



Barrage de Vieux-Pré à Pierre Percée (54) – Photographie DDT 88



Barrage de Bouzey – Photographie DDT 88

QU'EST-CE QU'UN BARRAGE ?

Un barrage est un ouvrage hydraulique (résultant de l'accumulation de matériaux) destiné à retenir temporairement une quantité d'eau plus ou moins grande pour différents usages : production d'énergie hydroélectrique, alimentation en eau potable, irrigation, régulation des débits de cours d'eau, activités touristiques.

De ce fait, les barrages sont construits, le plus souvent, en travers d'un cours d'eau. Certains sont toutefois construits en dehors du lit majeur d'un cours d'eau et alimentés en dérivant une partie du débit de cours d'eau proches ; c'est le cas des retenues collinaires et des barrages faisant partie de stations de transfert d'énergie par pompage.

Les canaux sont des ouvrages destinés à canaliser de l'eau pour l'acheminer d'un point à un autre. Ils servent couramment de voies navigables en lieu et place d'un cours d'eau difficilement navigable ou pour pallier une absence de cours d'eau. Ils ont en général été créés ex nihilo par l'homme. Les parois latérales d'un canal délimitant un bief, usuellement appelées « digues de canaux », sont réglementairement assimilées à des barrages.

Barrages ou digues ?

Il convient de bien distinguer les notions de barrages et de digues. Un barrage est un ouvrage capable de retenir de l'eau. Il est en général transversal par rapport à la vallée et barre le lit mineur et tout ou partie du lit majeur.

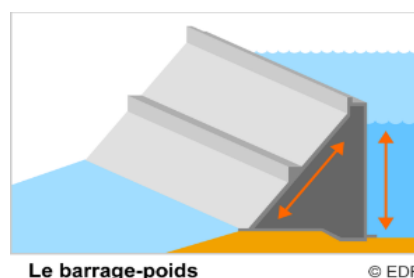
Une digue est un ouvrage souvent longitudinal qui n'a pas fonction de retenir de l'eau mais plutôt de faire obstacle à sa venue en protégeant de la crue. Une rupture de digue se manifeste en période de crue et aggrave le risque inondation par augmentation des hauteurs et des vitesses d'eau.

La réglementation applicable aux digues et systèmes d'endiguement s'applique également à l'ensemble des ouvrages qui concourent à la protection directe d'une zone protégée (peuplée ou sensible) contre les inondations, parmi lesquelles peuvent figurer des ouvrages créés par l'homme, mais pas dans un but initial de protection contre les inondations comme les routes, voies ferrées... On y retrouve également les aménagements hydrauliques qui participent à la protection contre les inondations qui comprennent les ouvrages de rétention d'une partie des crues, comme les barrages écrêteurs de crue, les casiers de rétention de crue ou des ouvrages stockant d'autres écoulements pour qu'ils ne provoquent pas d'inondation, comme les eaux de ruissellement issues d'événements pluvieux intenses.

Le dossier départemental des risques majeurs 2021 ne prend en compte que le risque à l'aval d'un barrage.

Il existe plusieurs types de barrages selon leur principe de stabilité :

- le barrage poids résistant à la poussée de l'eau par son seul poids. De profil triangulaire, il peut être en remblais (matériaux meubles ou semi-rigides) ou en béton ;

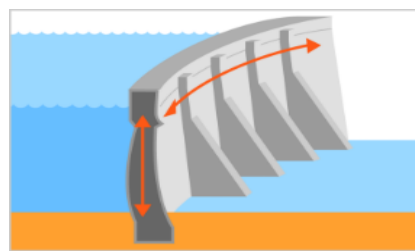


Le barrage-poids

© EDF



- **le barrage voûte** dans lequel la poussée de l'eau est reportée sur les rives par des effets d'arc et sur les fondations. De courbure convexe tournée vers l'amont, il est constitué exclusivement de béton. Un barrage béton est découpé en plusieurs tranches verticales, appelées plots ;



Le barrage-voûte

© EDF

La réglementation concernant le classement des barrages

Le code de l'environnement classe les barrages en 3 catégories : A, B et C.

