



Parc national
des Cévennes



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Dossier de presse

Étude hydrogéologique du causse Méjean







Sommaire

- > Connaître la ressource en eau p.4
- > à la découverte des anciens paysages des Grands Causses ... p.6
- > Le périple d'une goutte d'eau p.7
- > Des réserves d'eaux souterraines peu accessibles p.9
- > Quels sont les risques de pollution ? p.10
- > L'eau, une préoccupation permanente p.11
- > Le Parc national des Cévennes p.12
- > Le BRGM p.13
- > Les partenaires p.14





Connaître la ressource en eau

Le Parc national des Cévennes et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ont réalisé entre 2016 et 2020 une étude hydrogéologique du causse Méjean. L'objectif : mieux connaître le fonctionnement des eaux souterraines du causse afin de gérer et préserver cette ressource vitale.

Les ressources en eau sur le territoire du Parc national des Cévennes constituent un enjeu majeur pour le développement du territoire. L'eau est en effet nécessaire à de multiples usages – eau potable, tourisme, agriculture - et le niveau des prélèvements doit rester compatible avec l'intégrité des écosystèmes aquatiques. Aujourd'hui, les besoins en eau augmentent en raison de l'accueil de nouvelles populations et de nouvelles activités.

Parallèlement, le changement climatique tend à réduire la disponibilité des ressources en eau. Le problème est aggravé en été, lorsque la demande augmente, notamment en raison des activités touristiques, et que simultanément les débits d'étiage sont de plus en plus faibles. En ce sens, l'acquisition de nouvelles connaissances sur le fonctionnement, la structure et la localisation des réserves en eaux souterraines du causse Méjean est primordiale afin de répondre aux différents besoins et prévenir d'éventuelles pollutions. C'est le défi qu'ont relevé l'établissement public du parc national et le BRGM en partenariat avec l'Agence de l'eau Adour-Garonne, la région Occitanie et le comité départemental de spéléologie de la Lozère.



I Plusieurs études conduites

Des études géologiques et géomorphologiques ont été mises en place afin de mieux préciser la formation de cet immense plateau karstique ainsi que l'infiltration des eaux sur le causse. A l'aide d'outils performants, les géologues ont pu identifier des accidents dans les paysages tels que des plis, des failles, des brèches...qui peuvent avoir un impact sur l'écoulement

des eaux souterraines. Des études hydrométriques et hydrochimiques ont également été conduites. Des sondes ont équipé les sept principales sources afin d'évaluer le débit, la température et la conductivité de l'eau. L'objectif était d'identifier les principales réserves en eaux souterraines, et leurs relations avec les eaux de surface du Tarn et de la Jonte.



→ Les scolaires mobilisés

L'étude hydrogéologique du causse Méjean a été abordée à l'école dans le cadre des actions d'éducation au développement durable (EDD). Elles sont menées par le service éducatif du Parc en partenariat avec les enseignants. Les élèves en classe de 5e du collège de Florac ont ainsi été sensibilisés à la thématique de l'eau en milieu karstique. Les cours théoriques se sont accompagnés de sorties sur le terrain. Les collégiens ont notamment réalisés des expositions interactives et une maquette sur l'écoulement des eaux du causse Méjean.

Les lycéens de Peytavain à Mende sont engagés depuis 2015 dans un programme Erasmus sur l'étude des karsts européen en collaboration avec des lycées italiens et slovènes. Leur projet a consisté en la recherche de sources dans le Tarn jusqu'à présent non identifiées. Une mallette pédagogique présentant le karst et la circulation des eaux souterraines du causse Méjean doit être élaborée dans le cadre de l'offre pédagogique proposée par l'établissement public.

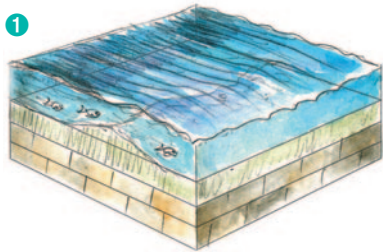


A la découverte des anciens paysages des Grands Causses

De vastes plateaux calcaires parsemés de dolines, de grottes, d'avens, de chaos ruiniformes, entaillés par de profondes gorges ; les paysages tels que nous les connaissons actuellement sont le résultat d'un long processus d'érosion par l'eau qui a débuté il y a plus de 200 millions d'années. Des chercheurs ont reconstitué l'histoire des paysages des Grands Causses depuis leur origine.

