

# NOUVEL HAY MAGAZINE

## SANS FRONTIÈRES

## « Yellowstone »

Pendant plus de la moitié de l'année, la faune du parc de Yellowstone, dans le nord-ouest des États-Unis, se bat pour sa survie affrontant le manteau neigeux et des températures polaires. Un paysage qui contraste avec les activités géothermiques du parc. Dans ce climat hostile, la migration et l'hibernation offrent un répit au danger. Mais certains animaux comme les loutres des rivières doivent ruser pour se nourrir sans se faire dévorer.

Photo : Par James St. John de Newark, Ohio — Flickr, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34191673>

Le **parc national de Yellowstone** (en [anglais](#) : *Yellowstone National Park*) est un [parc national des États-Unis](#), ainsi qu'un site du [patrimoine mondial](#) protégé par l'[UNESCO](#), à cheval sur trois [États](#) : au nord-ouest du [Wyoming](#) (pour 96 % de sa surface) et, marginalement, au sud-est de l'[Idaho](#) (en bordure de la [forêt nationale de Caribou-Targhee](#)) et au sud-ouest du [Montana](#) (adjacent à la [forêt nationale de Gallatin](#)). Créé le [1<sup>er</sup> mars 1872](#) par le président [Ulysses S. Grant](#), Yellowstone est le plus ancien [parc national](#) du monde<sup>2</sup>. Il s'étend sur  $8\,983\text{ km}^2$  (898 300 [hectares](#)), soit une [superficie](#) plus importante que celle de la [Corse](#).

Il constitue le deuxième plus grand parc naturel des États-Unis (compte non tenu de ceux localisés en [Alaska](#)). La [caldeira de Yellowstone](#) est célèbre pour ses phénomènes [géothermiques](#) ; elle contient deux tiers des [geysers](#) de la planète et de nombreuses [sources chaudes](#)<sup>3</sup>. L'une des figures emblématiques du parc est le geyser [Old Faithful](#). Le parc abrite aussi de nombreux grands [mammifères](#), comme des [ours noirs](#), des [grizzlys](#), des [coyotes](#), des [loups](#), des [originaux](#), des [cerfs](#) ou encore des troupes sauvages de [bisons](#) et de [wapitis](#). Il constitue le cœur d'un vaste habitat naturel préservé, l'un des derniers [écosystèmes](#) relativement intacts des [zones tempérées](#). Parmi les

différents écosystèmes du parc, la forêt subalpine domine. Il est inscrit sur la [liste des réserves de biosphère](#) de l'[UNESCO](#) en 1976<sup>4</sup> et au [Patrimoine mondial](#) depuis 1978<sup>5</sup>. Il reçoit chaque année la visite d'environ trois millions de personnes<sup>6</sup>, ce qui en fait l'un des [parcs nationaux américains](#) les plus fréquentés.

## Formation[[modifier](#) | [modifier le code](#)]

Adossée aux [montagnes Rocheuses](#) nées du glissement de la [plaque Farallon](#) sous la [plaque nord-américaine](#), la région de Yellowstone a été le théâtre d'[éruptions gigantesques](#), entrecoupées de phénomènes telluriques plus discrets. La dernière remonte à environ 642 000 ans<sup>7</sup>. Accumulée durant des millénaires sous l'écorce terrestre, la lave a crevé alors son enveloppe, projetant mille kilomètres cubes de roches. Le toit de la chambre magmatique s'est alors écroulé, formant un caisson d'effondrement appelé « [caldeira](#) » qui compose aujourd'hui la partie centrale du parc. Depuis, des [éruptions](#) mineures mais nombreuses ont en partie rempli la caldeira. Néanmoins, il est encore possible d'en reconnaître les rebords escarpés. Le volcanisme reste très actif à Yellowstone où l'on recense environ 1 000 à 3 000 séismes par an, 300 [geysers](#) et 10 000 sources chaudes hydrothermales<sup>8</sup>, témoignant de la force des activités souterraines. Actuellement<sup>[[Quand ?](#)]</sup>, Yellowstone revit une phase semblable à la première étape. La lave continue de s'accumuler, faisant à nouveau gonfler l'écorce terrestre. Au fond de l'actuel caisson d'effondrement, l'altitude a augmenté de 70 cm durant ces 50 dernières années. Depuis 2004, certaines parties de la [caldeira](#) se sont soulevées à la vitesse de 7 cm par an soit le rythme le plus rapide depuis le début des observations précises dans les années 1970<sup>9</sup>.