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques, modifie la réglementation par simplification et suppression de la classe D.

Seuils de classement des barrages

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques
A	Hauteur supérieure à 20 mètres (+ condition de volume *)
B	Hauteur supérieure à 10 mètres (+ condition de volume *)
C	Hauteur supérieure à 2 mètres (+ condition de volume et de proximité d'habitation *)

(*) se référer à l'article R. 214-112 du code de l'environnement

Comment se produirait la rupture ?

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

- **techniques** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations ;
- **naturelles** : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage) ;
- **humaines** : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

Le phénomène de rupture de barrage dépend des caractéristiques propres du barrage.

Ainsi, la rupture peut être :

- **progressive** dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de « renard ») ;
- **brutale** dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots ou par rupture des appuis.

Une rupture de barrage entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval.

Les conséquences sur les personnes et l'environnement

D'une façon générale, les conséquences sont de trois ordres : humaines, économiques et environnementales. L'onde de submersion ainsi que l'inondation et les matériaux transportés, issus du barrage et de l'érosion intense de la vallée, peuvent occasionner des dommages considérables :

- **sur les personnes** : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées ;
- **sur les biens** : destructions et détériorations aux habitations, au patrimoine, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc), aux réseaux d'eau téléphonique et électrique, au bétail, aux cultures ; paralysie des services publics, etc.
- **sur l'environnement** : endommagement, destruction de la flore et de la faune, disparition du sol cultivable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc, voire accidents technologiques dus à l'implantation d'industries dans la vallée (déchets toxiques, explosion par réaction avec l'eau, etc).

Présentation du contexte

Les principaux barrages dans le département des Vosges :

Le barrage de Vieux Pré à Pierre-Percée (classe A)



Barrage de Vieux-Pré à Pierre-Percée – Photographie Wikipédia

Situé en Meurthe-et-Moselle, ce barrage du type « poids » en remblais de grès avec noyau d'argile, d'un volume de 60 millions de m³ et d'une hauteur de 69 mètres, s'étend sur 304 hectares.

Réalisé par EDF, ce lac artificiel répond à deux objectifs en période de basses eaux : pour EDF, compenser l'eau évaporée aux réfrigérants atmosphériques de la centrale nucléaire de Cattenom située en Moselle ; pour l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, soutenir les débits de la Meurthe.

En cas de rupture du barrage de Vieux-Pré, une trentaine de communes seraient concernées par l'onde de submersion. Les quatre premières communes concernées sont situées en aval du barrage dans le département des Vosges. Il s'agit de Celles-sur-Plaine, Moyenmoutier, Raon-L'Etape et Etival-Clairefontaine.

Le barrage de Vieux-Pré dispose d'un plan particulier d'intervention (PPI) approuvé par arrêté inter-préfectoral du 22 janvier 2013 et doit être mis à jour prochainement. Une organisation particulière d'intervention est prévue par ce plan.

Le barrage de la Lande à La Bresse (classe B)

Le lac de la Lande est un lac artificiel de 10,5 hectares qui surplombe la commune de La Bresse à 1 050 mètres d'altitude.

Il est traversé par la rivière Moselotte et a été achevé et mis en eau en 1983 pour produire de l'électricité et alimenter en eau les canons à neige des pistes voisines. D'une hauteur de 18,5 mètres pour une longueur de crête de 80 mètres, le barrage hydroélectrique est géré par la régie municipale d'électricité de La Bresse. Le barrage retient un volume d'eau de 660 000 m³.



Barrage de la Lande à La Bresse – Photographie DDT 88

Le barrage est classé en catégorie B par arrêté préfectoral n° 568/2015 du 3 mars 2015. L'étude de danger a été réalisée en décembre 2014.

