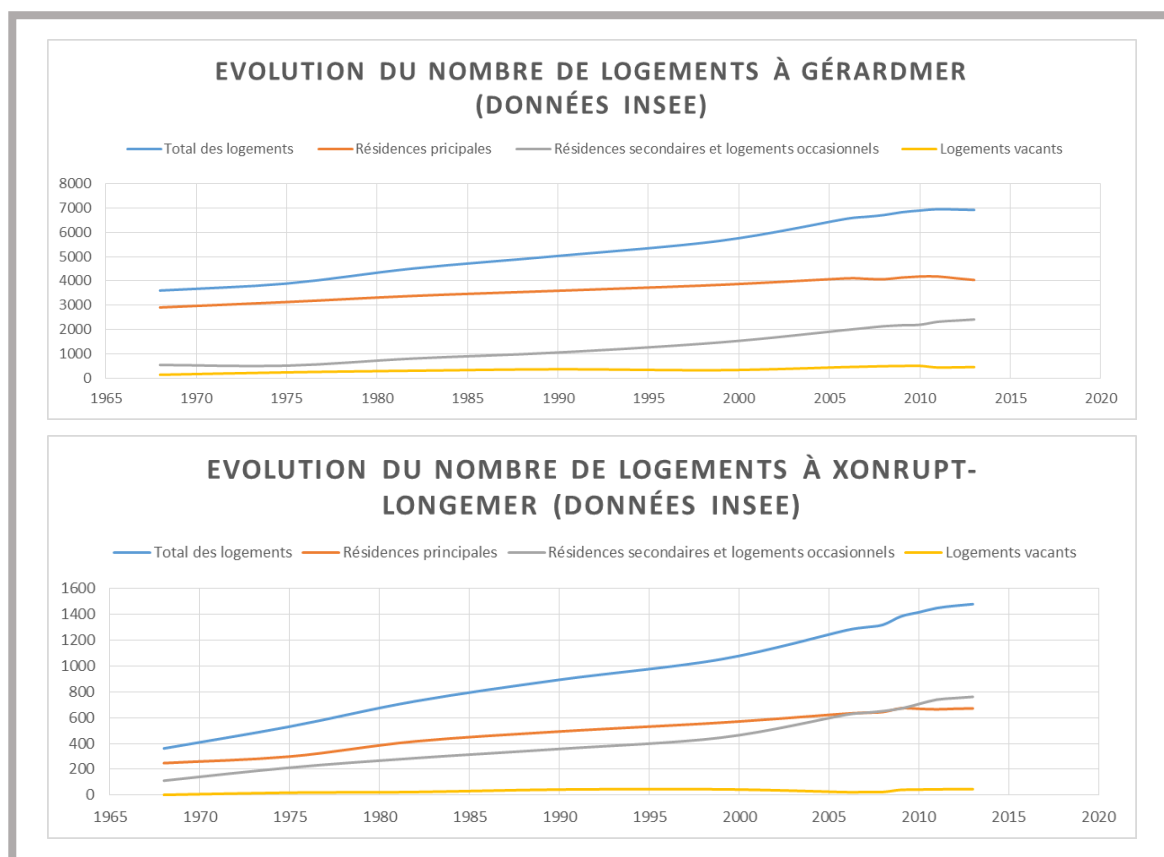
Source : Géoportail
Système de projection : Lambert 93
Auteurs : Clairbaux.M, Dambrine.C, Lanneau. A



EVOLUTION DU NOMBRE D'HABITANTS SUR LES COMMUNES DE GÉRARDMER ET XONRUPT-LONGEMER (INSEE)



La cartographie du tissu urbain faite à partir de l'étude de photographies aériennes anciennes des communes étudiées met en évidence un **étalement** de l'urbanisation depuis 1956, notamment au niveau de Xonrupt-Longemer. Néanmoins, les statistiques démographiques ne montrent pas, en parallèle, une augmentation nette de la population mais plutôt une **stabilité** depuis les années 80, ce que confirment les entretiens réalisés avec les acteurs de la zone.



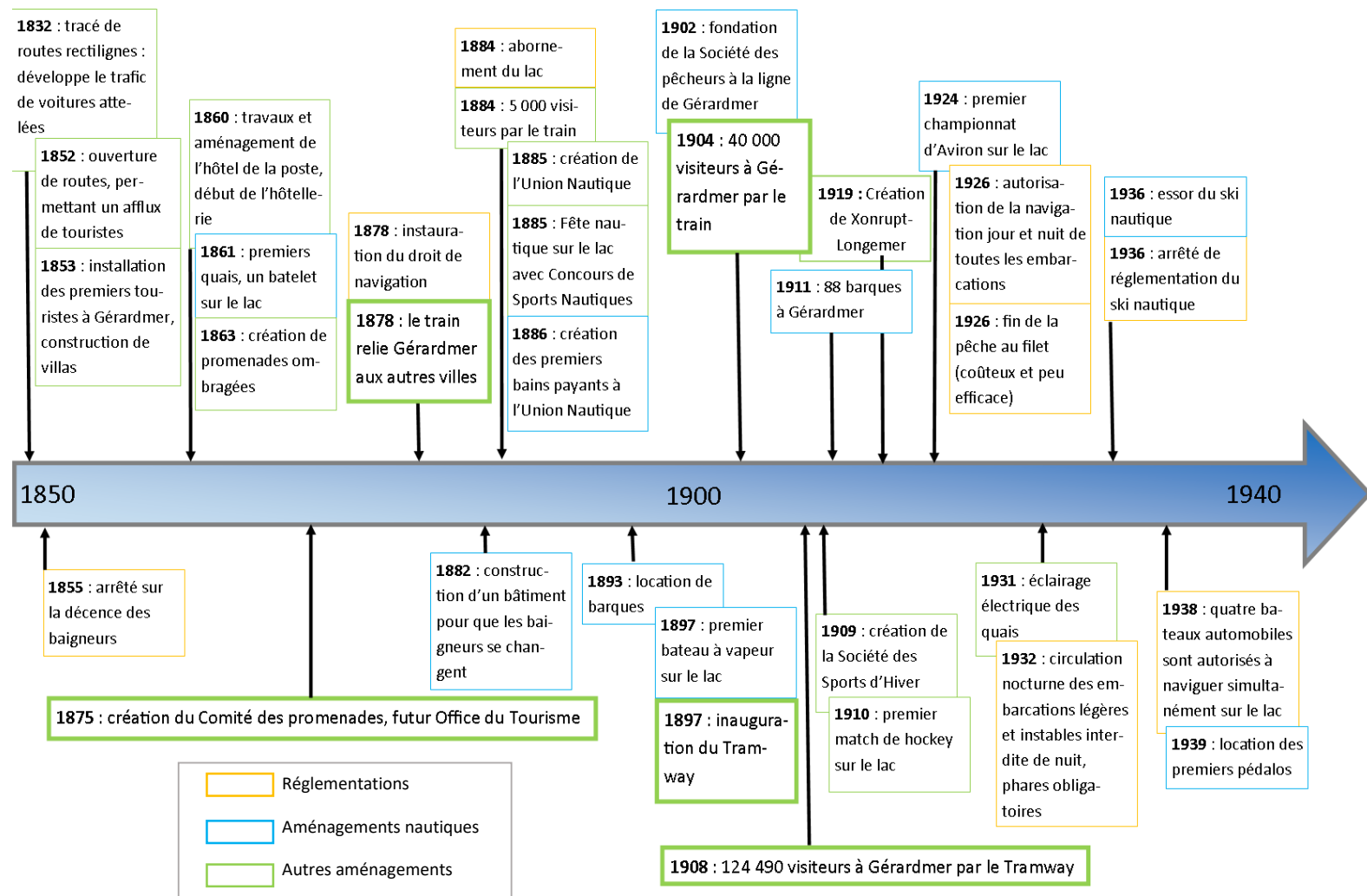
Les données de l'INSEE montrent, depuis la fin des années 1960 (données les plus anciennes relevées), une **augmentation** du nombre de logements à Gérardmer et Xonrupt-Longemer. La pression urbaine autour des lacs étudiés est **croissante** depuis ces dernières décennies.

Or, on remarque, que cette augmentation est liée à la hausse du nombre de **résidences secondaires**, notamment à Gérardmer. Aussi, depuis les années 2010, on note que le nombre de résidences secondaires à Xonrupt-Longemer dépasse celui des résidences principales. On peut se demander si cette augmentation est liée au **fort potentiel touristique** de la région d'étude.

De plus, suite à des entretiens réalisés avec les acteurs de la zone étudiée, on remarque que la politique d'urbanisation, notamment sur Gérardmer, est basée sur une **densification** du centre-ville et une **amélioration** des structures existantes pour limiter une expansion du tissu urbain. Actuellement, le plan local d'urbanisme interdit la construction de maisons au-delà de 50 m du réseau existant à Gérardmer. Ces mesures permettent de ralentir le phénomène d'étalement urbain. Par ailleurs, depuis le début des années 2000, le site de Longemer est **classé** et la commune de Xonrupt-Longemer doit en tenir compte en matière d'aménagement : la maîtrise de l'urbanisation est alors essentielle. Néanmoins, certaines personnes interrogées ne seraient pas surprises de voir le tissu urbain des communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer **se rejoindre**, dans un avenir proche.



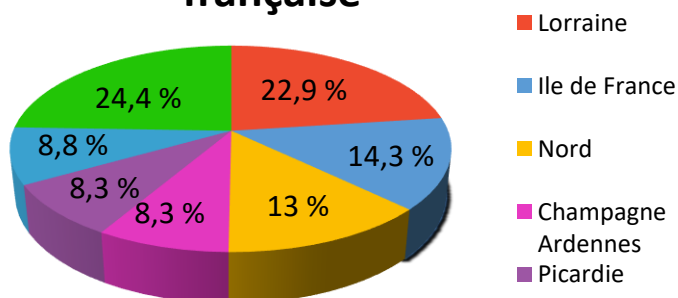
Le tourisme est un secteur d'activité majeur des communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer. L'ouvrage *Annales Touristiques de Gérardmer* du Club de cartographie Gêrômois nous permet de retracer un **bref historique** (non exhaustif) de la naissance du tourisme dans ces villes.



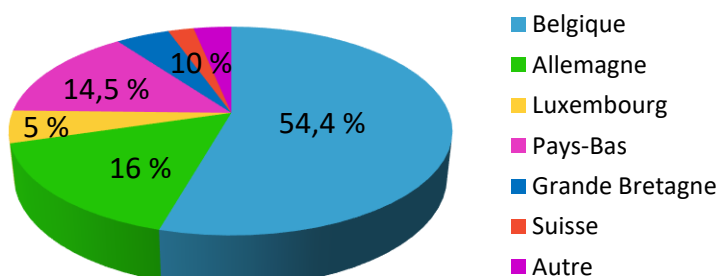
En 2015, on comptait **24 hôtels** et **4 campings** à Gérardmer ainsi que **8 hôtels** et **9 campings** à Xonrupt-Longemer soit **10 482 lits touristiques** à Gérardmer et **5 444** à Xonrupt-Longemer (plus que les populations légales des deux villes).

En 2016, il y a eu **27% de touristes étrangers**. En ce qui concerne les **touristes français**, ils viennent essentiellement du **Nord-Est de la France**.

Détail de la clientèle française

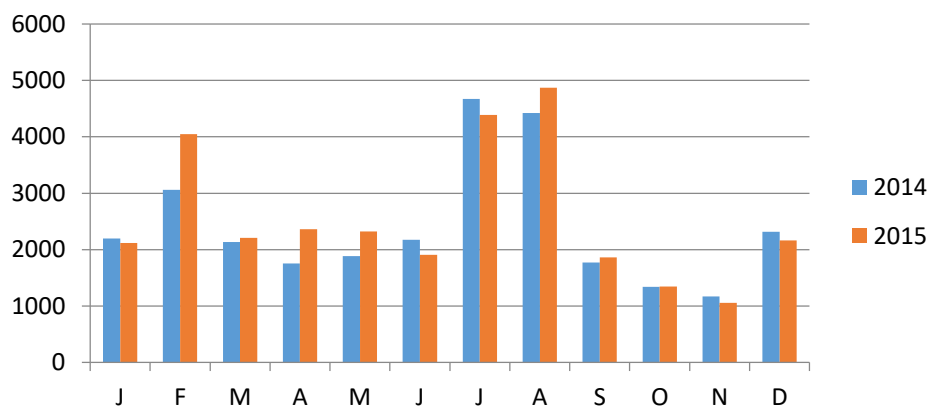


Détail de la clientèle étrangère





Variation annuelle des contacts avec l'Office du Tourisme de Gérardmer



Le nombre de contacts avec l'Office du Tourisme informe sur le nombre de touristes qui fréquentent le site (il suffit de multiplier par 2,5).

On constate un **pic de fréquentation** en Février et en Juillet-Août. Le taux de remplissage des structures d'accueil atteint même **100% l'hiver !**

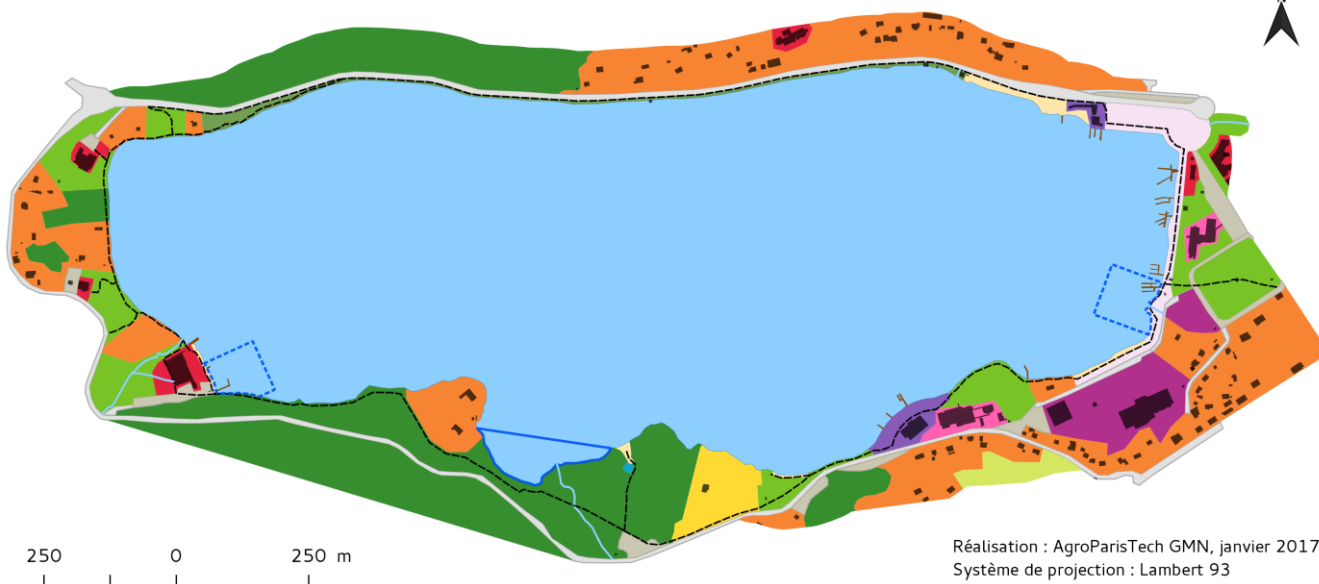
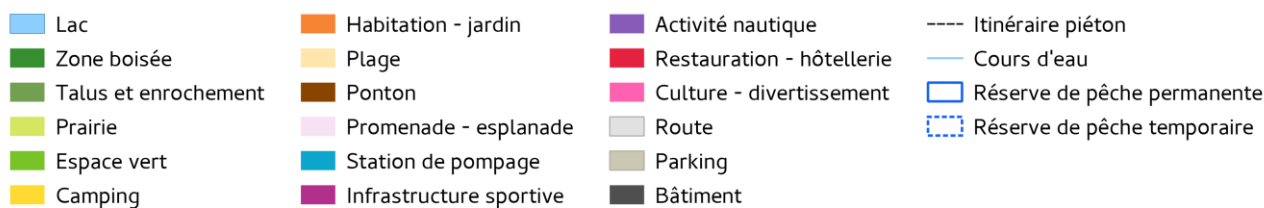
Les **activités** sur le lac de Gérardmer sont **nombreuses** : baignade, pédalos, bateaux électriques, tour en vedette, pêche, plongée, canoë/kayak, voile...

5 bateliers louent un ponton sur le lac et propose chacun une dizaine de pédalos et de canots électriques à la location.

La **fréquentation** du lac est **importante**, on recense notamment plus de **25 000** entrées à l'*Union nautique* et près de **19 000** tours en vedette à l'*Etoile* pour la saison touristique 2016.