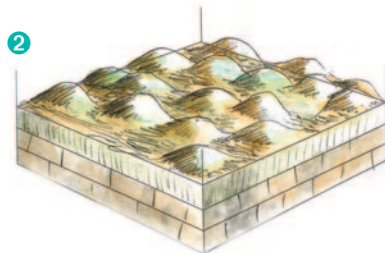
- 200 Ma à - 140 Ma (Jurassique)

La mer recouvre la région des Grands-Causses. Chaude et peu profonde, elle favorise la formation de calcaire.



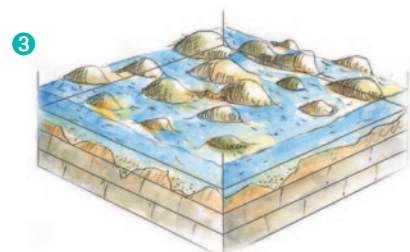
- 140 Ma (Crétacé inférieur)

Sous l'effet d'un soulèvement général, la région des Grands Causses sort des mers. Une première phase d'érosion souterraine se met en place. En surface, de petites buttes de karst se forment, donnant naissance à des paysages « ruiniformes ». Ils sont toujours visibles, le plus emblématique étant le chaos de Nîmes-le-Vieux.



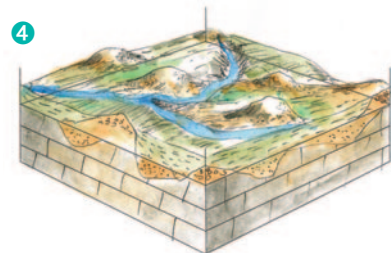
- 80 à - 60 Ma (Crétacé supérieur et Paléocène)

La mer revient et se retire plusieurs fois provoquant la création d'une épaisse couverture de sédiments.



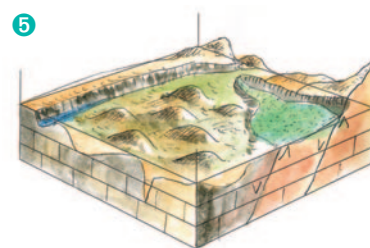
- 60 Ma au début du Tertiaire

La mer quitte définitivement la région. L'épaisse couverture de sédiments s'altère et s'érode. La formation de la chaîne pyrénéenne provoque des déformations et des ondulations à la surface des Grands Causses. Les cours d'eau se concentrent alors dans les creux alors que les calcaires jurassiques sont mis à nu sur les points hauts (ou bosses).



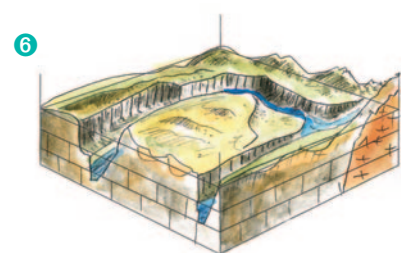
- 25 Ma

La région est bouleversée par l'ouverture de la Méditerranée. Le massif des Cévennes constitue un point haut, progressivement érodé jusqu'au socle (granites et schistes). De grandes plaines se déploient au contact des Cévennes.



- 13 Ma

Sous l'effet de la poussée alpine, le massif Central et les Cévennes sont soulevés. Les grandes plaines sont entaillées par les vallées du Tarn puis de la Jonte et du Tarnon, ce dernier sépare définitivement le causse Méjean des vallées cévenoles..



→ Qu'est-ce qu'un karst ?

Le mot karst, d'origine Slovène, désigne un ensemble de reliefs, superficiels ou souterrains, façonnés par l'eau dans les roches carbonatées. Dans les karsts, l'érosion des roches calcaires par l'eau se fait essentiellement par dissolution. L'eau circule dans la roche, en élargissant certaines fissures. Ce lent travail souterrain crée

un réseau complexe de galeries que les écoulements empruntent pour ressortir sous la forme de sources au fond des gorges. Les plateaux karstiques appelés causses s'étendent à l'ouest du Parc national des Cévennes. Culminant à 1247 m d'altitude au mont Gargo, le Méjean est le plus élevé.