Les communes touchées par l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de la Lande sont : La Bresse, Cornimont et Saulxures-sur-Moselotte.

Le barrage de Bouzey (classe B)

Le réservoir de Bouzey est un vaste plan d'eau de 127 hectares, d'un volume de 7 millions de m³, servant de réservoir au canal des Vosges qui lui est voisin un peu plus au nord.

Le barrage de Bouzey fait 17 mètres de haut pour une longueur de crête de 520 mètres. Situé en périphérie immédiate d'Épinal, le plan d'eau supporte aujourd'hui de multiples activités de plein air. Placé au cœur du département des Vosges, il s'étend sur les communes de Sanchev, Chaumousey, Girancourt et Renauvoid.



Barrage de Bouzey – Photographie DDT 88

Le barrage a été classé en catégorie B par arrêté préfectoral n° 1177/2009 du 28 mai 2009. Une étude de dangers, établie en 2011, permet d'évaluer l'impact d'une rupture de barrage.

Les communes touchées par l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de Bouzey sont : Sanchev, Chaumousey, Darnieulles, Uxegney, Domèvre-sur-Avière, Capavenir Vosges, Frizon et Nomexy.

Les barrages de Vieux-Pré, la Lande et Bouzey sont les plus importants du département ; il existe néanmoins d'autres barrages de moindre importance (catégorie C et anciennement D) dans les Vosges.



L'historique du risque rupture de barrage dans le département



Le barrage de Bouzey a cédé à deux reprises :

- la première fois en 1884 alors qu'il n'était pas complètement rempli ;
- la seconde fois en 1895 ; la rupture a causé des dégâts jusqu'à Nomexy et a entraîné la mort de 87 personnes. Les bâtiments situés en aval ont été totalement rasés.

Lors de la catastrophe de 1895, le réservoir ne contenait qu'un tiers de son volume actuel. Il sera reconstruit en 1930.



LA CATASTROPHE DE BOUZEY



Plaque commémorative de la rupture du barrage de Bouzey

Les actions préventives dans le département

L'étude de dangers

L'article R. 214-116 du code de l'environnement dispose que :

L'étude de dangers ou son actualisation est réalisée par un organisme agréé. Pour un barrage ou une conduite forcée, l'étude de dangers explicite les risques pris en compte, détaille les mesures aptes à les réduire et précise les risques résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées. Elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux avalanches ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrages.



Cette carte du risque représente les zones menacées par l'onde de submersion qui résulterait d'une rupture totale de l'ouvrage.

Elle détermine, dès le projet de construction, quelles seront les caractéristiques de l'onde de submersion en tout point de la vallée : hauteur et vitesse d'eau, délai de passage de l'onde, etc.

Les enjeux et les points sensibles (hôpitaux, écoles, ...) y figurent ainsi que tous les renseignements indispensables à l'établissement des plans de secours et d'alerte.

La surveillance

La surveillance constante du barrage s'effectue aussi bien pendant la période de mise en eau qu'au cours de la période d'exploitation. Elle s'appuie sur de fréquentes inspections visuelles et des mesures sur le barrage et ses appuis dépendant des caractéristiques de l'ouvrage (mesures de déplacement, de fissuration, de tassement, de pression d'eau et de débit de fuite, etc).

Toutes les informations recueillies par la surveillance permettent une analyse et une synthèse rendant compte de l'état du barrage, ainsi que l'établissement, tout au long de son existence, d'un « diagnostic de santé » permanent.


Le contrôle

L'État assure un contrôle régulier de la sécurité des ouvrages. Cette mission est confiée, sous l'autorité des préfets, aux directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).