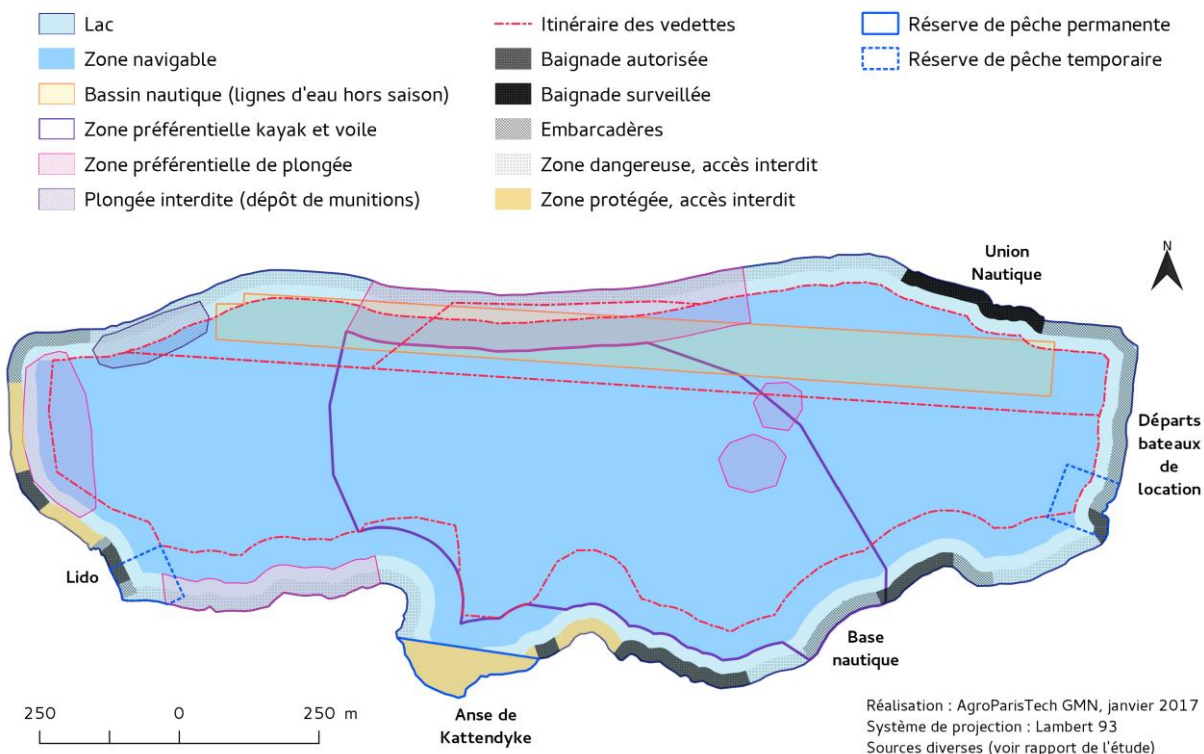
Finalement, chaque utilisateur du lac doit faire des **concessions** pour pouvoir cohabiter avec les autres usagers (par exemple, l'*Union nautique* ferme fin Août pour laisser le club d'aviron s'entraîner pour les compétitions).

Activités autour du lac de Gérardmer





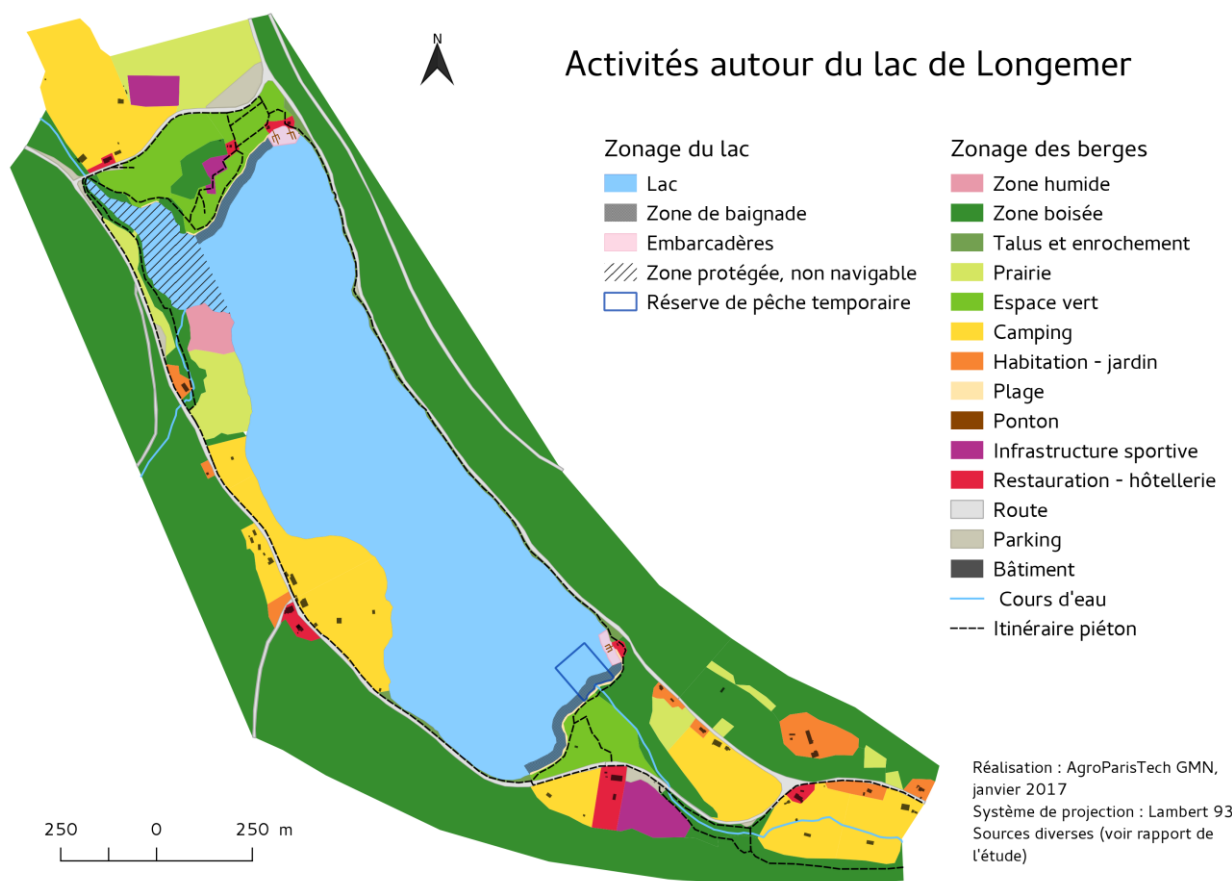
Activités sur le lac de Gérardmer



La commune de Xonrupt-Longemer s'est endettée pour acheter le lac de Longemer en 1956 et a ainsi misé sur **l'essor du tourisme**, essentiellement via des campings. Actuellement, la commune ne souhaite plus augmenter la fréquentation mais mieux accueillir les touristes avec une **montée en gamme des structures d'accueil**.

Il y a moins d'activités sur le lac de Longemer que sur celui de Gérardmer (uniquement des **pédalos** et des **canots électriques**). La mairie ne touche aucun droit à la navigation contrairement à celle de Gérardmer.

Activités autour du lac de Longemer





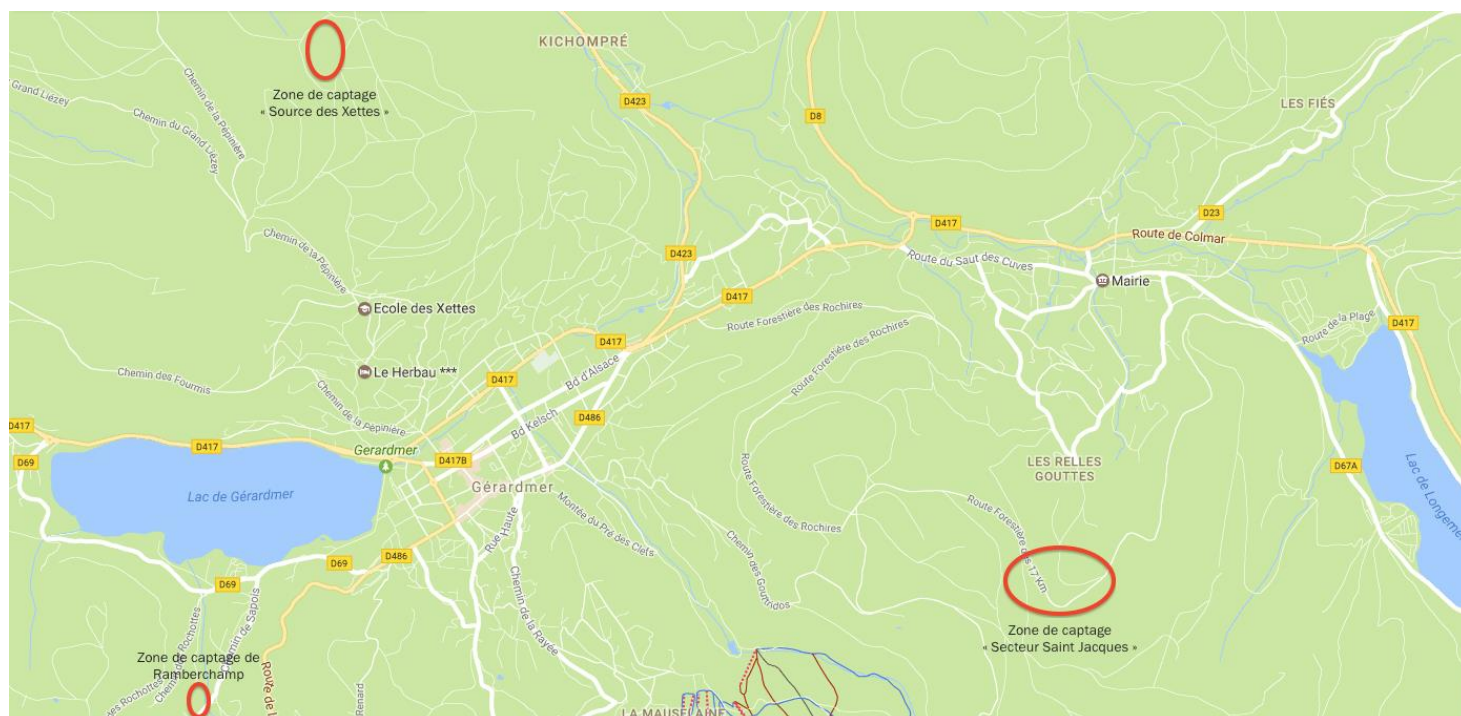
Consommation

La commune de Gérardmer prélève l'eau sur **2 sites** : les **sources des Xettes** et le **forage de Ramberchamp** (*). Un autre site de pompage présent dans le lac sert en cas de pénurie d'eau.

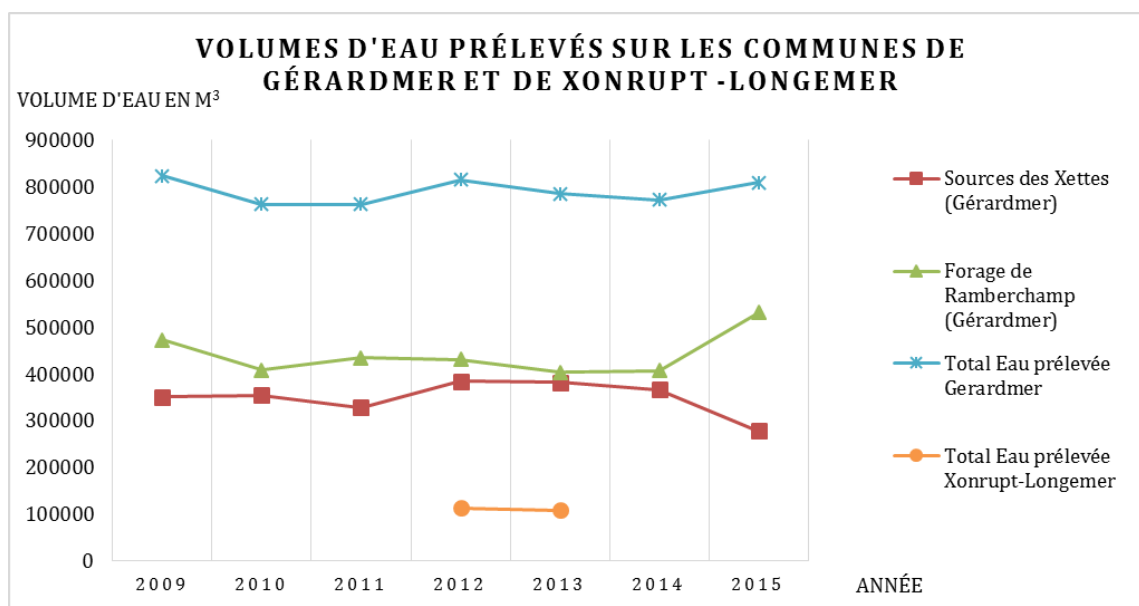
La commune de Xonrupt-Longemer tient son eau d'une **quinzaine de pompages** (*) dans le **secteur Saint Jacques**. En cas de manque d'eau, l'eau de Gérardmer est utilisée.

* : d'après nos discussions avec les différents acteurs rencontrés

Carte des sites de captage



Source : Google Maps
Auteur : Clairbaux M.



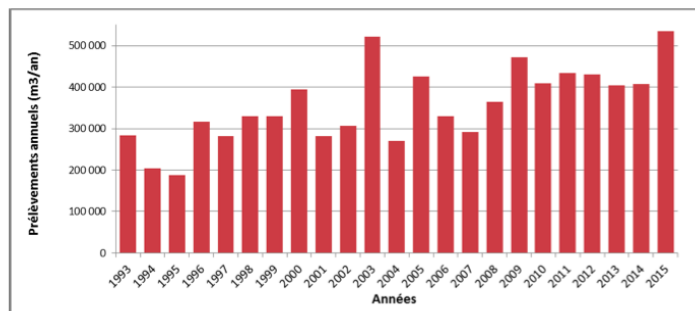
Consommation et rejets d'eau



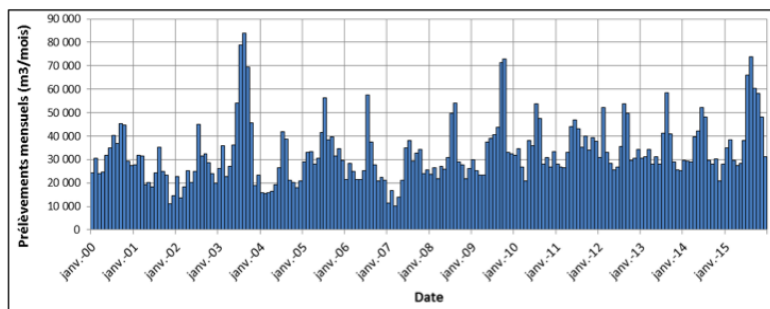
Un arrêté de 2014 autorise la commune de Xonrupt-Longemer à prélever **540 m³/jour (*)** en moyenne sur l'année. Depuis 2015, la commune est « sectorisée » à l'aide d'un système de vannes afin de fournir de l'eau au plus près de la consommation réelle de chaque zone.

En ce qui concerne Gérardmer, on remarque une augmentation légère de la consommation en eau en 2015 et une moindre utilisation des sources des Xettes au profit du forage de Ramberchamp.

Évolution des prélèvements en eau réalisés sur le forage de Ramberchamp depuis 1993 (source DDT)

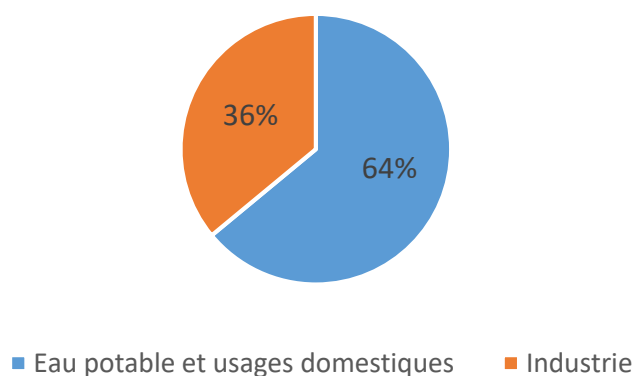


Prélèvements sur le forage de Ramberchamp en fonction de la période de l'année (source DDT)



On remarque que les plus gros prélèvements sont réalisés entre les mois de Juillet et d'Octobre. Cela correspond à la période touristique estivale.

Proportions des volumes prélevés par secteur en 2013 à Gérardmer (BNPE d'eau France)



L'eau prélevée par la commune est utilisée pour la consommation et les usages domestiques. Des industries ont également l'autorisation de prélever de l'eau.

À Gérardmer, ces industries sont : (d'après BNPE d'eau France)

- SOC Tissage (Garnier Thiebaut)
- Crouvezier Développement
- Établissement Rene Parmentelat et fils
- Paul Doridant et compagnie

D'après certains acteurs interrogés, quand les blanchisseurs sont en vacances (du 15 août au 1 septembre), **200 m³/j** ne sont plus utilisés, ce qui montre l'impact de cette activité sur la consommation en eau au niveau de la zone étudiée...

Rejet

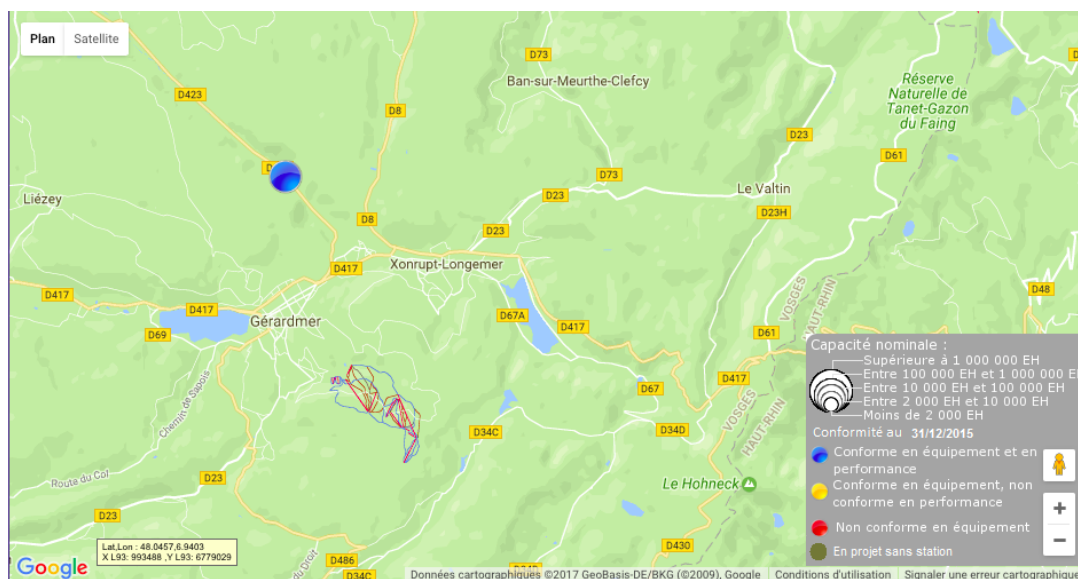
Depuis 1997 une station de traitement des eaux usées intercommunale a été mise en place au **Kertoff**.