Le périple d'une goutte d'eau

Lorsqu'il pleut sur le causse Méjean, quel circuit souterrain emprunte une goutte d'eau ? Grâce à des études et des traçages, cette question a pu être élucidée. Depuis son point de chute, une goutte d'eau peut mettre entre 1 jour et 1 mois pour plonger dans une source... du Tarn.

Durant quatre ans, des études ont été conduites afin de mieux connaître le cheminement des eaux souterraines du causse Méjean. Des sondes ont équipé les sept principales sources : Moulin de Pélatan, Castelbouc, les Ardennes, l'Ironselle, les Douzes, le Pêcher et Mas-Saint-Chély. « *L'objectif était d'évaluer le débit, la température et la conductivité de l'eau afin d'identifier les principales réserves en eaux souterraines ainsi que leurs relations avec les eaux de surface du Tarn, de la Jonte et les eaux qui s'infiltrèrent sur le causse* », résume Claudine Lamotte, cheffe de projet au BRGM .

Des résultats surprenants

En parallèle, 22 traçages ont été effectués, en partenariat avec le Comité départemental de spéléologie de la Lozère. « *Depuis les avens du causse Méjean ou de l'intérieur des grottes, une substance fluorescente neutre pour l'homme et l'environnement a été injectée dans l'eau. Les traces de ce colorant ont ensuite été recherchées quelques jours ou quelques semaines plus tard dans les sources des gorges grâce à des appareils de mesure* », explique Yannick Manche, chargé de mission eau au Parc national.

Première surprise, lorsqu'une goutte d'eau tombe sur le causse, elle s'écoulera dans le Tarn dans 95 % des cas. Seulement 2 traçages ont été restitués dans la Jonte. Cela signifie que notre goutte d'eau est capable de traverser entièrement le réseau souterrain du causse sur un axe sud-est / nord-ouest pour rejoindre le Tarn. C'est le cas lorsqu'elle tombe par exemple à Gatuzières au niveau de la Perte de la Fontaine de Mielgue. Il lui faut presque 6 jours pour traverser les formations géologiques avant de se jeter dans la source des Ardennes au niveau de La Malène. Mais son voyage peut durer encore plus longtemps. Depuis l'aven du Crapaud sur la commune de Vébron, elle mettra presque 27 jours pour rejoindre la source de Castelbouc à Sainte-Enimie. La forme des réseaux de drainage peut en effet accélérer ou ralentir son périple. Le trajet le plus court dure presque deux jours et s'effectue entre l'aven de la Bastide et la source du Pêcher, tous les deux à Florac.