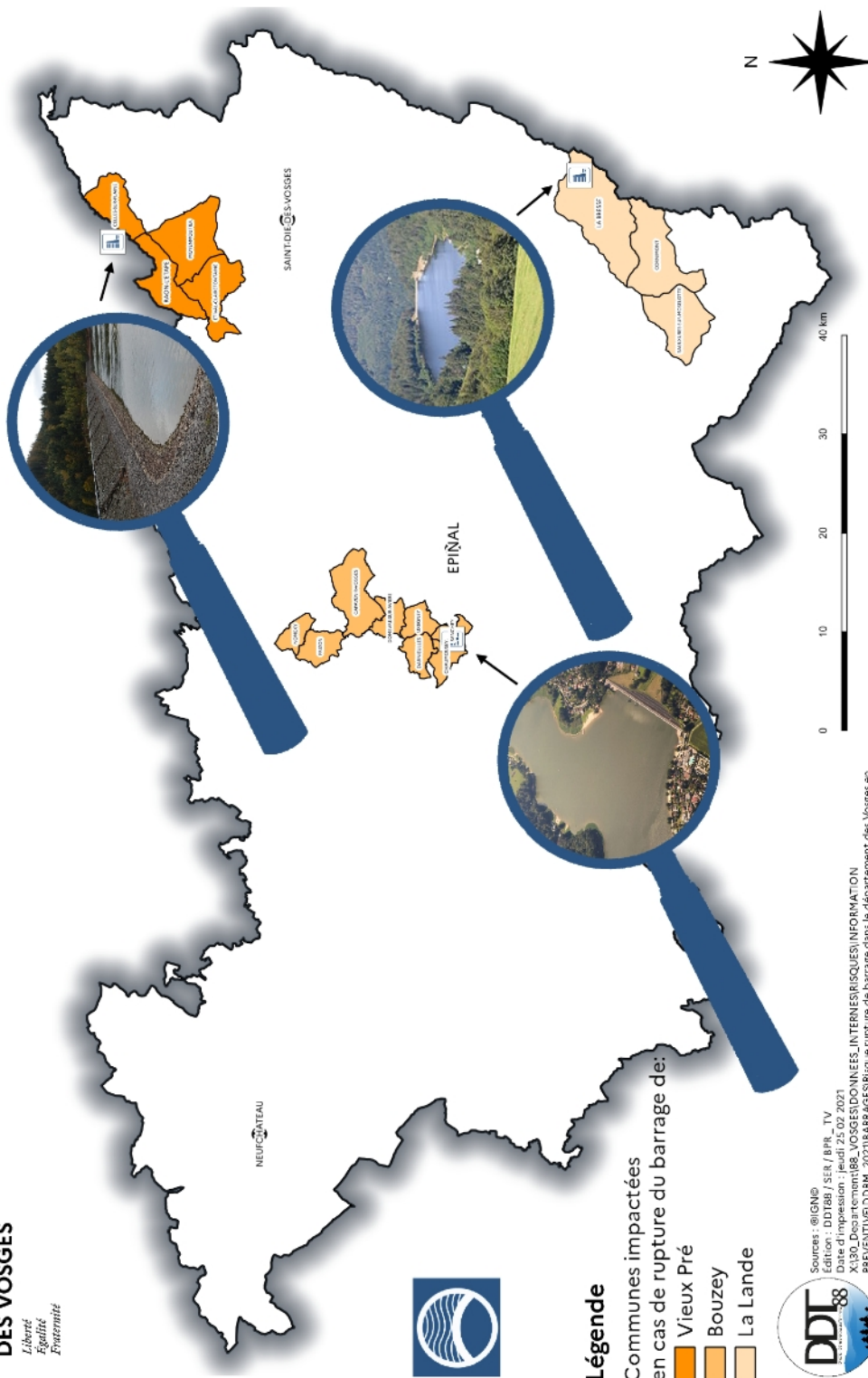
aval d'un barrage

Communes du département concernées
par le risque rupture de barrage

INSEE	COMMUNES CONCERNEES PAR L'ONDE DE SUBMERSION EN CAS DE RUPTURE DE BARRAGE	NOM DU BARRAGE
		
88075	LA BRESSE	BARRAGE DE LA LANDE
88082	CELLES-SUR-PLAINE	BARRAGE DE VIEUX-PRE
88098	CHAUMOUSEY	BARRAGE DE BOUZEY
88116	CORNIMONT	BARRAGE DE LA LANDE
88126	DARNIEULLES	BARRAGE DE BOUZEY
88142	DOMEVRE-SUR-AVIERE	BARRAGE DE BOUZEY
88165	ETIVAL-CLAIREFONTAINE	BARRAGE DE VIEUX-PRE
88190	FRIZON	BARRAGE DE BOUZEY
88319	MOYENMOUTIER	BARRAGE DE VIEUX-PRE
88327	NOMEXY	BARRAGE DE BOUZEY
88372	RAON-L'ETAPE	BARRAGE DE VIEUX-PRE
88439	SANCHEY	BARRAGE DE BOUZEY
88447	SAULXURES-SUR-MOSELLOTTE	BARRAGE DE LA LANDE
88465	CAPAVENIR VOSGES	BARRAGE DE BOUZEY
88483	UXEGNEY	BARRAGE DE BOUZEY



Risque de rupture de barrage dans le département des Vosges en 2021



Légende

Communes impactées en cas de rupture du barrage de:

- Vieux Pré
- Bouzey
- La Lande



Sources : @IGN®
 Edition : DDIR88 / SEN / BPR_ TV
 Date d'impression : Jeudi 25.02.2021
 P:\80\Descriptifs\88_VOSGES\INTERNE\RESOURCES\INTERNE\RESOURCES\INFORMATION
 PREVENTIVE\DDRM_882\BARRAGES\BarrageRisqueRupture de barrage dans le département des Vosges en



L'organisation des secours dans le département

L'alerte

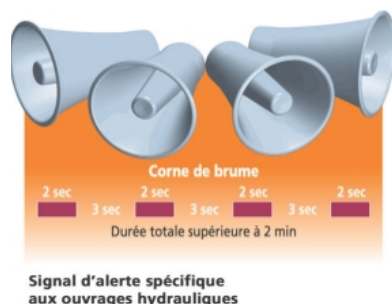