Sa création fait suite aux efforts de la communauté de communes pour **améliorer la qualité de l'assainissement local**, jusqu'alors peu satisfaisant. D'après les personnes interrogées, sa mise en place a permis une amélioration notable de la qualité des eaux du lac de Gérardmer.

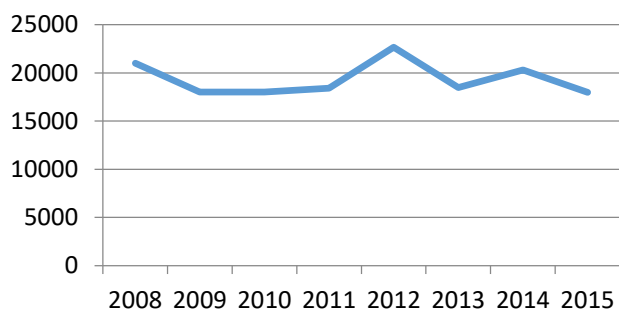
Cette station traite les eaux des communes de Gérardmer et de Xonrupt-Longemer.



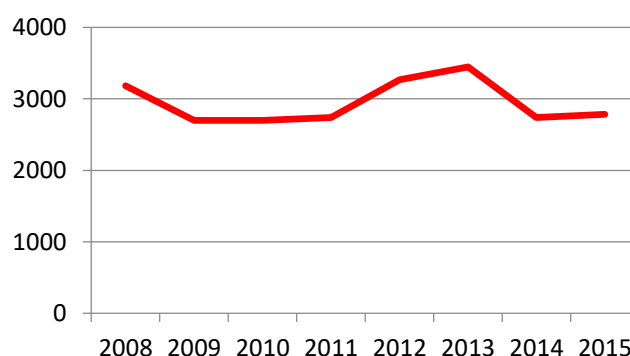
Localisation de la station d'épuration (d'après le Service d'assainissement collectif - Eau France)



Charge maximale en entrée (en équivalent habitant)



Débit entrant moyen en m³/j



D'après le service d'assainissement collectif - Eau France

La charge maximale prévue pour cette station est de 30 000 équivalents habitant. Ainsi, on remarque que malgré la présence de pics de populations (en février et en août notamment) causés par le tourisme, l'assainissement est maintenu de façon correcte. Les rejets de la station se font dans les **eaux douces de surface de la Vologne**.

La majorité de la population est raccordée au réseau d'assainissement collectif. A titre d'exemple, on sait que **90%** de la commune de Xonrupt-Longemer est reliée à ce réseau (cf. site de la mairie de Xonrupt-Longemer) et que seulement **une centaine de maisons** ne sont pas raccordées (faute de coûts car accès difficile par exemple) (*). Notons également que les campings de Xonrupt-Longemer sont équipés de leur propre système d'assainissement car il était trop coûteux de les raccorder. Les systèmes d'assainissement non collectifs, bien que peu nombreux, sont soumis au Service Public d'Assainissement Non Collectif et se doivent d'être aux normes ainsi définies.

Pour la commune de Gérardmer, sur le budget total de 57 449 276 € de 2015, respectivement **1 631 037 €** et **1 293 132 €** sont alloués aux budgets annexes du service des eaux et du service de l'assainissement. Pour ce dernier budget, **210 960 €** sont attribués à la gestion de la station d'épuration intercommunale (source : bulletin municipal 2015 de Gérardmer).



Les entreprises sont responsables du traitement de leurs eaux usées.

Des rejets de polluants industriels ou domestiques sont malheureusement à déplorer ces dernières années. Voici la liste (non exhaustive) de tels incidents ayant eu lieu sur les bassins versants étudiés (d'après base de données ARIAS) :

16/01/2003 : Des **hydrocarbures** provenant d'une citerne fixe d'une villa polluent le lac de Gérardmer.

08/07/94 : La station d'épuration d'une teinturerie rejette dans le milieu naturel un **effluent de couleur bleue**, produisant de la mousse et dégageant une odeur désagréable. Le rejet de la station est interrompu et la rivière polluée reprend peu à peu sa couleur naturelle. Cette situation semble exister depuis déjà plusieurs semaines avec cependant des variations d'intensité. Quinze jours auparavant, à la suite d'une importante mortalité de poissons, des prélèvements pour analyses avaient été réalisés.

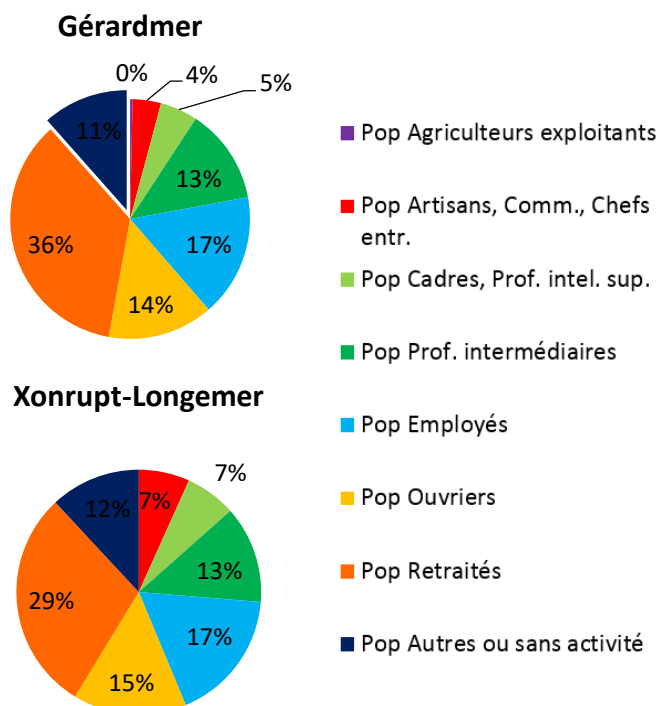
20/07/90 : Lors de travaux d'assainissement, du **ciment** pollue la Vologne. La faune aquatique est mortellement atteinte sur 2 km (150 kg de poissons tués).

?/?/86 : Un **produit de traitement du bois** pollue la Vologne. Toute la chaîne alimentaire est détruite et 5 ans seront nécessaires pour que la rivière retrouve son équilibre. L'entreprise incriminée et la date exacte de cette pollution ne sont pas connues.





Proportion des catégories socio-professionnelles pour les populations de Gérardmer et Xonrupt-Longemer en 2013 (INSEE)



En 2013, la population ouvrière des deux communes correspond à environ **15 %** de l'ensemble de la population, et environ **26 %** de la population active (INSEE).

Avec le tourisme, l'industrie est l'un des **piliers économiques** historiques de la vallée.
L'économie de la commune de Gérardmer repose à **50 %** sur l'industrie.

Débuts de l'industrie textile :



Avant le XIXe siècle : le travail du textile est réalisé à échelle familiale, dans chaque foyer de la vallée

XIXe siècle : début du blanchissage industriel à Gérardmer

1833 : début du tissage industriel à Gérardmer

Exemples d'industries textiles actuelles et leurs chiffres d'affaires :

Linvosges : 84 350 600 € (2014)

Garnier-Thiébaud : 19 819 200 € (2014)

Le Jacquart français : 14 608 000 € (2015)

Blanc des Vosges : 10 940 000 € (2008)

Blanchiment de Xonrupt II : 4 041 800 € (2015)

Exemple d'industrie automobile actuelle :

Société Nouvelle WM



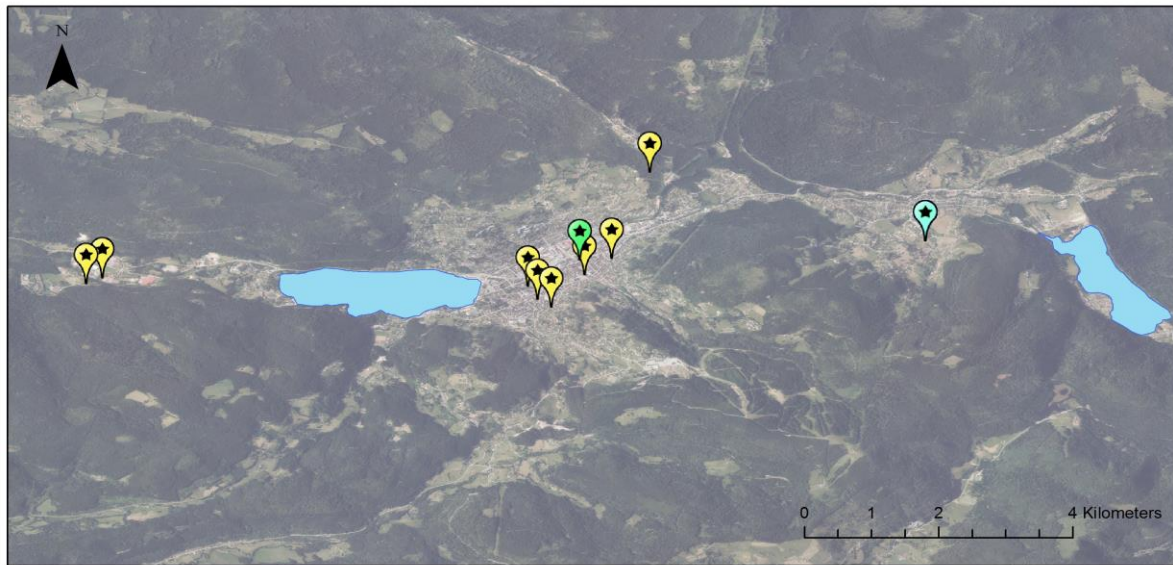
Exemple d'industrie du bois actuelle :

Scierie Mathieu Jean SA : 4 848 300 € (2015)





Carte des industries sur Gérardmer et Xonrupt-Longemer



Industrie du bois



Industrie automobile



Industrie textile



Source : Géoportail
Système de projection : Lambert 93
Auteurs : Clairbaux M., Dambrine C., Lanneau A.

Situation de l'agriculture à Gérardmer et Xonrupt-Longemer :

Selon L. Géhin, dans *Gérardmer à travers les âges*, la terre des Vosges, issue de la transformation du matériau granitique, présente une **fertilité faible**, ce qui favorise peu le développement de l'agriculture dans la région étudiée.

Au XVIII^e siècle, « la production du lait, en vue de la fabrication du fromage, est [...] la principale ressource de l'agriculture à Gérardmer. » L'agriculture qui se déroulait dans la zone était traditionnellement **pastorale**.

En 1856, on compte **45** propriétaires d'exploitations à Gérardmer (*Gérardmer, des forêts, des usines et des hommes*, Jean-Paul Rother, Jean-Pierre Husson *et al.*). Aussi, d'après l'auteur, on observe une chute de **86 %** du nombre d'exploitations agricoles de la zone étudiée entre 1955 et 1988, avec le passage des Trente Glorieuses puis la crise financière. A la fin du XX^e siècle, la majorité des exploitations sont tenues par des **propriétaires âgés**, et « la succession n'est pas assurée ».

Actuellement, selon les personnes que nous avons interrogées, il reste **une exploitation agricole** sur la commune de Gérardmer et **deux** sur la commune de Xonrupt-Longemer.

Néanmoins, l'agriculture joue un rôle important dans le maintien de l'ouverture des paysages. Ainsi, face au recul de l'activité agricole, la commune de Xonrupt-Longemer a procédé à l'**achat de 4 ha** de forêt, les a coupés puis les a loués à un agriculteur pour ouvrir le paysage. Pour poursuivre le même objectif, une **prime à l'hectare** entretenu a été mise en place à Gérardmer et semble être efficace.

Enfin, on peut se demander si, sur les deux communes, l'avenir de l'agriculture n'est pas de se mêler au tourisme, par le biais du développement de **fermes auberges**, par exemple.

Bibliographie

Caractéristiques des établissements pour les communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer – Institut national de la statistique et des études économiques – En ligne

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2117503?geo=COM-88196>

Caractéristiques de l'emploi pour les communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer – Institut national de la statistique et des études économiques – En ligne

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2066779?geo=COM-88196>

Caractéristiques des logements pour les communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer – Institut national de la statistique et des études économiques – En ligne

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2130818?geo=COM-88531>

Caractéristiques de la population pour les communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer – Institut national de la statistique et des études économiques – En ligne

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2534314?geo=COM-88531>

Club cartophile gérômois -« Gérardmer- Histoire d'un lac- 1840-1940 » - S.A.E.P – 1988

« Compte- rendu de l'interview de M.Doridant » - École des deux lacs - L'eau dans ma commune – Le 20/05/2014- En ligne : <http://www4.ac-nancy-metz.fr/eco-e-2-lacs/guppy1314/articles.php?lng=fr&pg=45>

Données sur les prélèvements en eau de la commune de Gérardmer – Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau – Eau France – En ligne : <http://www.bnpe.eaufrance.fr/acces-donnees/codeCommune/88196/annee/2012>

Données sur les prélèvements en eau de la commune de Xonrupt- Longemer – Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau – Eau France – En ligne : <http://www.bnpe.eaufrance.fr/acces-donnees/codeCommune/88531/annee/2012>

« Gérardmer prisee par les touristes » - Vosges Matin – Le 17/08/2013- En ligne : <http://www.vosgesmatin.fr/vosges/2013/08/17/gerardmer-priee-par-les-touristes>

Guy Voirin - « Vallée des lacs des Vosges » - Broché – 01/01/2005

« Le Grand Hôtel & Spa, un demi-siècle d'histoire » - Grand Hôtel & Spa de Gérardmer – En ligne : <http://www.grandhotel-gerardmer.com/presse/le-grand-hotel-spa-un-demi-siecle-d-histoire>

« Le programme « Héberger mieux » : un levier économique pour le territoire » - Gérardmer Info- Le 02/11/2016 – En ligne : <http://gerardmerinfo.fr/2016/11/programme-heberger-mieux-levier-economique-territoire/>

« Logement Gérardmer »- Cartes de Frances- En ligne : <http://www.cartesfrance.fr/Gerardmer-88400/logement-Gerardmer.html>

« Logement Xonrupt- Longemer »- Cartes de Frances- En ligne : <http://www.cartesfrance.fr/Xonrupt-Longemer-88400/logement-Xonrupt-Longemer.html>

Notice communale- École des Hautes Études en Sciences Sociales/Cassini – En ligne : http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/fiche.php?select_resultat=15337

Station de traitement des eaux usées de Gérardmer – Portail d'information sur l'assainissement communal - Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer- Novembre 2016- En ligne : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/station.php?code=028819600842#f>

« Un peu d'histoire » - Office du Tourisme Intercommunal Hautes-Vosges Gérardmer –En ligne : <http://www.gerardmer.net/historique-gerardmer.php>

Utilisation de la base de données ARIA pour les communes de Gérardmer et Xonrupt-Longemer – Retours d'expérience sur accidents technologiques – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie – En ligne : <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/resultat-recherche-accident/>

Nous remercions également l'ensemble des personnes interviewées pour nous avoir fourni des informations précieuses.

Annexes – Envasement & ensablement

Annexe 3.1 :

Protocole simplifié de diagnostic des franchissements de cours d'eau et zones humides, en contexte érosif.

Ce protocole n'a pas été testé sur le terrain (en tout cas pas dans cette version). Ce n'est donc qu'une ébauche de protocole. Certains éléments relevés sont peut-être inutiles au diagnostic, certains autres sont peut-être manquants. L'objectif initial de ce protocole est d'avoir une cartographie des franchissements des cours d'eau avec la description précise de chaque type de franchissement, afin de diagnostiquer les travaux à réaliser et de prioriser les actions. Il est préconisé d'effectuer les relevés hors des périodes d'étiage, afin de visualiser correctement tous les franchissements (même ceux sur les écoulements très faibles).

Pour le relevé des franchissements, ce protocole propose de suivre les pistes forestières. On aurait pu imaginer un protocole similaire et complémentaire qui suivrait les cours d'eau. Dans ce cas-là, l'état des berges pourrait être noté (essences, enrésinement, érosion), les frayères pourraient être cartographiées ainsi que le tracé exact des cours d'eau.

Liste du matériel nécessaire :

- Fiche de relevé (une fiche pour chaque franchissement)
- Crayon à papier
- GPS chargé, avec la carte IGN, la desserte, le cadastre, le réseau hydrographique si disponible
- Clisimètre (mesure de la pente, en %)
- Boussole
- Topofil
- Appareil photo
- Jalon gradué
- Mètre-ruban et/ou double-décamètre

Pour ce protocole, un relevé précis des pistes forestières est nécessaire. S'il existe une version informatisée, elle pourra être utilisée comme base au cheminement. Sinon, le relevé des pistes et des places de dépôt pourra se faire en même temps que la prospection des franchissements. Il ne faut pas oublier que les GPS actuels ont une précision qui varie beaucoup d'un modèle à l'autre. Cette précision est également dépendante du couvert végétal, des conditions climatiques et surtout de la pente. Dans les zones montagneuses où ce protocole est censé s'appliquer, l'imprécision des GPS peut atteindre 25 ou 30 m.