## Géographie[[modifier](#) | [modifier le code](#)]

### Situation et caractéristiques générales[[modifier](#) | [modifier le code](#)]

Le parc national de Yellowstone se trouve dans le [Nord-Ouest des États-Unis](#). Il est à cheval sur trois [États](#) ([Idaho](#), [Montana](#) et [Wyoming](#)) mais la plus grande partie du parc se trouve au nord-ouest du Wyoming. Le centre du parc se situe à 110°30'03" de [longitude](#) ouest et 44°36'53" de [latitude](#) nord (à la même latitude que la ville de [Bordeaux](#), Gironde). Des terres publiques (*Federal Lands*)

entourent le Yellowstone et le [parc national de Grand Teton](#) se trouve à quelques kilomètres au sud.

Le parc de Yellowstone s'étend sur 8 983 km<sup>2</sup> (898 317 hectares), dont 96 % se trouvent dans l'État du Wyoming<sup>10</sup>, 3 % sur le Montana et 1 % en Idaho, ce qui amène certains à considérer qu'il y existe un vide juridique permettant de commettre n'importe quel crime, une « [zone de la mort](#) ». Le parc mesure 102 km du nord au sud, et 87 km d'est en ouest<sup>10</sup>.

## Relief[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Le [mont Langford](#), dans l'[Absaroka Range](#).

Le parc de Yellowstone est situé sur un haut [plateau](#), à une moyenne de 2 400 mètres d'altitude. Les altitudes du parc sont comprises entre 3 462 mètres à Eagle Peak et 1 610 mètres à Reese Creek<sup>10</sup>.

La région est entourée par des massifs appartenant aux [montagnes Rocheuses](#), dont les sommets atteignent entre 3 000 et 4 000 mètres d'altitude : au nord-ouest le [chaînon Gallatin](#), au nord les [monts Beartooth](#), à l'est et au sud-est la [chaîne Absaroka](#), au sud la [chaîne Teton](#) et à l'ouest le [massif de Madison](#). Le plus haut sommet du plateau et du parc de Yellowstone est l'Eagle Peak qui culmine à 3 466 mètres.

La gigantesque [caldeira](#) (70 km de [diamètre](#)<sup>11</sup>) de Yellowstone se trouve au centre du parc ; elle est presque entièrement recouverte par des débris volcaniques, ces [formations superficielles](#) masquent ainsi les formes de relief d'origine tectonique et plus spectaculaires. Deux [gorges](#) sont situées dans le parc : Yellowstone River Canyon et Lewis Canyon. Ils ont été progressivement creusés depuis 640 000 ans par les cours d'eau qui traversent le plateau volcanique du Yellowstone.

## Climat[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



En hiver, le parc sous une épaisse couverture de neige.

Le climat est [montagnard](#). Les températures et les précipitations varient sensiblement en fonction de l'altitude et du moment de la journée. Le secteur sud-ouest du parc reçoit davantage de pluie que la portion nord<sup>10</sup>.

Les hivers sont froids (entre  $-20\text{ °C}$  et  $-5\text{ °C}$  en journée et inférieur à  $-20\text{ °C}$  la nuit<sup>12</sup>) et neigeux. Pendant cette saison, seule l'entrée nord près de [Gardiner](#) est ouverte aux véhicules<sup>13</sup>. La température la plus basse jamais enregistrée est de  $-54\text{ °C}$  en [1933](#)<sup>12</sup>. Les précipitations neigeuses varient fortement selon les saisons (il neige de l'automne au printemps avec un maximum en janvier) et l'altitude. En moyenne, il tombe entre 182 et 380 cm de neige sur l'année près du [lac Yellowstone](#) mais l'épaisseur du manteau atteint le double aux sommets des montagnes environnantes<sup>12</sup>.

Le printemps et l'automne sont marqués par des températures comprises entre  $0\text{ °C}$  et  $20\text{ °C}$  en journée et de  $-5\text{ °C}$  à  $-20\text{ °C}$  la nuit. Les étés sont relativement chauds (généralement entre  $20\text{ °C}$  et  $25\text{ °C}$  avec des pics à  $30\text{ °C}$ <sup>12</sup>) et le temps peut changer rapidement au cours d'une journée avec l'apparition d'[orages](#) dans l'après-midi. Le record de la température la plus chaude a été enregistrée en [1936](#) ( $37\text{ °C}$ )<sup>10</sup>.