Pour les barrages dotés d'un plan particulier d'intervention (PPI) comme le barrage de Vieux-Pré, plusieurs niveaux d'alerte sont prévus en fonction de l'évolution de l'événement :

a/ état d'exploitation normale

b/ état de vigilance renforcée : l'exploitant doit exercer une surveillance permanente de l'ouvrage et rester en liaison avec les autorités. Le préfet peut, si besoin, faire procéder à l'évacuation dans la zone de proximité immédiate (ZPI) des populations particulières et des animaux.

c/ état d'alerte n°1 : si des préoccupations sérieuses subsistent (cote maximale atteinte, faits anormaux compromettants, etc), l'exploitant alerte les autorités désignées par le plan et les tient informées de l'évolution de la situation (déclenchement du PPI si nécessaire et évacuation de toute la population de la ZPI et de la zone d'inondation spécifique – ZIS).

d/ état d'alerte n°2 : le danger devient imminent (cote de la retenue supérieure à la cote maximale, etc). L'évacuation est immédiate dans la ZPI et dans la ZIS. En plus de l'alerte aux autorités, l'exploitant alerte directement les populations situées dans la ZPI et prend lui-même les mesures de sauvegarde prévues aux abords de l'ouvrage, sous le contrôle de l'autorité de police. L'alerte aux populations s'effectue par sirènes pneumatiques (type corne de brume) mises en place par l'exploitant.