Le classeur Excel joint à ce document comporte trois feuilles : la description des variables relevées, le tableau de saisie des données et une proposition de fiche de terrain.

En conclusion, nous rappelons que ce protocole est une base de travail, et qu'il devra en aucun cas être appliqué sans test préalable et modifications.

DESCRIPTION DES VARIABLES MESUREES

Code	Description	Unité
DONNEES GENERALES	nom	Texte
	foret	Texte
	parcelle	N°
	id	A définir en fonction des besoins
	x_L93	m, Lambert 93
PISTE / ROUTE	y_L93	m, Lambert 93
	type_fran	1 = cours d'eau ; 2 = zone humide
	situation	1 = virage ; 2 = ligne droite
	nom_rte	texte
	type_rte	TN = Terrain naturel ; EM = Empierré ; RV = revêtu
	ornieres	0/1
	p_rte_am	%
	p_rte_av	%
	p_dev_av	%
	pres_fosse	0 / 1
COURS D'EAU	veg_fosse	0 / 1
	nom_eau	texte
	priorite_dce	ECO ou SED
	p_eau_am	%
	p_eau_av	%
	larg_eau_am	m
	larg_eau_av	m
	risq_erosion	0 / 1
	pres_ouv	0 / 1
	type_ouv	1 : buse ronde, 2 : buse carrée, 3 : U renversé, 4 : pont
OUVRAGE	p_ouv_av	%
	long_ouv	m
	larg_ouv	cm
	haut_ouv	cm
	haut_chute	cm
	pres_lit	0 / 1
	pres_embacle	0 / 1
	franch	0 / 1 / ?
	comm_franch	texte
	pres_rad	0 / 1
RADIER	type_rad	naturel, empierré, bétonné
	pos_rad	0 / 1
	colmat_av	0 / 1
	colmat_am	0 / 1

Annexes – Herbiers & berges

Annexe 4.1 :

Cycle de développement des Isoètes

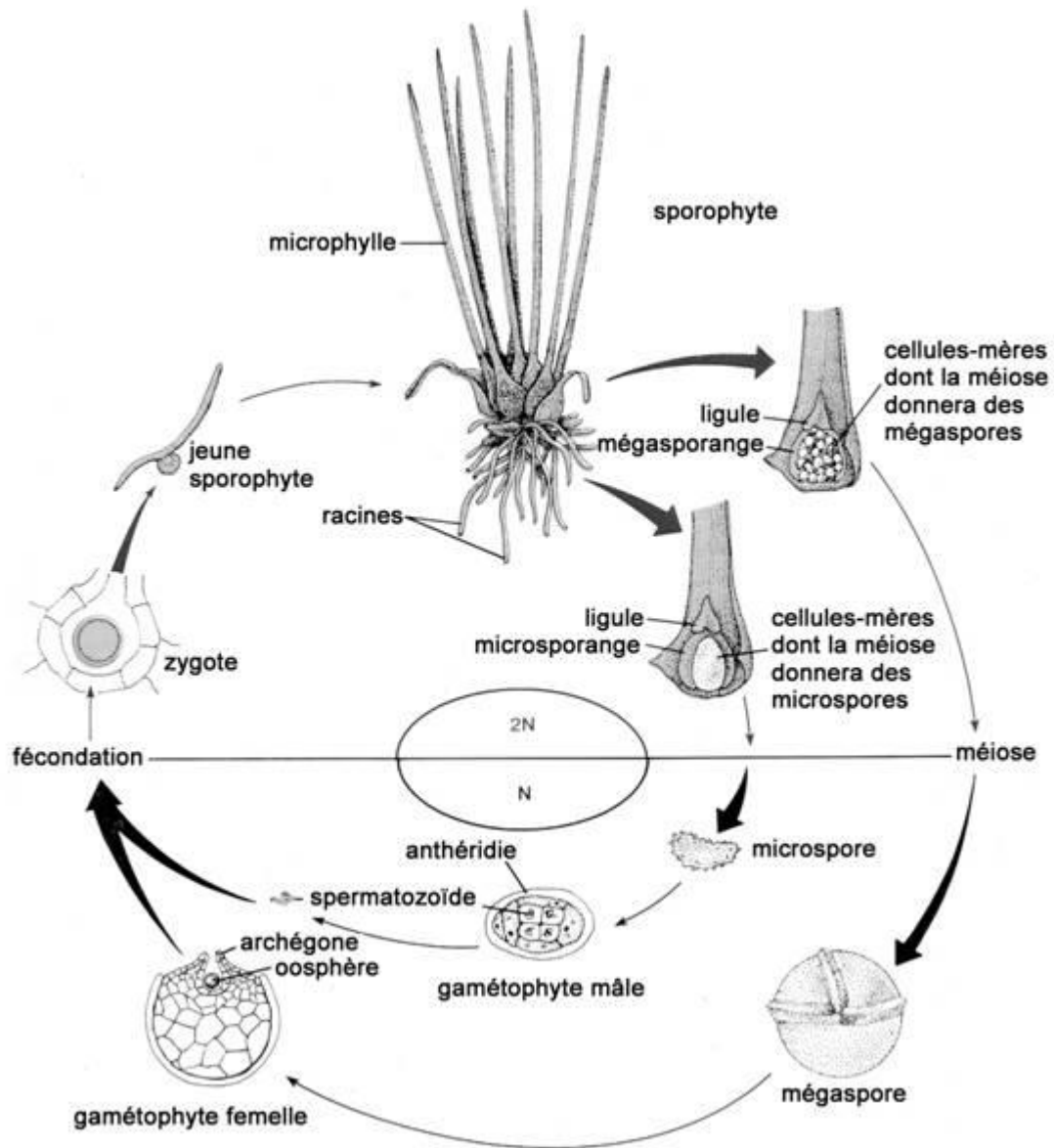
Annexe 4.2 :

Estimation financière

Annexe 4.1 :

Cycle de développement des Isoètes

(Registre public des espèces en péril. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'isoète prototype (Isoetes prototypus) au Canada.* Disponible sur : <https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=1D63F66B-1&offset=6&toc=show>)



Annexe 4.2 :

Estimation financière

Désignation des ouvrages	Quantité	Prix unitaire	Prix TTC	Sources
Restauration des herbiers de l'Anse de Katendick (0,7 ha)				
VEGETAUX			9 398 €	
<i>Nuphar pumila</i>	400	5,45 €	2 400 €	ACORUS
<i>Nuphar lutea</i>	500	4,78 €	2 630 €	Aquatic'Besançon
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	1100	0,91 €	1 100 €	ACORUS
<i>Ranunculus aquatilis</i>	500	1,64 €	900 €	Aquatic'Besançon
<i>Carex rostrata</i>	200	0,68 €	150 €	ACORUS
<i>Equisetum fluviatile</i>	200	1,67 €	368 €	Aquatic'Besançon
<i>Phragmites australis</i>	200	1,26 €	278 €	Aquatic'Besançon
<i>Menyanthes trifoliata</i>	200	1,55 €	342 €	Aquatic'Besançon
<i>Comarum palustre</i>	200	5,59 €	1 230 €	Jardin du Pic Vert
TRAVAUX			818 €	
Transport végétaux		215,00 €	258 €	ACORUS
Location barque	14	40,00 €	560 €	Canots électriques La Mouette
MAIN D'ŒUVRE			2 768 €	
TOTAL TTC			12 984 €	
Restauration des berges du delta de Ramberchamp				
VEGETAUX			2 420 €	
Boudins coco pré-végétalisés (hélrophytes), d=0,3 m – L=3 m	40	55,00 €	2 420 €	AquaTerra Solutions
TRAVAUX			6 775 €	
Création d'une piste provisoire (+ remise en l'état)	70	4,00 €	336 €	
Coupe d'arbres	1,5	80,00 €	144 €	travaux.mondevi.com
Retalutage de berge	200	6,00 €	1 440 €	Voies Navigables de France
Transport boudin		215,00 €	258 €	ACORUS
Location mini-pelleteuse	2	115,00 €	230 €	www.loxam.fr
Location manitou	1	527,00 €	527 €	particulier.kiloutou.fr
Pieux de bois	80	40,00 €	3 840 €	Rapport FDPPMA 88
MAIN D'ŒUVRE			2 354 €	
TOTAL TTC			11 549 €	
Restauration des prairies humides du delta de Ramberchamp				
TRAVAUX			18 750 €	
Coupe d'arbres	32	80,00 €	3 072 €	travaux.mondevi.com
Dessouchage + Remblai du cratère	30	350,00 €	12 600 €	
Débardage par traction animale	5	450,00 €	2 700 €	www.zoneshumides29.fr
Evacuation des déchets verts (sans transport)		100,00 €	120 €	www.zoneshumides29.fr
Transport		215,00 €	258 €	ACORUS
MAIN D'ŒUVRE			2 186 €	
Travaux de restauration	5	64,25 €	386 €	www.zoneshumides29.fr
Entretien manuel par fauche	0,5	3 000,00 €	1 800 €	www.zoneshumides29.fr
TOTAL TTC			20 936 €	
Sentier Pédagogique (70 m)				
Caillebotis	140	100,00 €	16 800 €	D'après chiffrage projet IDP

Panneaux pédagogiques	3	1 000,00 €	3 600 €	Rapport FDPPMA 88
MAIN D'ŒUVRE			5 100 €	
TOTAL TTC			25 500 €	
Sentier Pédagogique (200 m)			51 600 €	
Caillebotis	400	100,00 €	48 000 €	D'après chiffrage projet IDP
Panneaux pédagogiques	3	1 000,00 €	3 600 €	Rapport FDPPMA 88
MAIN D'ŒUVRE			12 900 €	
TOTAL TTC			64 500 €	
Techniques de restauration des berges et herbiers de Gérardmer				
VEGETAUX			1 769 €	
<i>Nuphar pumila</i>	100	5,45 €	600 €	ACORUS
<i>Nuphar lutea</i>	100	4,78 €	526 €	Aquatic'Besançon
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	100	0,91 €	100 €	ACORUS
<i>Ranunculus aquatilis</i>	100	1,64 €	180 €	Aquatic'Besançon
Boudins coco pré-végétalisés (hélrophytes), d=0,3 m – L=3 m	6	55,00 €	363 €	AquaTerra Solutions
TRAVAUX			8 808 €	
Fascinage	64	60,00 €	4 608 €	AquaTerra Solutions
Géotextile	200	2,50 €	600 €	
Panneaux pédagogiques	3	1 000,00 €	3 600 €	Rapport FDPPMA 88
MAIN D'ŒUVRE			2 684 €	
TOTAL TTC			13 261 €	
Sensibilisation du public				
Panneaux pédagogiques	5	1 000,00 €	6 000 €	Rapport FDPPMA 88
MAIN D'ŒUVRE			1 500 €	
TOTAL TTC			7 500 €	

Annexes – Marnage

Annexe 5.1 :	3
Bilan hydrologique brut	
Annexe 5.2 :	4
Bilan hydrologique net	
Annexe 5.3 :	6
Topographie du lac et données surface/volume	
Annexe 5.4 :	8
Débits sortants à appliquer	
Annexe 5.5 :	9
Débits sortants à appliquer corrigés et volumes sortants	
Annexe 5.6 :	12
Relation débit/pluviométrie	
Annexe 5.7 :	13
Calculs débits corrigés	
Annexe 5.8 :	15
Superficie des berges émergées selon hauteur de l'eau	

Annexe 5.9 :	16
---------------------------	-----------

Modélisation de l'émersion des berges

Annexe 5.10 :	19
----------------------------	-----------

Construction des scénarios de marnage

Annexe 5.1 :

Bilan hydrologique brut

Mois	Débit (m3/s)	Débit (m3/J)	Nb Jours/Mois	Débit (m3/M)	Pluviométrie (Lac)	Bilan hydrologique brut
J	0,328202778	28356,72	31	879058,32	166397,7016	1045456,02
F	0,614788265	53117,70612	28	1487295,771	115559,2784	1602855,05
M	0,3915	33825,6	31	1048593,6	92741,02818	1141334,63
A	0,250222667	21619,2384	30	648577,152	94719,67366	743296,826
M	0,148	12787,2	31	396403,2	101900,2419	498303,442
J	0,162822222	14067,84	30	422035,2	104932,0374	526967,237
J	0,2205	19051,2	31	590587,2	37019,81854	627607,019
A	0,1095	9460,8	31	293284,8	42657,89436	335942,694
S	0,104	8985,6	30	269568	82081,87353	351649,874
O	0,074	6393,6	31	198201,6	84549,86144	282751,461
N	0,189333333	16358,4	30	490752	117591,1133	608343,113
D	0,3965	34257,6	31	1061985,6	42849,37618	1104834,98
Somme				7786342,443	1082999,899	8869342,34

Annexe 5.2 :

Bilan hydrologique net

Population à l'année

	actes d'accueil	population	Pop/popannée
Janvier	570	4264,33915	2,798639779
Février	2406	18000	11,8132058
Mars	1216	9097,25686	5,970431529
Avril	1474	11027,4314	7,237184271
Mai	1254	9381,54613	6,157007514
Juin	1129	8446,38404	5,54327072
Juillet	3241	27000	17,71980871
Août	3757	31298,6732	20,54098158
Septembre	1331	11088,2444	7,277095152
Octobre	768	6398,0253	4,198954979
Novembre	414	3448,93551	2,263499168
Décembre	1551	12921,012	8,479920797
Total		152371,848	100

Volume d'eau prélevée (STEP)

	Industries	AEP	SOMME
An	1013376	473448	837767
J	28360,74	39454	23446,08
F	119712,19	39454	98967,13
M	60502,92	39454	50018,3
A	73339,88	39454	60630,74
M	62393,63	39454	51581,3771
J	56174,1751	39454	46439,69
J	179568,28	39454	148450,71
A	208157,378	39454	172085,56
S	73744,33	39454	60965,1
O	42551,2	39454	35177,45
N	22937,75	39454	18962,84
D	85933,48	39454	71041,97

Bilan hydrologique net

Mois	Bilan hydrologique brut	Consommations	Rapport consommation/BH	Bilan hydrologique net
J	1045456,0216319	91260,8243639592	9	954195,197267941
F	1602855,04983461	258133,332315238	16	1344721,71751937
M	1141334,62818226	149975,22530978	13	991359,40287248

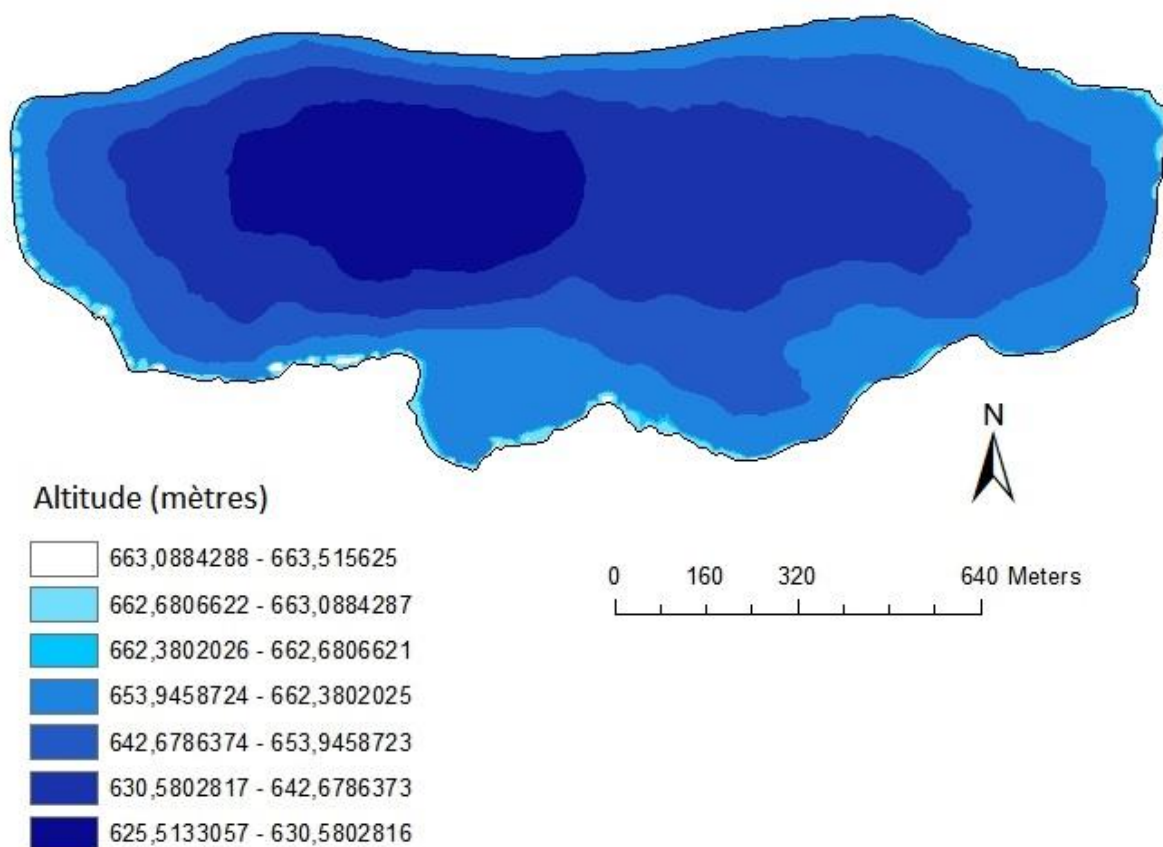
A	743296,825656209 173424,630021888	23	569872,195634321
M	498303,441908448 153429,01360071	31	344874,428307738
J	526967,237392727 142067,86790686	27	384899,369485867
J	627607,018544879 367472,998472858	59	260134,020072021
A	335942,694357749 419696,942691307	125	-83754,248333558
S	351649,873532267 174163,437509217	50	177486,43602305
O	282751,461435259 117182,661162343	41	165568,800272916
N	608343,113274453 81354,6064078257	13	526988,506866627
D	1104834,97617781 196429,460238014	18	908405,515939796