Les [tornades](#) sont rares dans le parc bien que la tornade la plus puissante de l'État du Wyoming se soit produite dans le parc le [21 juillet 1987](#). Celle-ci était classée F4 sur l'[échelle de Fujita](#) ce qui correspond à des vents compris entre 330 et 420 km/h. 61 km<sup>2</sup> de forêt de [pins](#) furent abattus<sup>14</sup>.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	-12,4	-10,6	-8,2	-3,3	1,3	5,1	8,1	7,4	2,8	-1,4	-7,1	-11,2	<b>-2,4</b>
Température maximale moyenne (°C)	-1,9	1,1	4,2	9,6	18,8	21,1	26,4	25,7	19,9	13,2	3,7	-0,8	<b>11,6</b>
Précipitations (mm)	28	19	28	30	51	38	38	36	33	25	25	25	<b>376</b>
dont neige (cm)	37	26	33	15	3,8	2	0	0	1,3	9,4	23	34	<b>184,5</b>

Source : site web du parc national de Yellowstone<sup>12</sup>

## Hydrographie[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Lower Falls, les chutes de la rivière Yellowstone.

La [ligne de partage des eaux](#) entre [océan Pacifique](#) et [océan Atlantique](#) traverse le parc national de Yellowstone en formant une diagonale dans la partie sud-ouest du parc. Environ un tiers du parc se trouve à l'ouest de cette ligne. Les rivières de la [Yellowstone](#) et de la [Snake](#), qui prennent toutes les deux leur source dans le parc, s'éloignent dans des directions opposées : la première rejoint le [golfe du Mexique](#) en se jetant dans le [Missouri](#), un [affluent](#) du [Mississippi](#) tandis que la Snake rejoint le fleuve [Columbia](#) qui se termine dans l'[océan Pacifique](#). Les cours d'eau du parc ([Firehole River](#), [Lamar River](#)...) sont principalement alimentés par la fonte de la couverture neigeuse au printemps.

Le parc compte 290 chutes d'eau mesurant plus de 4,5 mètres de hauteur et coulant toute l'année<sup>10</sup>. Les eaux thermales ont mis des milliers de siècles à façonner le paysage par ruissellement ou par accumulation de sédiments. Les chutes les plus hautes sont celles de Lower Falls qui mesurent 94 mètres<sup>15,10</sup>.







Le bassin de [Morning Glory Pool](#).

La forme arquée de la plaine montre le déplacement que connaît la [plaque nord-américaine](#) durant les derniers 17 [millions d'années](#). Cette [plaque tectonique](#) se déplace sur un [point chaud](#) du [manteau](#) terrestre<sup>17</sup>.

Entre huit ou seize kilomètres sous la [caldeira](#) de Yellowstone<sup>7</sup> se trouve une cavité appelée chambre [magmatique](#) qui contient une masse de magma pour l'essentiel cristallisée et sous haute [pression](#). Cette chambre gigantesque a une capacité maximale de 15 000 km<sup>3</sup> à 20 000 km<sup>3</sup><sup>18</sup>, ce qui représente à peu près la taille du [massif du Mont-Blanc](#). Un point chaud est, comme son nom l'indique, un endroit de la [croûte terrestre](#) qui est plus « chaud » que le reste du globe. En effet, dans les profondeurs du [manteau](#) (la base du manteau supérieur pour ce qui concerne le Yellowstone) un [panache](#) de magma plus chaud que la normale remonte et provoque la fonte du manteau situé en dessous de la croûte terrestre avant de la percer comme le ferait un chalumeau avec une plaque de fer. Cette poussée forme une sorte de dôme sous la croûte terrestre. Une fois arrivés juste en dessous de la surface, les gaz et le magma en partie refroidis forment donc une chambre magmatique générant des volcans en dehors de toutes zones de [subduction](#)<sup>19</sup>. Yellowstone se distingue des autres volcans par sa forme originale. En effet, ce volcan se manifeste sous la forme d'une caldeira étendue alors que les volcans classiques sont plutôt coniques : c'est ce qu'on appelle une caldeira active. Yellowstone est de plus le seul [volcan explosif](#) placé sur un point chaud mais il n'est pas la seule caldeira active<sup>20</sup>.

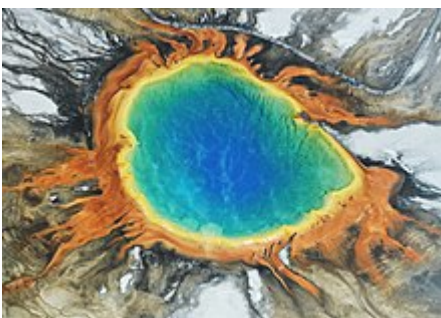
**Histoire volcanique**[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Colonne de [basalte](#) près de Tower Fall produite par une coulée de lave lors d'une énorme [éruption volcanique](#).