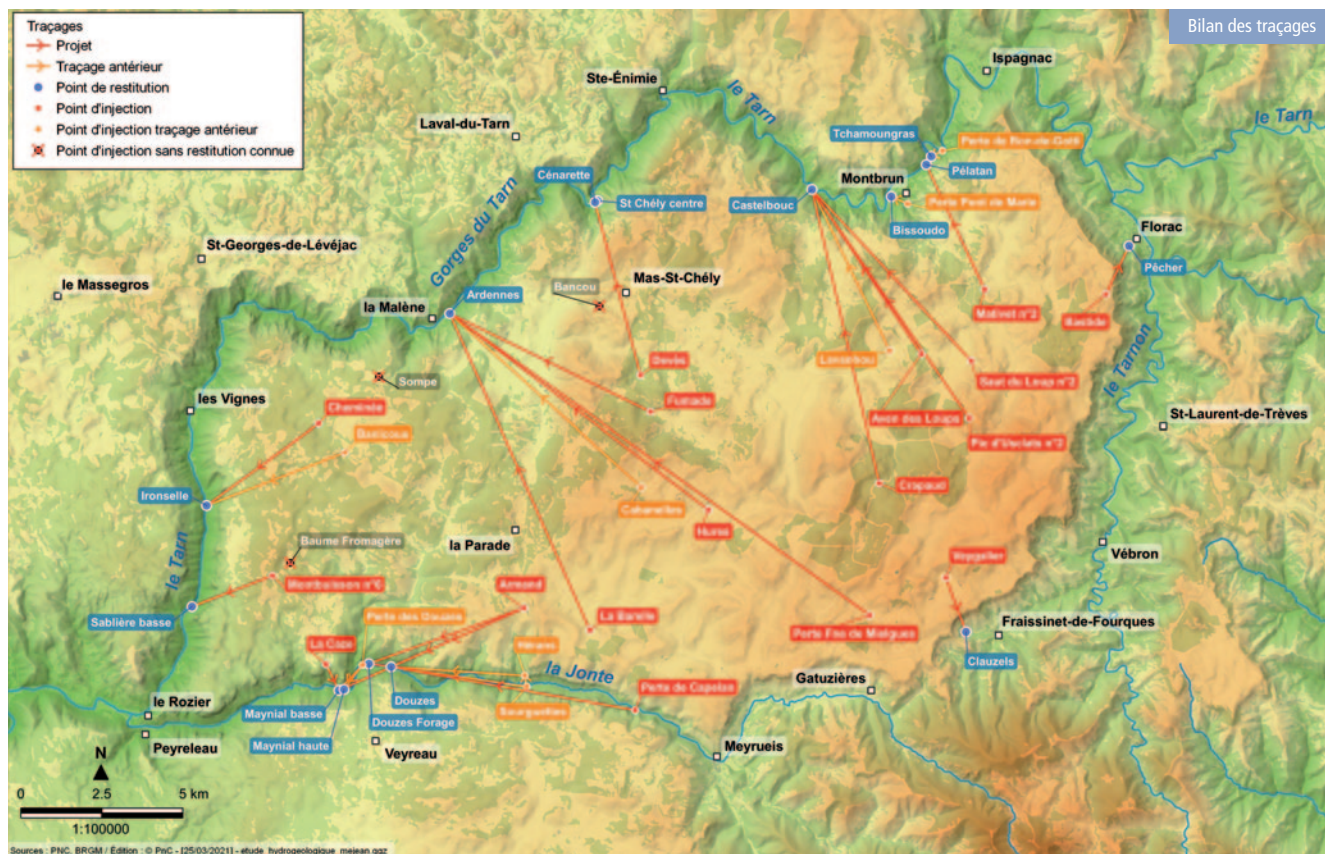
© Yannick Manche

► Pourquoi l'eau de pluie se déverse-t-elle dans le Tarn ?

Le Tarn capte les eaux pour des raisons géologiques. Elles s'expliquent par l'orientation des couches de roches. « Leur pendage (inclinaison) part du sud/est vers le nord/ouest donc l'eau s'écoule préférentiellement dans ce sens, par gravité », explique Eglantine Husson, géologue du Karst au BRGM. D'autres facteurs entrent en ligne de compte et notamment l'incision de la vallée du Tarn qui a précédé la création des vallées de la Jonte et du Tarnon. « La vallée du Tarn a permis de structurer les réseaux karstiques en premier lieu avec une

restitution des eaux souterraines en direction de cette position. Lorsque les vallées de la Jonte et du Tarnon se sont creusées, la structuration des réseaux karstiques était pour partie déjà acquise. La Jonte et le Tarnon sont venus capturer une partie du territoire lors de leur incision mais ne captent au final que très peu les eaux du causse. »

La seconde surprise concerne la taille des bassins d'alimentation en eau. Les résultats remettent en cause l'hypothèse selon laquelle Castelbouc serait la plus grande source du causse. C'est en fait la source des Ardennes à La Malène avec une capacité de 87 km².





© Philippe Crochet

Des réserves d'eaux souterraines peu accessibles

L'étude hydrogéologique a permis d'effectuer une pré-évaluation des quantités d'eaux souterraines du causse. Ces réserves semblent satisfaisantes par endroit, pour autant, y recourir pour alimenter le causse en eau potable impliquerait la réalisation d'un forage très profond.

Les réserves en eaux souterraines potentiellement accessibles se situent en bordure ouest du causse, à proximité des exutoires situés dans les gorges du Tarn, principalement au niveau de la source des Ardennes à La Malène. Ce n'est pas surprenant puisque qu'il s'agit du plus grand bassin d'alimentation du causse avec une superficie de 87 km² pour un débit annuel moyen de 1 m³/s. Si sa capacité de stockage n'a pas pu être mesurée, son potentiel pourrait être élevé. Une étude complémentaire permettrait de le confirmer. Cette source est préservée pour le moment de tout risque de pollution au vu de l'activité sur le causse.