Annexe 5.3 :

Topographie du lac et données surface/volume

	Volume du lac (m3)
Référence (0 cm) altitude 663m	20152444
3 cm (662,97m)	20118277
6 cm (662,94m)	20084176
10 cm (662,90m)	20038762
20 cm (662,80m)	19925555
35 cm (662,65m)	19756500
40 cm (662,60m)	19700337
43 cm (662,57m)	19666688
49 cm (662,51m)	19599473
50 cm (662,50m)	19588281
52 cm (662,48m)	19565906
59 cm (662,41m)	19487712
60 cm (662,40m)	19476552
67 cm (662,33m)	19398545
75 cm (662,25m)	19309620
80 cm (662,20m)	19254161
1 m (662m)	19033219
1,10 m (661,90m)	18923340
1,20 m (661,80m)	18813932

Modélisation de la topographie du lac de Gérardmer



Annexe 5.4 :

Débits sortants à appliquer

Mois	Niveau d'eau (cm)	Variations niveau futur centré	Volume du lac à ce niveau	Variation au niveau moyen	Bilan hydrologique du mois	Nb jours	Variation au bilan hydro du mois	(débit idéal : m³/s)
J	10	50	20038762	562210	954195,197	31	391985,197	0,14635051
F	-15	25	19756500	279948	1344721,72	28	1064773,72	0,44013464
M	-65	-25	19254161	-222391	991359,403	31	1213750,4	0,45316249
A	-40	0	19476552	0	569872,196	30	569872,196	0,2198581
M	-90	-50	18923340	-553212	344874,428	31	898086,428	0,33530706
J	-55	-15	19309620	-166932	384899,369	30	551831,369	0,2128979
J	-15	25	19756500	279948	260134,02	31	19813,9799	0,00739769
A	-47	-7	19398545	-78007	-83754,2483	31	5747,24833	0,00214578
S	-78	-38	19033219	-443333	177486,436	30	620819,436	0,23951367
O	-60	-20	19254161	-222391	165568,8	31	387959,8	0,1448476
N	-30	10	19588281	111729	526988,507	30	415259,507	0,16020814
D	-15	25	19756500	279948	908405,516	31	628457,516	0,23463916

Annexe 5.5 :

Débits sortants à appliquer corrigés et volumes sortants

(mois référence : -1)	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
dV-1	282262	-3E+05	-502339	222391	-553212	386280	446880	-357955	-365326	220942	334120	168219
BH-1	908405,5	1E+06	1344722	991359	569872	344874	384899	260134	-83754	177486	165569	526989
BH-dV (-1)	626143,5	1E+06	1847061	768968	1123084	-41406	-61981	618089	281572	-43456	-168551	358770
débit associé (-1)	0,233775	0,462	0,7635	0,2871	0,43329	-0,0155	-0,0239	0,23077	0,10513	-0,0168	-0,0629	0,1384
débit de réserve												0,02
besoin de débit (-1)	0	0	0	0	0	0,03546	0,0439	0	0	0,03677	0,08293	0
volume d'eau correspondant (pour le mois utile au débits)	0	0	0	0	0	94973,6	113821	0	0	95295,6	222119	0
débit associé (pour le mois de réserve = -2)	0	0	0	0	0	0,03664	0,0425	0	0	0,03558	0,08569	0
débit « réservé supplémentaire » = retenue non voulue initialement du niveau d'eau	0	0	0	0	-0,03664	-0,0425	0	0	-0,0356	-0,0857	0	0
débit après correction (-1)	0,233775	0,462	0,7635	0,2871	0,39665	-0,0225	0,02	0,23077	0,06955	-0,0657	0,02	0,1384
débit de réserve												0,02
besoin de débit (-1)	0	0	0	0	0	0,0425	0	0	0	0,08569	0	0
volume d'eau	0	0	0	0	0	113821	0	0	0	222119	0	0

correspondant (pour le mois utile au débits)												
débit associé (pour le mois de réserve = -2)	0	0	0	0	0	0,04391	0	0	0	0,08293	0	0
débit « réservé supplémentaire » = retenue non voulue initialement du niveau d'eau	0	0	0	0	- 0,04391	0	0	0	-0,0829	0	0	0
débit après correction (-1)	0,233775	0,462	0,7635	0,2871	0,35274	0,02	0,02	0,23077	-0,0134	0,02	0,02	0,1384
débit de réserve												0,02
besoin de débit (-1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03338	0	0	0
volume d'eau correspondant (pour le mois utile au débits)	0	0	0	0	0	0	0	0	89411	0	0	0
débit associé (pour le mois de réserve = -2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03338	0	0	0
débit « réservé supplémentaire » = retenue non voulue initialement du niveau d'eau	0	0	0	0	0	0	0	-0,0334	0	0	0	0
débit après correction (-1)	0,233775	0,462	0,7635	0,2871	0,35274	0,02	0,02	0,19739	0,02	0,02	0,02	0,1384
Volume corrigé associé au départ d'eau (-1)	626143,5	1E+06	1847061	768968	914290	53568	51840	528678	53568	51840	53568	358770
Volume initialement associé au départ d'eau (-1)	626143,5	1E+06	1847061	768968	1123084	-41406	-61981	618089	281572	-43456	- 168551	358770

Volume initial du lac (Janvier)												2E+07
Volume du lac par mois (0)	20038762	2E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	2E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	2E+07	2E+07
Volume du lac prévu initialement	20038762	2E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	2E+07	1,9E+07	1,9E+07	1,9E+07	2E+07	2E+07
Ecart	0	0	0	0	208794	113821	0	89411	317415	222119	0	0

Annexe 5.6 :

Relation débit/pluviométrie

Mois	Débits moyennés entrants 1976, 1977, 1978	Précipitations moyennées 1999 - 2016	Pourcentage représenté par le débit par rapport aux préc	Précipitations 1999 (pluvieux)	Débit entrant calculé pour 1999	Précipitations 2003 (sec)	Débit entrant calculé pour 2003
J	0,32820278	144,144775	0,22768968	185,603363	0,4225997	99,2547787	0,22599289
F	0,61478827	100,105146	0,61414252	128,897157	0,79161225	68,9301024	0,42332907
M	0,3915	80,3384575	0,48731331	103,445219	0,50410233	55,319215	0,2695779
A	0,25022267	82,052492	0,30495438	105,652241	0,32219113	56,4994598	0,17229758
M	0,148	88,2727786	0,16766211	113,661592	0,19056742	60,7826061	0,1019094
J	0,16282222	90,8991219	0,17912409	117,043318	0,20965277	62,5910457	0,11211564
J	0,2205	32,0690333	0,68757919	41,2926547	0,2839197	22,0819991	0,15183123
A	0,1095	36,9531102	0,29632147	47,5814785	0,14099414	25,4450622	0,07539918
S	0,104	71,1047875	0,14626301	91,5557826	0,13391224	48,9611221	0,07161201
O	0,074	73,2427231	0,10103393	94,3086262	0,09528371	50,4332554	0,0509547
N	0,18933333	101,865257	0,18586645	131,163507	0,24378895	70,1420741	0,13037058
D	0,3965	37,1189845	1,06818655	47,7950612	0,51054042	25,5592794	0,27302079

Annexe 5.7 :

Calculs débits corrigés

Année pluvieuse (1999)

Volumes et débits idéaux

Mois	Niveau d'eau	Variations niveau futur centré	Volume du lac voulu le 1er	Bilan hydrologique du mois	Volume du lac voulu le 1er du mois prochain	Nb jours	Volume d'eau à dégager	(débit idéal : m³/s)
D	10	50	20038762	1254074,09	19756500	31	1536336,09	0,57360218
J	-15	25	19756500	1805166,75	19254161	28	2307505,75	0,95383009
F	-65	-25	19254161	1319174,45	19476552	31	1096783,45	0,40949203
M	-40	0	19476552	783194,863	18923340	30	1336406,86	0,51558907
A	-90	-50	18923340	487697,591	19309620	31	101417,591	0,03786499
M	-55	-15	19309620	535951,938	19756500	30	89071,9385	0,03436417
J	-15	25	19756500	440464,083	19398545	31	798419,083	0,29809554
J	-47	-7	19398545	12660,4555	19033219	31	377986,455	0,14112398
A	-78	-38	19033219	278226,239	19254161	30	57284,239	0,0221004
S	-60	-20	19254161	246480,146	19588281	31	-87639,8539	-0,03272097
O	-30	10	19588281	701384,385	19756500	30	533165,385	0,20569652
N	-15	25	19756500	1225966,31	20038762	31	943704,31	0,35233883

Débits et volumes corrigés (2 corrections ont été nécessaires)

Mois	Volume d'eau voulu le 1er du mois	Bilan hydrologique du mois	Volume d'eau à dégager	Débit pour le mois
D	20038762	1254074,09	1536336,09	0,57360218
J	19756500	1805166,75	2307505,75	0,95383009
F	19254161	1319174,45	1096783,45	0,40949203
M	19476552	783194,863	1336406,863	0,51558907
A	18923340	487697,591	101417,5911	0,03786499
M	19309620	535951,938	89071,93847	0,03436417
J	19756500	440464,083	798419,083	0,29809554
J	19398545	12660,4555	377986,4555	0,14112398
A	19033219	278226,239	57284,239	0,0221004
S	19254161	246480,146	53568	0,02
O	19447073,1	701384,385	391957,5315	0,15121818
N	19756500	1225966,31	943704,3096	0,35233883

Année sèche (2003)Volumes et débits idéaux

Mois	Niveau d'eau	Variations niveau futur centré	Volume du lac voulu le 1er	Bilan hydrologique du mois	Volume du lac voulu le 1er du mois prochain	Nb jours	Volume d'eau à dégager	(débit idéal : m ³ /s)
D	10	50	20038762	628181,522	19756500	31	910443,522	0,33992067
J	-15	25	19756500	845253,963	19254161	28	1347592,96	0,55704074
F	-65	-25	19254161	635679,32	19476552	31	413288,32	0,15430418
M	-40	0	19476552	338145,066	18923340	30	891357,066	0,34388776
A	-90	-50	18923340	189425,114	19309620	31	-196854,886	-0,07349719
M	-55	-15	19309620	220515,572	19756500	30	-226364,428	-0,08733196
J	-15	25	19756500	64586,0699	19398545	31	422541,07	0,15775876
J	-47	-7	19398545	-188485,95	19033219	31	176840,05	0,06602451
A	-78	-38	19033219	67760,1809	19254161	30	-153181,819	-0,05909792
S	-60	-20	19254161	77292,648	19588281	31	-256827,352	-0,09588835
O	-30	10	19588281	337229,325	19756500	30	169010,325	0,0652046
N	-15	25	19756500	564222,582	20038762	31	281960,582	0,10527202

Débits et volumes corrigés (10 corrections ont été nécessaires)

Mois	Volume d'eau voulu le 1er du mois	Bilan hydrologique du mois	Volume d'eau à dégager	débit pour le mois
D	19832525,5	628181,522	704207,064	0,2629208
J	19756500	845253,963	1347592,96	0,55704074
F	19254161	635679,32	413288,32	0,15430418
M	19476552	338145,066	891357,066	0,34388776
A	18923340	189425,114	53568	0,02
M	19059197,1	220515,572	51840	0,02
J	19227872,7	64586,0699	53568	0,02
J	19238890,8	-188485,95	53568	0,02
A	18996836,8	67760,1809	51840	0,02
S	19012757	77292,648	53568	0,02
O	19036481,6	337229,325	51840	0,02
N	19321871	564222,582	53568	0,02

Annexe 5.8 :

Superficie des berges émergées selon hauteur de l'eau

	Superficie lac (ha)	Superficie berges émergées (ha)	Superficie berges émergées (ha) par rapport au marnage précédent	Volume du lac (m3)	Volume du lac "perdu" m3 (par rapport à l'état de référence)
Référence (0 cm) altitude 663m	114,9292			20152444	
3 cm (662,97m)	114,7696	0,1596	0,1596	20118277	34167
6 cm (662,94m)	114,6348	0,2944	0,1348	20084176	68268
10 cm (662,90m)	114,4683	0,4609	0,1665	20038762	113682
20 cm (662,80m)	114,0635	0,8657	0,4048	19925555	226889
35 cm (662,65m)	113,4947	1,4345	0,5688	19756500	395944
40 cm (662,60m)	113,3131	1,6161	0,1816	19700337	452107
43 cm (662,57m)	113,2062	1,723	0,1069	19666688	485756
49 cm (662,51m)	112,9947	1,9345	0,2115	19599473	552971
50 cm (662,50m)	112,9595	1,9697	0,0352	19588281	564163
52 cm (662,48m)	112,8889	2,0403	0,0706	19565906	586538
59 cm (662,41m)	112,6429	2,2863	0,246	19487712	664732
60 cm (662,40m)	112,608	2,3212	0,0349	19476552	675892
67 cm (662,33m)	112,3629	2,5663	0,2451	19398545	753899
75 cm (662,25m)	112,0825	2,8467	0,2804	19309620	842824
80 cm (662,20m)	111,9044	3,0248	0,1781	19254161	898283
1 m (662m)	111,1186	3,8106	0,7858	19033219	1119225
1,10 m (661,90m)	110,6837	4,2455	0,4349	18923340	1229104
1,20 m (661,80m)	110,3057	4,6235	0,378	18813932	1338512

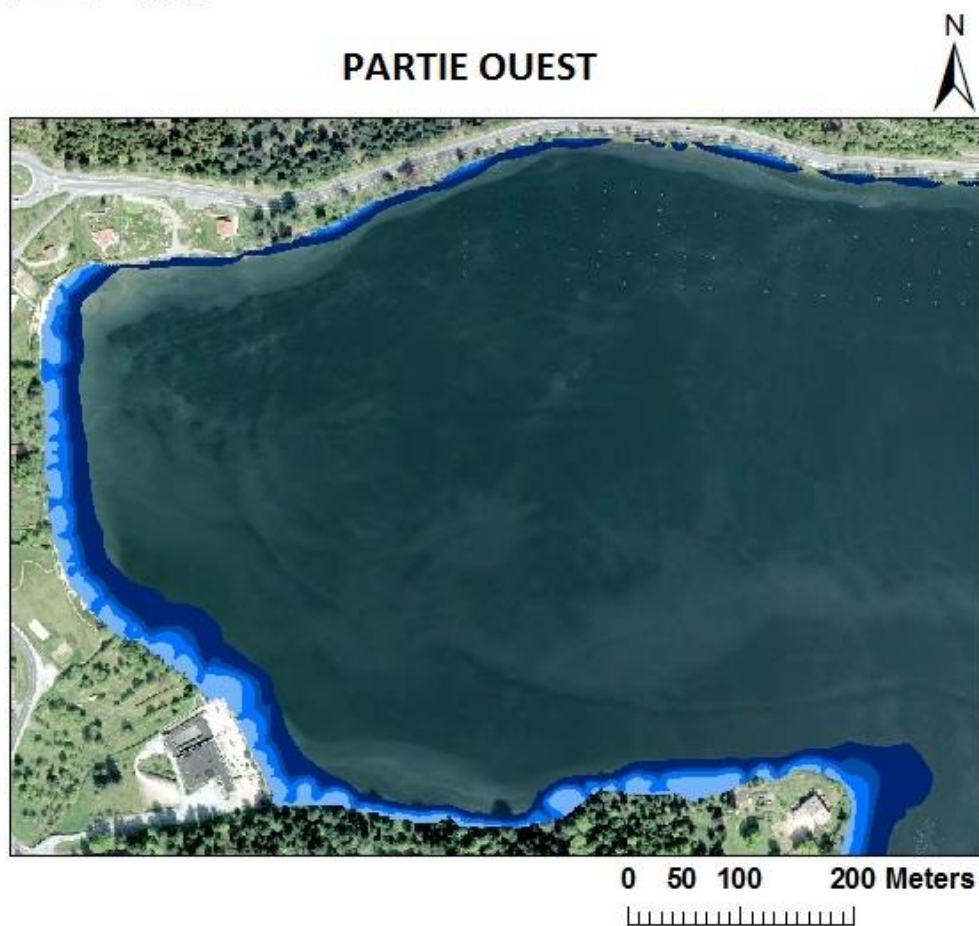
Annexe 5.9 :

Modélisation de l'émersion des berges

Légende

Modélisation de la superficie de berge émergée selon la hauteur du niveau d'eau par rapport au niveau d'eau moyen de 2014

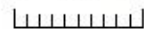
- - 20 cm
- - 40 cm
- - 80 cm
- - 120 cm
- - 3 m



PARTIE SUD-OUEST



0 50 100 Meters



PARTIE SUD EST



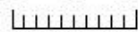
0 50 100 Meters



PARTIE NORD - EST



0 50 100 Meters



Annexe 5.10 :

Construction des scénarios de marnage

0 : Hauteur maximale de la vanne actuelle (2014)

				Année										
Mois	Hauteur voulue	Hauteur moyenne voulue	Evolution voulue /an	Hauteur actuelle	Hauteur de référence	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9
			-0,015	Situation initiale										
J	0,1		-0,4	26,6666666667	0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
F	-0,15		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
M	-0,65		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
A	-0,4		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
M	-0,9		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
J	-0,55		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
J	-0,15		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
A	-0,47		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
S	-0,78		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
O	-0,6		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
N	-0,3		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
D	-0,15		-0,4		0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135

				Année										
				Amplitude	Amplitude de référence	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9
Amplitude correspondante			Evolution voulue /an	Situation initiale										
J	0,5		0,02	0,5	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18
F	0,25				0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18
M	-0,25	Amplitude maximale			0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,12	-0,14	-0,16	-0,18
A	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	-0,5				0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,12	-0,14	-0,16	-0,18
J	-0,15	Durée attendue			0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,12	-0,14	-0,16	-0,16
J	0,25		25		0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18
A	-0,07				0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
S	-0,38				0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,12	-0,14	-0,16	-0,18
O	-0,2				0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,12	-0,14	-0,16	-0,18
N	0,1				0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
D	0,25				0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18

		Scénario (résultat)									
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	
	J	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045
	F	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045
	M	0	-0,035	-0,07	-0,105	-0,14	-0,175	-0,21	-0,245	-0,28	-0,315
	A	0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,075	-0,09	-0,105	-0,12	-0,135
	M	0	-0,035	-0,07	-0,105	-0,14	-0,175	-0,21	-0,245	-0,28	-0,315
	J	0	-0,035	-0,07	-0,105	-0,14	-0,175	-0,21	-0,245	-0,28	-0,295
	J	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045
	A	0	-0,035	-0,07	-0,105	-0,14	-0,155	-0,17	-0,185	-0,2	-0,215

Annexes – Peuplements piscicoles & continuités écologiques

Annexe 6.1 :

Enquête sur la pêche dans la Vallée des Trois Lacs

Annexe 6.2 :

L'évolution du peuplement piscicole sur les 3 lacs

Annexe 6.3 :

Proposition de livret de communication aux pêcheurs

Annexe 6.1 :

Enquête sur la pêche dans la Vallée des Trois Lacs

Nous avons transmis le questionnaire suivant à l'AAPPMA des Pêcheurs de la Vallée des Lacs. Ils l'ont diffusé aux pêcheurs de la vallée. Leurs réponses nous ont aidés à déterminer le profil des pêcheurs de la zone d'étude. Nous avons obtenu 10 réponses (au 3 février 2017).