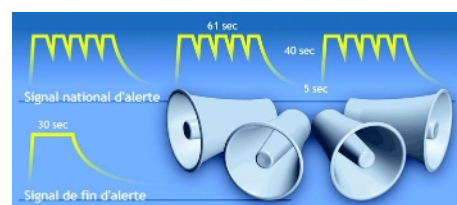
Plus à l'aval du barrage, il appartient aux autorités locales de définir et de mettre en œuvre les moyens d'alerte et les mesures à prendre pour assurer la sauvegarde des populations.

e/ état d'alerte n°3 : la rupture, partielle ou totale, est constatée.

Enfin, pour marquer la fin de l'alerte, si les paramètres redeviennent normaux, un signal sonore continu de 30 secondes est émis.

Pour les populations éloignées des ouvrages, les moyens d'alerte seront déclenchés sur instruction du maire ou du préfet, directeur des opérations de secours, pour répondre aux fonctions suivantes :

- la fonction d'alerte de la population d'un danger imminent ou immédiat pour qu'elle adopte un comportement réflexe de protection (par exemple la mise à l'abri et l'écoute de la radio ou de la télévision lorsqu'une sirène sonne) ;
- la fonction d'information de cette population sur les consignes de sécurité à suivre tout au long d'une crise et son évolution.



Au niveau départemental

Chaque barrage de plus de 20 mètres de hauteur et de capacité supérieure à 15 millions de m³ (cf. décret n° 2015-1652 du 11 décembre 2015) fait l'objet d'un plan particulier d'intervention (PPI), plan d'urgence spécifique, qui précise les mesures destinées à donner l'alerte aux autorités et aux populations, l'organisation des secours et la mise en place de plans d'évacuation. Ce plan s'appuie sur la carte du risque et sur des dispositifs techniques de surveillance et d'alerte.

Quand une situation d'urgence requiert la mobilisation, la mise en œuvre et la coordination des actions de toute personne publique et privée concourant à la protection générale des populations, le préfet met en œuvre le dispositif ORSEC. Il assure alors la direction des opérations de secours. Élaboré sous son autorité, ce dispositif fixe l'organisation de la réponse de sécurité civile (ORSEC) et permet la mobilisation des moyens publics et privés nécessaires à l'intervention. En cas d'insuffisance des moyens départementaux, il fait appel aux moyens zonaux ou nationaux par l'intermédiaire du préfet de la zone de défense et de sécurité dont il dépend.

Les consignes individuelles de sécurité



En plus des consignes générales applicables à tous les risques, les consignes spécifiques en cas de rupture de barrage sont les suivantes :

AVANT	PENDANT	APRÈS
<p>Connaître le système spécifique d'alerte pour la « zone de proximité immédiate » : il s'agit d'une corne de brume émettant un signal intermittent pendant au moins 2 minutes avec des émissions de 2 secondes séparées d'interruptions de 3 secondes</p> <p>Connaître les points hauts sur lesquels se réfugier (collines, étages élevés des immeubles résistants), les moyens et itinéraires d'évacuation</p>	<p>Évacuer et gagner le plus rapidement possible les points hauts les plus proches cités dans le PPI ou, à défaut, les étages supérieurs d'un immeuble élevé et solide</p> <p>Ne pas prendre l'ascenseur</p> <p>Ne pas revenir sur ses pas</p>	<p>Aérer et désinfecter les pièces</p> <p>Ne rétablir l'électricité que sur une installation sèche</p> <p>Chauffer dès que possible</p>



**En cas de rupture de barrage
Écouter la radio
France Bleu Sud Lorraine**

Liste des fréquences de la radio France Bleu Sud Lorraine
dans le département des Vosges

Commune	Fréquence
La Vôge-les-Bains	103.0 FM
La Bresse	103.1 FM
Bruyères	91.5 FM
Épinal	100.0 FM
Fraize	100.7 FM
Gérardmer	92.0 FM
Neufchâteau	103.0 FM
Remiremont	102.2 FM
Rupt-sur-Moselle	102.9 FM
Saint-Dié-des-Vosges	92.1 FM
Taintrux	101.0 FM
Vittel	102.6 FM



aval d'un barrage