Le second plus grand bassin d'alimentation en eau souterraine est celui de Castelbouc à Montbrun. D'une superficie de 78 km² pour un débit de 0,72 m³/s, cette source est toujours plus vulnérable aux pollutions que celle des Ardennes.

La source des Douzes/Maynial sur la commune de Hures-la-Parade est intéressante car la ressource pourrait être accessible à partir d'environ 150 m de profondeur au niveau du ravin des Bastides mais à l'heure actuelle « nous ne disposons pas encore de connaissances géologiques suffisamment précises de ce secteur », indique Yannick Manche, chargé de mission eau au Parc national. L'autre partie du secteur des Douzes est alimentée à 60 % par les eaux d'infiltration au niveau de la Jonte (zones de perte en aval de Meyrueis). « La ressource est certes plus accessible mais elle est très sensible aux risques de pollution puisqu'elle est issue en partie de l'eau de la rivière Jonte, dont la qualité est directement liée à son bassin d'alimentation en amont de Meyrueis ».

→ Un forage de plus de 300 m

En 2020, 83 892 m³ d'eau ont été facturés aux 734 abonnés du causse Méjean. Une consommation négligeable au regard du débit des plus grandes sources dans les gorges du Tarn. Un prélèvement de l'eau souterraine dans la source des Ardennes à La Malène n'affecterait que très peu le débit du Tarn. L'enjeu majeur ? Pour puiser cette ressource, « des forages de plus de 300 m seraient nécessaires et il faudrait ensuite distribuer l'eau

sur le causse par pompage ». Si la pluviométrie actuelle est suffisante, le changement climatique peut laisser planer le doute sur sa pérennité. Ajouter à cela le risque de voir les débits moyens annuels des cours d'eau diminuer de 20 à 40 % comme le prévoit l'agence de l'eau Adour-Garonne, la solution la plus résiliente serait encore la mise en place d'une gestion collective et individuelle raisonnée et un usage vertueux de l'eau.





Quels sont les risques de pollution ?

Les pressions anthropiques restent relativement faibles et marginales sur la zone d'étude et concernent pour l'essentiel les activités agricoles (pollution diffuse essentiellement), les transports le long des axes routiers (pollution accidentelle ponctuelle ou chronique sur un linéaire), et les contaminations microbiologiques liées aux rejets d'eaux traitées.

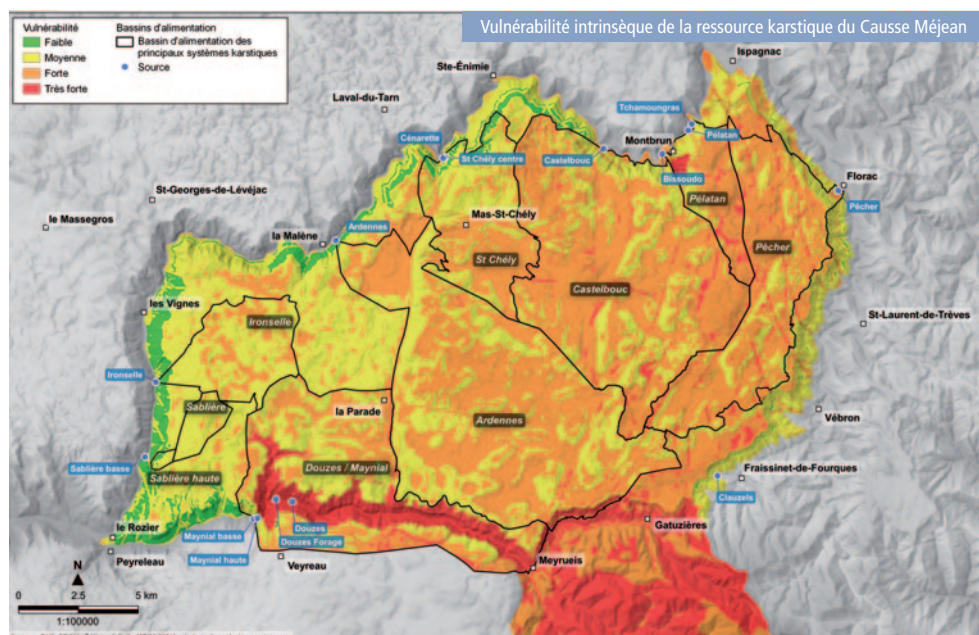
La vulnérabilité de la ressource en eau karstique est plus forte en bordure est du causse. C'est le cas pour le système des Douzes/Maynial dont l'exutoire se trouve dans la Jonte. Cela s'explique par le fait qu'il est en grande partie alimenté par des écoulements de surface issus du ruissellement en amont du ravin des Bastides et surtout la Jonte en amont de Meyrueis. Viennent ensuite les systèmes du Moulin de Pélatan, du Pêcher et de Castelbouc, rechargés rapidement par des écoulements de surface, les pertes pouvant transférer rapidement et de manière concentrée les éventuelles pollutions. Les systèmes drainant la partie ouest présentent une vulnérabilité modérée.