Le questionnaire a été diffusé par mail et était à compléter dans un formulaire Google :

https://docs.google.com/forms/d/1FWPqzcsqTisoMaP6yv8xwpFigmEihT5WP36nC_h67uA/prefill

Questionnaire

Bonjour,

L'AAPPMA collabore avec un groupe d'étudiants de l'école d'ingénieurs AgroParisTech centre de Nancy (ex-ENGREF), spécialisés dans la gestion des milieux naturels. Ils mènent un projet pédagogique sur les lacs de Gérardmer et Longemer.

Pour cela ils ont besoin de votre aide et souhaiteraient avoir vos avis sur les lacs et la pêche qui y est pratiquée. Ce questionnaire restera ANONYME et CONFIDENTIEL. Vos réponses feront l'objet d'une analyse, uniquement réalisée par les étudiants.

Vos réponses sont importantes, veuillez à bien répondre à toutes les questions, cela ne devrait pas vous prendre plus de 10 minutes.

Nous vous encourageons à diffuser ce sondage auprès de vos amis pêcheurs.

Merci pour votre participation !

Le président, Philippe Muller
et les étudiants "Gestion des Milieux Naturels" d'AgroParisTech.

***Obligatoire**

Vivez-vous dans la vallée de Gérardmer ? *

- Oui, depuis plus de 10 ans
- Oui depuis quelques années
- Non

Depuis quand êtes-vous pêcheur ? *

- Depuis moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Depuis plus de 10 ans

Quelles techniques de pêche pratiquez-vous ? * (plusieurs réponses possibles)

- Pêche à la mouche
- Pêche au toc
- Pêche au coup
- Pêche au leurre
- Pêche à la traine

- Pêche de la carpe
- Autre : (à préciser)

Où pêchez-vous ? *

- Dans les lacs
- Dans les rivières
- Les deux
- Autre : (à préciser)

Avez-vous observé des changements au niveau des lacs depuis que vous pêchez ? Lesquels ?

Votre réponse :

Quelles espèces de poissons pêchez-vous habituellement ? *

Votre réponse :

Quelles espèces de poissons aimeriez-vous pêcher ?

Votre réponse :

Quels sont, selon vous, les espèces présentes dans les lacs actuellement ?

Votre réponse :

Y a-t-il une différence entre les espèces présentes à Gérardmer et à Longemer ?

Votre réponse :

Selon vous y a-t-il des espèces à favoriser ? et comment ? *

Votre réponse :

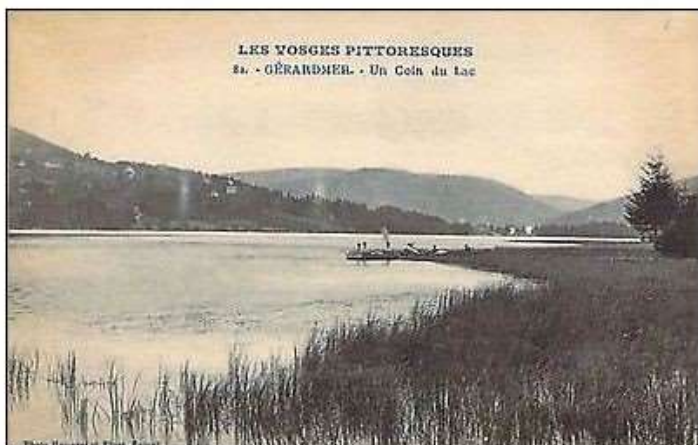
Et au contraire, des espèces à limiter ?

Votre réponse :

Selon vous, les lacs sont-ils en bon état pour les poissons ? *

Votre réponse :

Que pensez-vous de ce type de végétation en bord de lac ? *



Crapost

www.delcampe.net

- Cela me plaît
- Je n'aime pas
- Je n'ai pas d'avis
- Autre : (à préciser)

Expliquez-nous votre choix

Votre réponse :

Pensez-vous qu'il y ait assez de poissons dans le lac ? *

- Oui
- Oui mais on aimerait en pêcher plus
- Non, il n'y a pas assez de poissons dans le lac

Autre : (à préciser)

Faut-il augmenter les repeuplements ? Si oui pour quelles espèces ? *

Votre réponse :

Seriez-vous prêt à modifier vos pratiques de pêche (par exemple nombres, tailles minimum et types de poissons pêchés) pour permettre d'améliorer l'état écologique des lacs ?

Votre réponse :

Selon vous, quelles sont les menaces qui pèsent sur le lac de Gérardmer ? *

- Pollution des eaux
- Ensablement des rivières et du lac
- Erosion des berges du lac
- Déséquilibre entre les espèces de poisson
- Développement d'algues
- Autre : (à préciser)

Selon vous, quelles en sont les causes ?

Votre réponse :

Prenez vous part aux activités de l'AAPPMA ? *

- Oui, régulièrement
- Oui, de manière occasionnelle
- Non

Annexe 6.2 :

L'évolution du peuplement piscicole sur les 3 lacs

Sources : Rapport de stage de H. China, ONEMA, CTGREF, P.O. Lausecker.

Lac de Gérardmer

Espèces	Nom latin	Statut de l'espèce	1949 (Hubault)	1979 (CTGREF)	2005 (ONEMA)	2011 (ONEMA)
Truite fario	<i>Salmo trutta fario</i>	Autochtone et introduite	X	X	X	X
Lote	<i>Lota lota</i>	Autochtone	X	X		
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Autochtone	X	X	X	
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Autochtone	X			
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	Introduit	X	X	X	X
Chevesne	<i>Leuscicus cephalus</i>	Introduit	X	X	X	X
Brochet	<i>Esox lucius</i>	Introduit	X	X	Observé	Observé
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Introduit	X	X	X	X
Brême	<i>Abramis brama</i>	Introduit		X		
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Introduit		X	X	X
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	Introduit		X	X	X
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Introduit		X	Observé	Observé
Brême bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	Introduit			X	X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	Introduit			X	
Grémille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Introduit			X	X
Corégone	<i>Coregonus ps</i>	Introduit				X
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Introduit			X	X
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Introduit			X	
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	Introduit			X	
Ecrevisse américaine	<i>Orconectes limosus</i>	Introduit			X	X

Lac de Longemer

Espèces	Nom latin	Statut de l'espèce	1949 (Hubault)	1979 (CTGREF)	2010 (ONEMA)	2016 (ONEMA)
Truite fario	<i>Salmo trutta fario</i>	Autochtone et introduite	X	X	X	X
Lote	<i>Lota lota</i>	Autochtone	X			
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Autochtone	X		X	
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Autochtone	X			
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	Introduit	X	X	X	X
Chevesne	<i>Leuscicus cephalus</i>	Introduit	X	X	X	X
Brochet	<i>Esox lucius</i>	Introduit	X	X	X	X
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Introduit		X	X	X
Brême	<i>Abramis brama</i>	Introduit		X		
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Introduit		X	X	X
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	Introduit		X	X	X
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Introduit		X		X
Brême bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	Introduit			X	
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	Introduit			X	X
Grémille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Introduit			X	X
Truite Arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Introduit				X
Ecrevisse à pattes rouges	<i>Astacus astacus</i>	introduit			X	X

Lac de Retournemer

Espèces	Nom latin	Statut de l'espèce	1947 (Hubault)	2009 (P-O. Lausecker)
Truite fario	<i>Salmo trutta fario</i>	Autochtone et introduite	X	X
Lote	<i>Lota lota</i>	Autochtone	X	
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Autochtone	X	
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Autochtone	X	X
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Introduit		X
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Introduit		X
Chevesne	<i>Leuscicus cephalus</i>	Introduit	X	X
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Introduit		X
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	Introduit		X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	Introduit		
Brême bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	Introduit		
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	Introduit		X
Brême	<i>Abramis brama</i>	Introduit		
Grémille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Introduit		
Brochet	<i>Esox lucius</i>	Introduit	X	X
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	Introduit	X	X

Annexe 6.3 :

Proposition de livret de communication aux pêcheurs

Pour une pêche durable dans la vallée des lacs

Gérardmer – Longemer – Retournemer

Petit livret
de bonnes pratiques

Qui sommes-nous ?

Nous sommes 27 élèves ingénieurs d'AgroParisTech-centre de Nancy spécialisés dans la Gestion des Milieux Naturels. Dans le cadre du projet Bassin Versant et Ressource en Eau encadré par Monsieur Philippe DURAND, nous avons travaillé sur les lacs de Gérardmer, Longemer et Retournemer.

Nous avons effectué un **diagnostic écologique et sociologique des lacs et de leurs bassins versants**. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur la bibliographie existante et sur une trentaine d'entretiens avec les acteurs concernés par le sujet et des habitants de la zone (dont les pêcheurs).

Ceci a permis de mettre en évidence les **points positifs** mais également les **fragilités** du secteur.

La phase de diagnostic nous a conduits à envisager des **propositions d'action** en vue de **favoriser le bon état écologique** des lacs, préconisé par la Directive européenne Cadre sur l'Eau. La partie sociologie, élément original de notre démarche, a permis de savoir si ces actions seraient accueillies de manière favorable par la population et dans le cas contraire, de les adapter.

Ce projet s'est concrétisé par deux restitutions :

- **technique** le Jeudi 26 Janvier 2017 devant les porteurs du projet
- **publique** le Mercredi 1^{er} Février 2017 à la Maison de la Culture et des Loisirs de Gérardmer

Ce petit livret, à destination des pêcheurs de la vallée des lacs, a pour but de sensibiliser à **l'importance d'une bonne gestion piscicole** pour restaurer le bon fonctionnement des lacs et des cours d'eau de la zone.



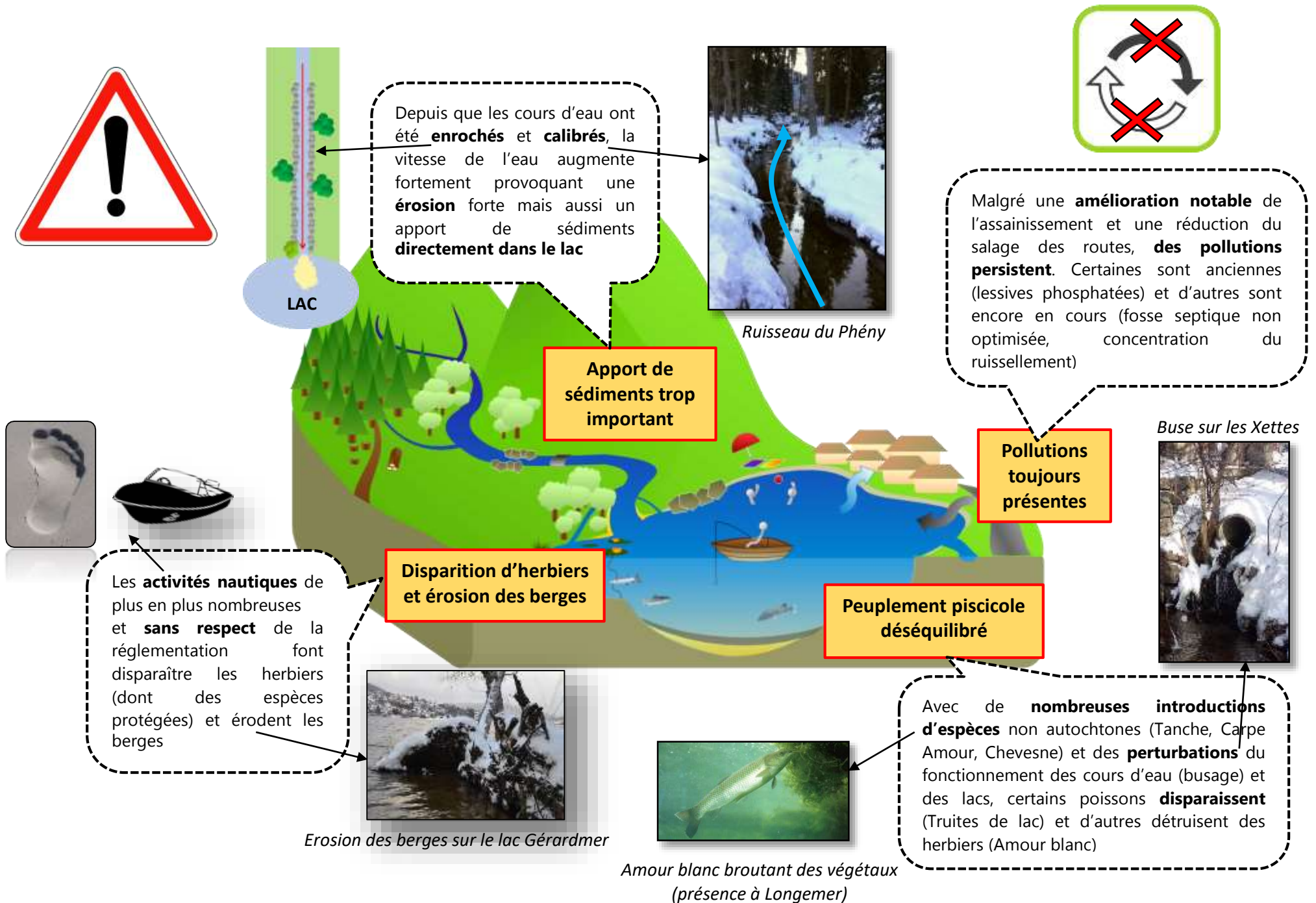
© AgroParisTech - GMN



© AgroParisTech - GMN

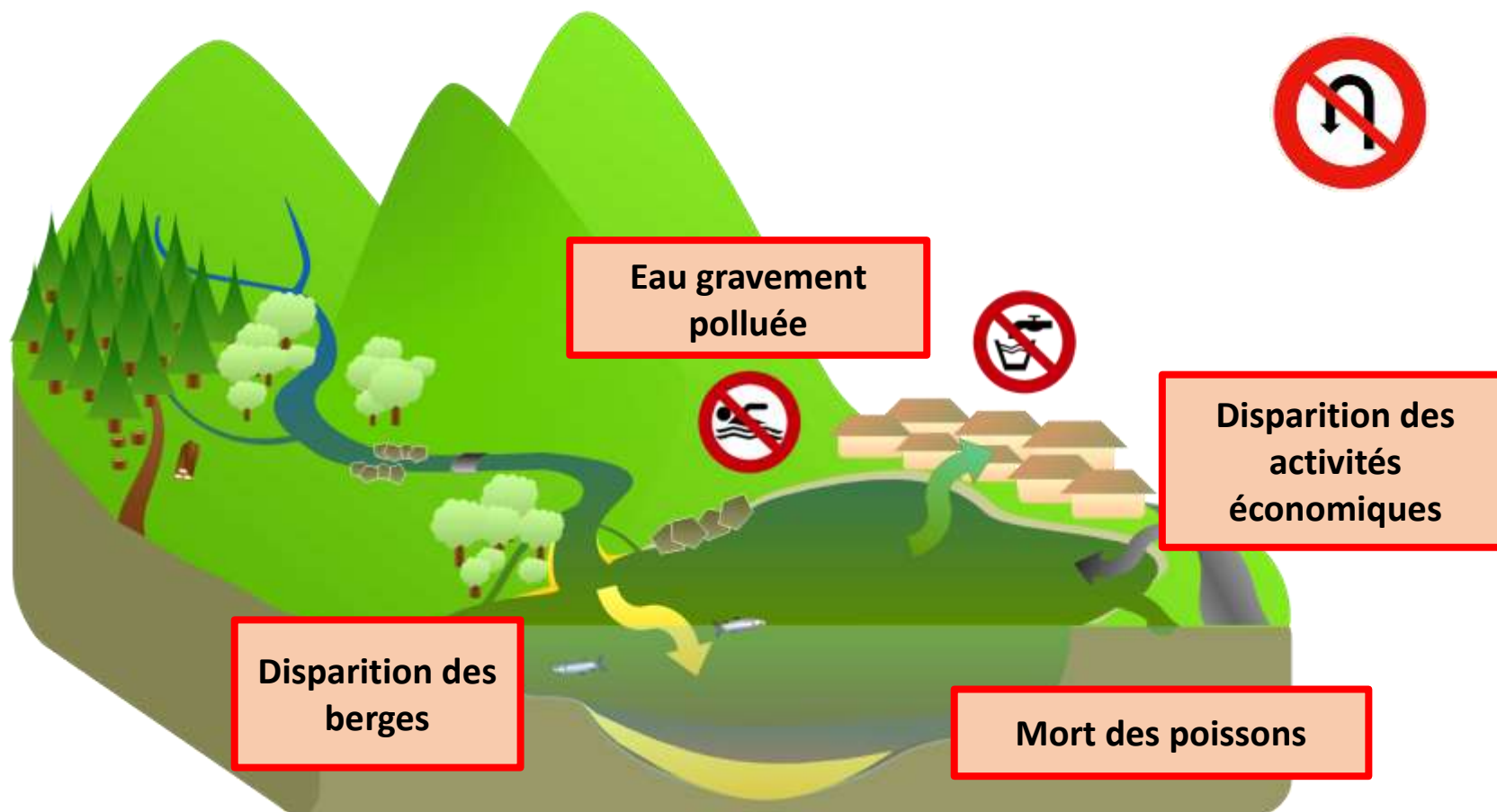
Le public était nombreux à la restitution publique

Quel est l'état des lacs et des cours d'eau de la vallée ?



Et si on ne fait rien ?

Dans 20, 10 ou même 5 ans, des **conséquences graves** pour les lacs et les cours d'eau
mais aussi pour les habitants de la vallée et les activités humaines
sans possibilité de revenir en arrière



L'importance du peuplement piscicole des lacs

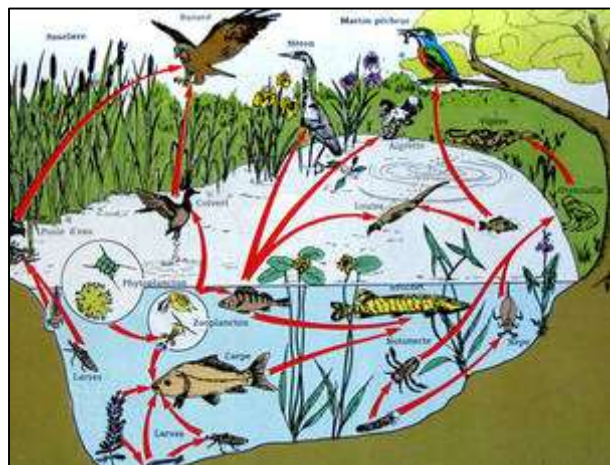
Les poissons sont des habitants des lacs et des cours d'eau. Ils **dépendent de la qualité de leur habitat**. Toutes les pressions présentées précédemment ont des **impacts** sur la population piscicole des lacs.

Qu'est-ce qu'un bon peuplement piscicole ?



Un bon peuplement piscicole est un peuplement en **équilibre** avec son milieu c'est-à-dire qui ne subit pas de menaces ni n'en provoque.

Ainsi, la **chaîne alimentaire est équilibrée** à chaque maillon (phyto et zooplancton, herbivores et carnassiers) et les poissons peuvent suivre leur **développement normal** (naissance, croissance et reproduction)



halley.e-monsite.com

La pêche, un autre atout des lacs

D'autre part, la pêche est une **activité très présente** et ancrée **depuis longtemps** sur le territoire. Les pêcheurs locaux apprécient de pouvoir pêcher des truites, des brochets, des perches mais aussi des carpes. La vallée a été longtemps renommée pour certaines grosses prises de brochets et des compétitions organisées sur certains cours d'eau.

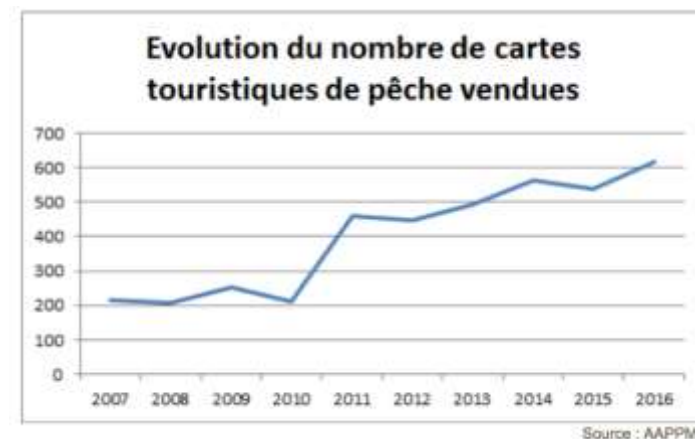
Les touristes à la journée ou à la semaine se font de plus en plus nombreux et participent au financement des activités de la vallée.



youtube.com



vogesmatin.fr



Un peuplement piscicole en question

1

L'introduction d'espèces non autochtones depuis le Moyen-Âge et notamment au XXème siècle a conduit à un peuplement piscicole très diversifié...

Peuplement originel
théorique d'après
l'étude
bibliographique



Espèces introduites
depuis le Moyen-
Âge jusqu'à
aujourd'hui

...mais certaines de ces **espèces provoquent des perturbations du milieu** comme la disparition d'herbiers aquatiques ou la consommation de zooplancton déséquilibrant la chaîne alimentaire.

2

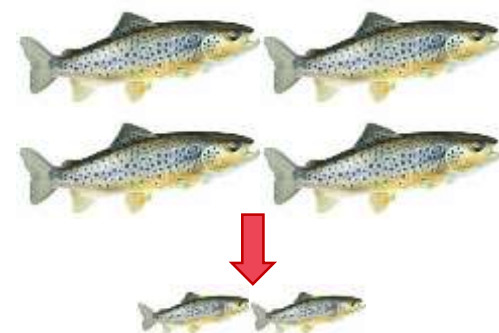
C'est le cas de l'**Amour blanc**, espèce asiatique introduite en France pour le loisir et pour gérer des plantes aquatiques envahissantes. C'est un poisson très discret et difficile à pêcher. **Seuls quelques individus** sont présents à Longemer mais **cela suffit** à provoquer la **destruction** du peu d'**herbiers** qu'il reste sur les berges de ce lac.



pechenordadp.free.fr

3

D'autre part, les pêcheurs observent depuis plusieurs années la **réduction en nombre et en taille** de leurs prises (truites de lacs notamment).



techniquedepêche.com

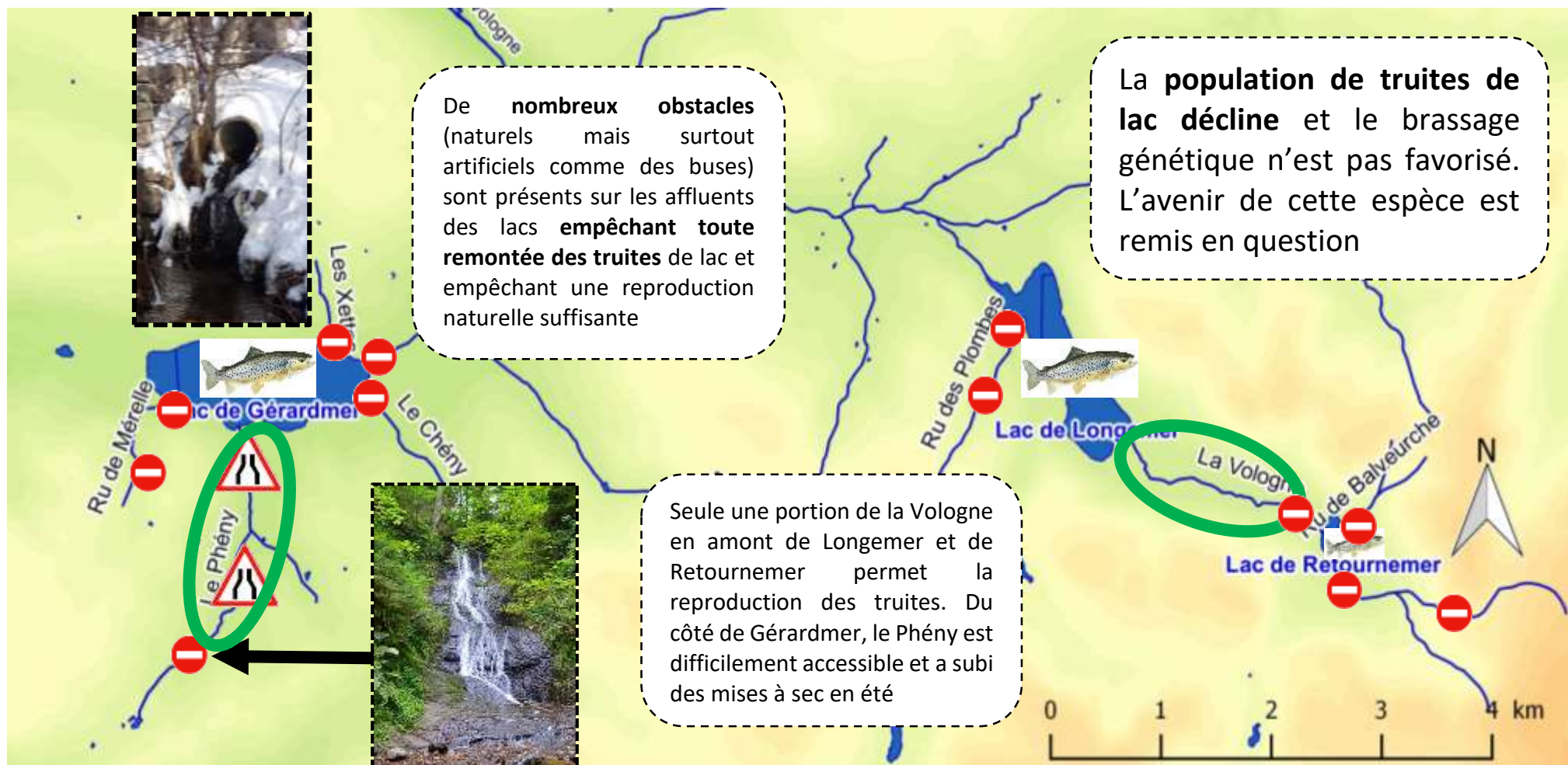
Ces dernières observations sont liées à de **gros problèmes de reproduction**. En effet, les truites de lac ont besoin de remonter les cours d'eau pour se reproduire au niveau des frayères qu'elles creusent dans le lit du cours d'eau.

Buse au niveau du
ruisseau des Xettes



De **nombreux obstacles** (naturels mais surtout artificiels comme des buses) sont présents sur les affluents des lacs **empêchant toute remontée des truites** de lac et empêchant une reproduction naturelle suffisante

La **population de truites de lac décline** et le brassage génétique n'est pas favorisé. L'avenir de cette espèce est remis en question

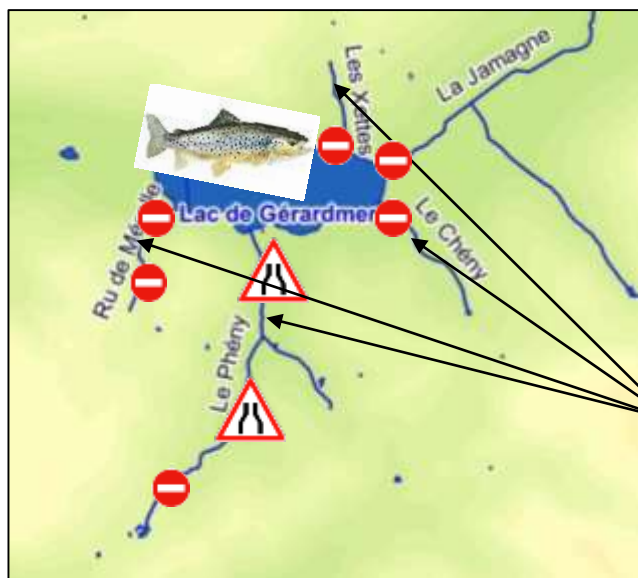


Le saut de la Bourrique
(fr.wikipedia.org)

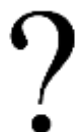
Un soutien artificiel à la reproduction de la part de l'AAPPMA de Gérardmer

Depuis une dizaine d'années, l'association cherche à maintenir une population de truites de lacs en gérant de manière bénévole une éclosérie. Elle reçoit des œufs issus du Lac Léman qu'elle conserve et fait se développer à l'éclosérie. Les œufs fécondés ainsi que des alevins sont **déposés dans les affluents** du lac de Gérardmer. Cette entreprise difficile et avec des résultats mitigés du fait de la mauvaise continuité écologique des cours d'eau et de la fragilité naturelle des truites est **très chronophage**. En parallèle de cela, une **politique d'effacement d'obstacles** à la remontée des truites est menée.

Les bénévoles ont besoin d'un **soutien supplémentaire** venant de plus jeunes adhérents, sans quoi leur **action** en faveur de la truite est **vouée à disparaître** sous peu.



Action de l'AAPPMA de
Gérardmer en faveur de la
truite de lac



vosgesmatin.fr

Eclosérie de l'AAPPMA
de Gérardmer



lagauleculanaise.com

Truitelle



geoportail.fr



Travaux d'arasement d'un obstacle infranchissable sur la Forgotte (2016)

(Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique,
AAPPMA Gérardmer)

Focus sur l'écologie des certaines espèces (truite, brochet)

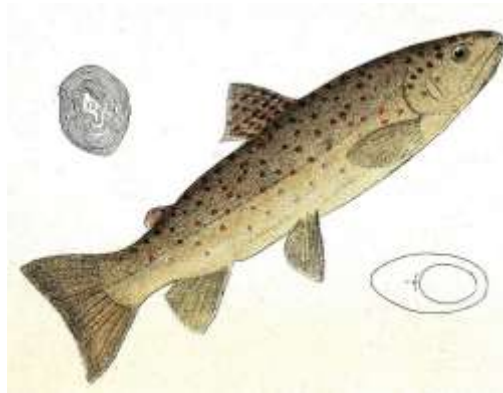
LA TRUITE (*Salmo trutta*)

C'est une espèce comportant 3 sous-espèces :

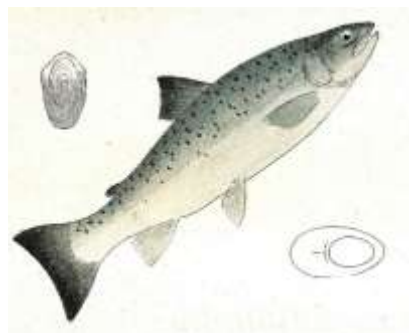
La Truite fario ou Truite de rivière
(*Salmo trutta fario*) qui vit et se reproduit en eaux vives



La Truite de lac
(*Salmo trutta lacustris*) proche morphologiquement de la truite fario, qui se reproduit en eaux vives mais passe la majeure partie de sa vie en lac.



La Truite de mer
(*Salmo trutta trutta*) qui se reproduit en eaux vives et migre en milieu marin



En rivière, la Truite fario a un **régime alimentaire carnassier**. Elle consomme des invertébrés aquatiques (éphémères, trichoptères, plécoptères, chironomes, gammares, etc.) et des invertébrés terrestres s'ils tombent à l'eau. **En grandissant**, les truites deviennent **de plus en plus piscivores**. Elles se nourrissent alors de Vairons et de Chabots mais aussi de petits cyprinidés et de jeunes truites. Les truites de lac ont la même alimentation que les truites de rivière pendant environ deux ans, y compris lorsqu'elles descendent vers un lac. Par la suite, les **truites de lac** s'alimentent quasi exclusivement de poissons.



Petites truites



Gardon
et autres cyprinidés



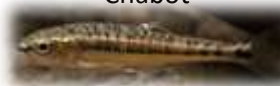
Ephémères



Plécoptères



Chabot



Vairon



Chironomes



Gammarès

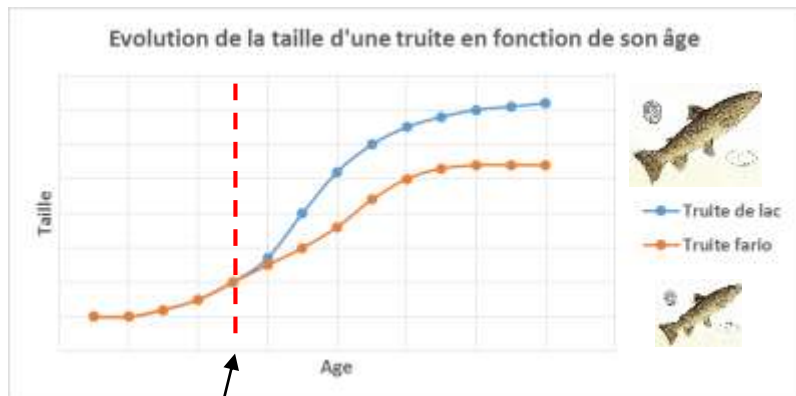


Trichoptères



La Truite arc-en-ciel
(*Oncorhynchus mykiss*), originaire d'Amérique du Nord, a été introduite pour l'élevage et la pêche de loisir dans de nombreux cours d'eau et plans d'eau français. En France, elle ne se reproduit naturellement qu'en de rares endroits et son maintien dépend de déversements réguliers.