L'étude met en exergue :

- ▶ un risque potentiellement élevé d'une pollution des eaux d'origine agricole pour les systèmes karstiques du Pêcher, du Moulin de Pélatan et de

Castelbouc car leurs bassins d'alimentation sont largement utilisés pour l'agriculture ;

- ▶ un risque élevé pour tous les types de pression, et très élevé pour le risque de pollution associé aux rejets d'eaux traitées de Meyrueis pour le système karstique des Douzes/Maynial car la Jonte alimente en grande partie les eaux souterraines de ce secteur ;
- ▶ le système karstique de l'Ironselle ne présente qu'un risque faible de pollution, car la restitution des eaux infiltrées est très lente. Les autres systèmes karstiques présentent essentiellement un risque qualifié de moyen pour ce qui est des pollutions d'origine agricole qui représente une pollution diffuse.



L'eau, une préoccupation permanente

Le causse est dépourvu de cours d'eau permanents, et la récupération de l'eau de pluie a toujours été un enjeu pour les caussenards. Des systèmes ingénieux ont été imaginés. Le changement climatique incite à préserver encore davantage cette ressource précieuse et ces savoir-faire.

Le territoire du Parc national n'échappe pas à l'impact du changement climatique. Dans le cahier thématique commandé en 2020 sur cette question, les études font état d'une augmentation de la température annuelle de 1,6 à 2,6° et de 2,2 à 3,6° en été à l'horizon 2055. Selon le scénario le plus catastrophique, le mercure pourrait grimper de 7° l'été en 2085 ! S'agissant de l'hydrologie, l'agence de l'eau Adour-Garonne estime que, sur son bassin, il faut prévoir « des baisses de débits comprises entre 20 et 40 % en moyenne annuelle d'ici 2050. La dynamique des écoulements sera également fortement modifiée notamment en période de basses eaux : sans changement drastique des usages, les étiages seront plus précoces, plus sévères et plus longs ».

Des citernes et des lavognes comme solutions

S'approvisionner en eau a toujours été un défi pour les habitants du causse. Et les anciens ont été ingénieux. « L'architecture des maisons caussenardes a été pensée pour capter l'eau de pluie », atteste Nathalie Crépin, architecte au Parc national. « Chaque maison disposait au moins d'une citerne. Une cavité était creusée sous la future maison. Elle était étanchéifiée avec des enduits à la chaux et au sable. L'eau était récupérée par les toits grâce à des corbeaux de pierre qui sortaient des façades pour supporter des chéneaux en bois. La citerne pouvait aussi être construite à côté de l'habitation, c'est un petit bâti au toit voûté ». Difficile d'estimer le nombre de citernes toujours en fonction actuellement mais nul doute qu'il a nettement diminué avec l'arrivée du réseau d'eau potable. L'installation d'un double réseau, eau potable pour la consommation et non potable pour l'arrosage, le ménage et l'alimentation des sanitaires, est encore très timide.

Pour abreuver leurs troupeaux, les éleveurs ont de tout temps aménagé des lavognes. On en dénombre 119 sur le causse. Parmi elles, une petite trentaine de retenues artificielles (bétonnées ou bâchée) permettent de stocker l'eau de pluie durant les épisodes pluvieux pour la restituer aux troupeaux en été.

Le causse Méjean est approvisionné en eau potable par prélèvement de l'eau superficielle de la rivière Jonte, dérivée à



quelques centaines de mètres du sommet du mont Aigoual. L'eau est acheminée par une conduite de 12 km. En 2004, pour faire face au besoin plus important de cette ressource en été, un bassin de 45 000 m³ a été construit à Berre près de Gally. Le réservoir se remplit en automne et en hiver. Cette solution fonctionne mais parfois la situation est « sensible ». « Si les pluies régulières nous permettent de remplir le bassin, les événements pluvieux forts et courts compliquent son remplissage en raison de l'entretien de cet ouvrage », explique Etienne Amegnigan, chef du service eau et assainissement de la communauté de communes Gorges Causses Cévennes. Et la survenue de ces phénomènes intenses devrait s'accroître. « Pour sécuriser davantage l'approvisionnement en eau, le rendement du réseau a été amélioré et se rapproche de 80 % sur le territoire du Méjean. Mais d'autres solutions doivent être trouvées et les réserves en eaux karstiques identifiées grâce à l'étude hydrogéologique font l'objet d'une réflexion au sein de la collectivité ».



© Philippe Crochet

Le Parc national des Cévennes

Crée en 1970 dans le sud du massif Central, le Parc national des Cévennes est un territoire de près de 3000 km² répartis sur la Lozère, le Gard et l'Ardèche. Il est placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique.

A l'image des dix autres parcs nationaux de France, le Parc national des Cévennes se compose d'un cœur protégé dans laquelle s'applique une réglementation spécifique et d'une aire d'adhésion. Pour l'ensemble de ce territoire, une charte, à laquelle ont adhéré 113 communes, fixe un projet collectif pour le développement durable et la mise en valeur du patrimoine naturel, culturel et paysager. Comme pour tous les parcs nationaux, l'une des missions essentielles du Parc national des Cévennes est la préservation de la biodiversité exceptionnelle qui le caractérise. La gestion et la préservation de l'eau et des milieux aquatiques

constitue un enjeu fort pour le territoire traversé par 7100 km de cours d'eau.

L'hydrographie se répartit en deux systèmes : le versant méditerranéen et le versant atlantique.

Le Tarn, le Lot, les Gardons, la Cèze, le Chassezac et l'Hérault prennent leur source dans le Parc national. Le territoire est concerné par deux schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage), par cinq schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) et par sept contrats de rivière.





Le BRGM

Crée en 1959, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) est un établissement public à caractère industriel et commercial. Il est placé sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de la Transition écologie et du ministère de l'Economie. Il est la référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Le BRGM a cinq missions : la recherche scientifique, l'appui aux politiques publiques, la coopération internationale, la sécurité minière et la formation. Ses objectifs majeurs sont la compréhension des phénomènes géologiques et les risques associés, le développement des méthodologies et des techniques nouvelles, la production et la diffusion des données pour la gestion du sol, du sous-sol et des ressources. Le BRGM met également à disposition les outils nécessaires à la gestion du sol, du sous-sol et des ressources ainsi qu'à la prévention des risques et des pollutions et aux politiques de réponse aux changements climatiques.

Autour de la géologie, son cœur de métier, le BRGM développe une expertise dans le secteur de la gestion des ressources, de la maîtrise des risques et des écotecnologies innovantes. Cette activité s'articule en 10 grands domaines des géosciences, destinées à répondre aux différents enjeux industriels et sociétaux : géologie, ressources minérales, géothermie, stockage géologique du CO2, risques, après-mine, eau, environnement et technologies, laboratoires et expérimentations, système d'information. Environ 1000 agents dont 700 chercheurs et ingénieurs travaillent au BRGM dont une quarantaine en Occitanie.



→ Les partenaires

L'Agence de l'eau Adour-Garonne

La Région Occitanie

Le Comité départemental de spéléologie de la Lozère

Le Syndicat mixte Gorges du Tarn, de la Jonte et des Causses

→ Contact presse

> **Natacha Maltaverne** - Attachée de presse

natacha.maltaverne@cevennes-parcnational.fr

Tel : +33 (0)4 66 49 53 25

Mobile : +33 (0)6 99 76 40 49







Parc national des Cévennes

6 bis place du Palais • F 48400 Florac-Trois-Rivières

Tél. +33 (0)4 66 49 53 00

info@cevennes-parcnational.fr

www.cevennes-parcnational.fr

<http://destination.cevennes-parcnational.fr>

<https://biodiversite.cevennes-parcnational.fr/>



@Parc.national.des.Cevennes



@parcnationaldescevennes



@PnCevennes



Parc national des Cévennes



Chaîne Parc national des Cévennes