LA TRUITE (*Salmo trutta*)

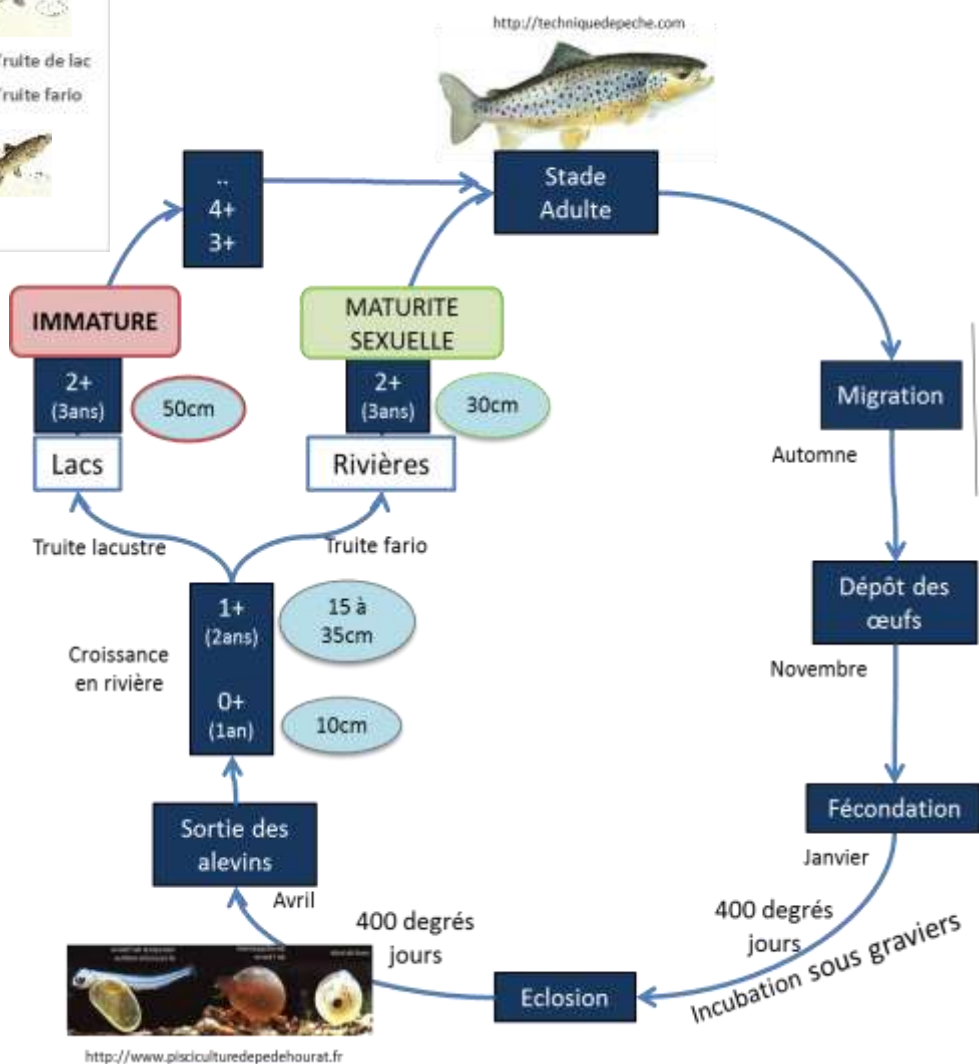


Le cycle de vie des truites dans la vallée des

Sources :

Puissauve, 2015
 Plasseaud et al. 1990
 Baudoin et al., 2014
 Gorius et al., 2010
 Chapigneulle et al.,

Arrivées dans le lac, les **truites de lac** se nourrissent de poissons et donc **grossissent plus vite** que les truites de rivières. Ainsi, pour une même taille la truite de lac sera plus jeune qu'une truite de rivière. **A 30 cm, la truite de lac ne s'est pas encore reproduite.**



Profondeur d'eau minimum dans le ruisseau: 15cm
 Chute d'eau de maximum 30cm
 Chute d'eau avec des fosses d'appel
 Rives avec des refuges

Frayères :

Vitesse de l'eau : 15 à 70 cm/s
 Profondeur d'eau moyenne 30cm
 Diamètre des graviers : 0,6 à 5,4 cm



<http://img.xoolimage.com/files110>

<http://www.pisciculturepedeheureat.fr>

Le Brochet (*Esox lucius*)

Etant donné que le Brochet est l'autre espèce favorite des pêcheurs dans la vallée des lacs et qu'il interagit avec la Truite, il est important de **connaître sa biologie** et **l'état de sa population locale**.

Présentation

C'est l'un des plus gros poissons carnassiers autochtones d'Europe. Il est situé en haut de la chaîne alimentaire. C'est une espèce **classée comme vulnérable dans la liste de l'UICN** notamment du fait de la destruction de ses habitats par les activités humaines (Natureserve, 2013). Il est présent en France dans les **eaux peu profondes et calmes**, dans les lacs et en zone aval des rivières, en général

Alimentation

Les juvéniles se nourrissent d'invertébrés aquatiques avant de se nourrir d'œufs et d'alevins d'autres espèces. Adulte, le Brochet a un régime **principalement piscivore**. Il est solitaire, territorial et **chasse à l'affût** en se camouflant dans les herbiers. Le Brochet étant également un consommateur de cyprinidés en deuxième catégorie piscicole, on peut imaginer que dans notre contexte, sa prédation s'exerce sur la plupart des espèces piscicoles, y compris sur les truites de lac et arc-en-ciel. Il peut avoir un comportement cannibale lorsque sa population est trop importante.



*Jeune brochet pris en photo par le club de plongée local
joyeux-tetards.asso-web.com*



*Brochet caché dans un herbier
www.peche-partage.fr*



fr.wikipedia.org



techniquedepêche.com

Reproduction

Le Brochet **pond sur des végétaux aquatiques** qui viennent d'être submergés dans des zones aux **eaux claires et peu profondes**. Dans la vallée des lacs, il pond certainement après le dégel lorsque les eaux commencent à se réchauffer.

Le juvénile cherche à se développer dans des **zones calmes et peu profondes** avec une importante **végétation aquatique** (hydrophytes) pour éviter de subir le cannibalisme ou la prédation par d'autres espèces de carnassiers ou d'oiseaux piscivores. Ces zones sont aussi favorables aux cyprinidés qui constituent son alimentation. La reproduction du Brochet est plus limitée par la présence d'un habitat propice que par le nombre de géniteurs (Agence de l'Eau Adour-Garonne, 2014).

Le Brochet dans la vallée des lacs

La restauration de certains herbiers sur le lac de Gérardmer et la réglementation (augmentation de la taille minimale de capture notamment) seront donc **favorables** à la reconstitution des habitats du brochet. Cependant, vu que ces actions feront probablement augmenter la population de Brochet, il est nécessaire de la **contrôler** pour ne pas qu'elle soit si importante que les efforts réalisés pour conserver la Truite de lac soient réduits à néant par **la prédation**.

Adapter les pratiques de pêche, une nécessité

Le **peuplement piscicole** de la vallée des lacs est donc **déséquilibré** et **non fonctionnel** du fait de son histoire, de l'état des lacs et des cours d'eau et des pratiques de pêches actuelles.

La pêche étant une **activité importante à préserver** sur la zone. Il faut aussi continuer de satisfaire les pêcheurs.
Pour cela, il est nécessaire **d'adapter les pratiques de pêche**.

Le pêcheur doit comprendre l'importance d'un bon état piscicole, stable et naturellement viable (et non pas maintenu par des actions humaines qui demandent beaucoup d'efforts). Il doit comprendre l'écologie de la truite pour favoriser sa reproduction naturelle et pouvoir espérer rétablir une bonne population



→ **Réduire les captures** de truites de lac et favoriser la **pratique du no-kill** (remise à l'eau du poisson)

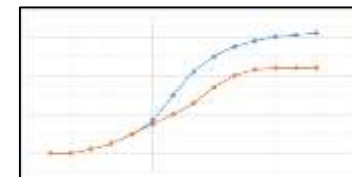
→ **Stopper les introductions de cyprinidés** et ne pas relâcher une carpe amour capturée

Cela passe par différents leviers d'actions :

→ **Continuer les efforts actuels** (effacements d'obstacles, soutien à la reproduction de la truite de lac,...)



→ Penser à **relâcher une truite** qui vous semble trop petite, au vu de ce que vous connaissez de son écologie et de sa **reproduction**, afin qu'elle puisse se reproduire au moins une fois.



Un plus large programme d'actions pour toute la vallée

Finalement, à l'échelle du bassin versant, la **gestion piscicole** est une pièce d'un plus **grand puzzle d'actions à mettre en place** (restauration d'herbiers, renaturation des cours d'eau, diminution des pollutions). Chacune des pièces a une influence sur les autres et ce n'est que si **l'ensemble des acteurs concernés agissent ensemble et en cohérence** que les lacs et leur bassin versant retrouveront **un bon état écologique**.



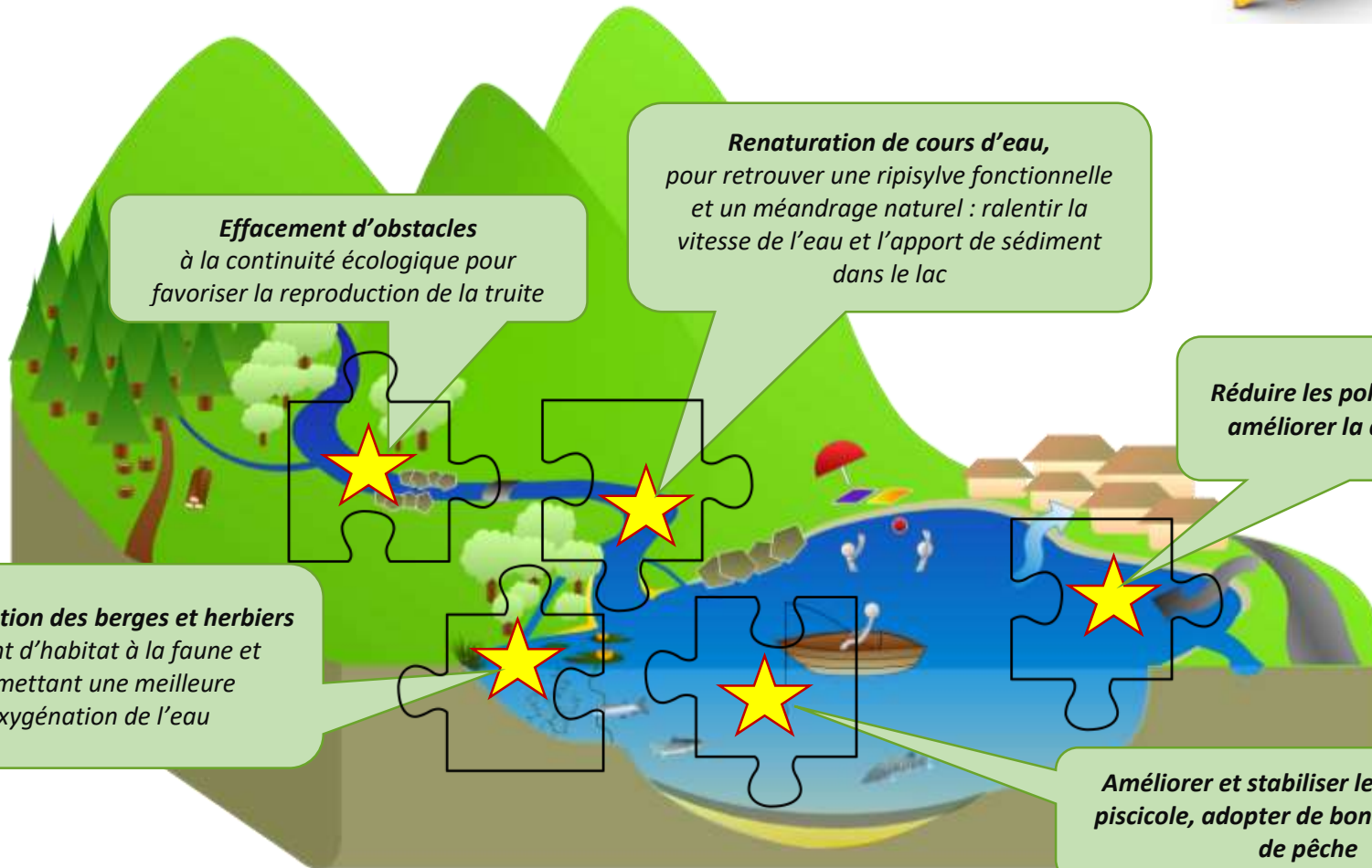
Effacement d'obstacles
à la continuité écologique pour
favoriser la reproduction de la truite

Renaturation de cours d'eau,
pour retrouver une ripisylve fonctionnelle
et un méandrage naturel : ralentir la
vitesse de l'eau et l'apport de sédiment
dans le lac

Réduire les pollutions urbaines,
améliorer la qualité de l'eau

Restauration des berges et herbiers
servant d'habitat à la faune et
permettant une meilleure
oxygénation de l'eau

**Améliorer et stabiliser le peuplement
piscicole, adopter de bonnes pratiques
de pêche**



Pour en savoir plus

- Nous contacter : les élèves ingénieurs AgroParisTech agroparistech.gmn1617@gmail.com
- Ressources en ligne :

Agence de l'eau Rhin-Meuse : www.eau-rhin-meuse.fr/



Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (désormais AFB) : www.onema.fr/



Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine : www.cen-lorraine.fr/



Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : www.peche88.fr/



...

Annexes – Paysage & patrimonialité

Annexe 7.1 :

Photographies utilisées pour la détermination des points d'appel

Annexe 7.2 :

Localisation des formations végétales du fond de vallée de Retournemer

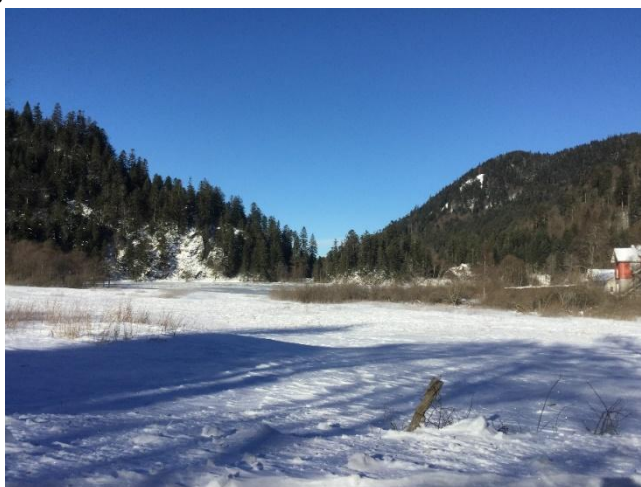
Annexe 7.1 :

Photographies utilisées pour la détermination des points d'appel

- Vue depuis le parking attenant à la maison forestière



- Vue depuis le parking de la croix



- Vue depuis le chemin de randonnée au niveau du pont traversant la Vologne

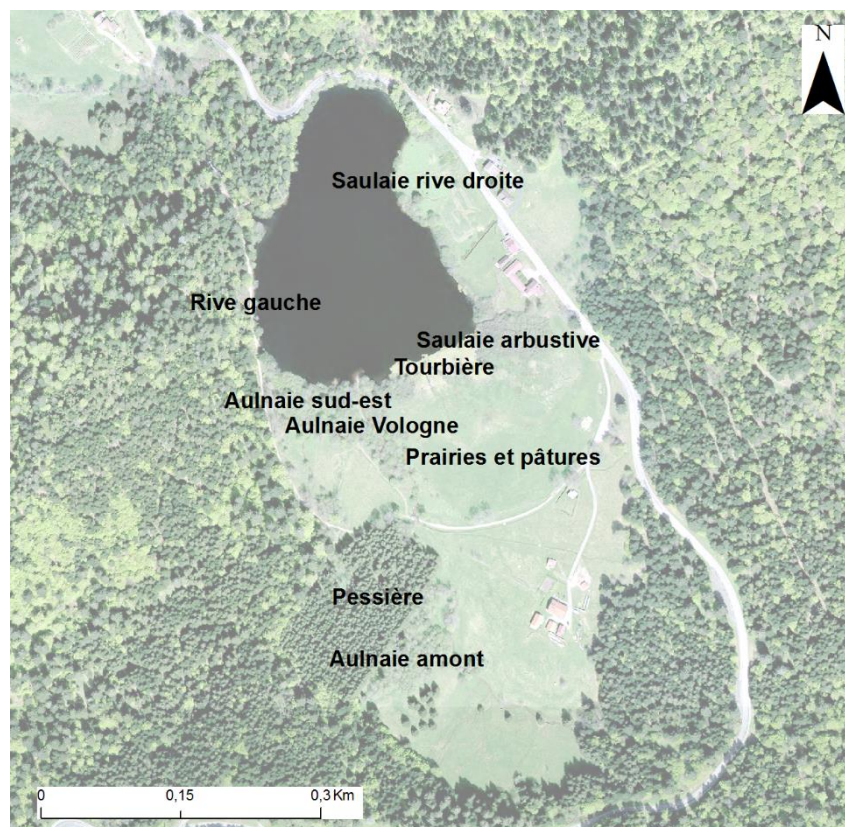


- Vue depuis la rive gauche du lac



Annexe 7.2 :

Localisation des formations végétales du fond de vallée de Retournemer



Source : IGN

Réalisation : AgroParisTech GMN