L'[éruption](#) la plus violente connue s'est déroulée il y a 2,1 millions d'années. Elle a rejeté 2 450 km<sup>3</sup> de matières volcaniques tout en créant la formation géologique de Huckleberry Ridge Tuff<sup>21</sup>. Une éruption moins importante rejetant 280 km<sup>3</sup> de matières est survenue il y a 1,2 million d'années. Elle a ainsi donné naissance à la [Island Park Caldera](#) et à la formation géologique de Mesa Falls Tuff<sup>22</sup>.

Il y a environ 640 000 ans<sup>6</sup>, une troisième éruption [volcanique](#) recouvrit de [cendres volcaniques](#) et de roches également appelés [ejectas](#) (1 000 km<sup>3</sup>) tout l'ouest des [États-Unis](#), une partie du centre du pays, et s'étendit jusqu'à la côte [Pacifique](#) et au [Mexique](#). Après ce cataclysme équivalent à 3 000 fois l'[éruption du Vésuve](#) en [796](#) ou 1 000 fois plus puissant que l'[éruption du mont Saint Helens en 1980](#)<sup>22,7</sup>, il resta une immense [caldeira](#), d'une taille de 45 km sur 85. L'éruption entraîna également la formation géologique nommée [Lava Creek Tuff](#) qui est composée de [tuf](#). Chacune des trois éruptions a relâché d'énormes quantités de cendres qui se sont répandues à des milliers de kilomètres de leurs lieux d'origine. Les gaz et les cendres ont probablement eu un grand impact sur le climat de la planète tout en amenant une [extinction massive](#) d'espèces vivantes principalement en [Amérique du Nord](#)<sup>23</sup>.



Des chemins en bois permettent aux visiteurs de s'approcher des sources chaudes



du [Grand Prismatic Spring](#).

Une éruption mineure a lieu il y a 160 000 ans. Elle forma une caldeira plus modeste qui contient actuellement la partie ouest du [lac Yellowstone](#). Deux autres éruptions eurent encore lieu ensuite. La dernière d'entre elles, survenue il y a 70 000 ans, a rebouché une grande partie de la caldeira avec ses coulées de laves.

Chacune des éruptions fait en réalité partie d'un cycle dont l'apogée coïncide avec la destruction du toit de la [chambre magmatique](#), ce qui a pour conséquence la vidange d'une partie de celle-ci. Cela crée un cratère nommé « caldeira » dont la lave s'échappe par des fissures entourant celui-ci. Le temps écoulé entre les trois dernières éruptions est de l'ordre de 600 000 à 900 000 ans. Même si la dernière éruption importante s'est déroulée il y a 640 000 ans, rien n'indique pour autant que la prochaine est imminente<sup>24</sup>.

Une série d'éruptions de faible explosivité eurent lieu entre 63 000 et 70 000 ans et remplirent la caldeira de Yellowstone de laves composées de [rhyolite](#) et de [basalte](#). Ces laves sont visibles au niveau des collines d'Obsidian Cliffs (rhyolite) et de Sheepeaters Cliff (basalte). Les [strates](#) laissées sont visibles dans le Grand Canyon de Yellowstone à l'endroit où la rivière Yellowstone érode les anciennes couches de lave. Pour finir, une éruption hydrothermale creusa un cratère de 5 km de diamètre à Mary Bay, il y a environ 13 000 ans.

## Géothermie[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Vasques calcaires de Mammoth Hot Springs, Yellowstone

L'activité [géothermique](#) contribue à la renommée du parc. On recense actuellement plus de 200 [geysers](#) et 10 000 sources chaudes<sup>25,16,10</sup>, soit 62 % du total connu sur l'ensemble de la planète. Le plus célèbre geyser est le geyser [Old Faithful](#) (le « vieux fidèle »). Ce dernier a eu en effet la particularité

d'entrer en activité à intervalles presque réguliers, toutes les 90 minutes<sup>26</sup> ; les éruptions sont plus irrégulières aujourd'hui. Le nom de « Old Faithful » fut donné au geyser par le général [Henry Washburn](#). Ses eaux jaillissent à une hauteur approchant les 40 mètres<sup>27</sup>.

Geyser du dôme blanc en éruption

Le parc abrite également le plus grand geyser au monde dont le nom [Steamboat Geyser](#) peut se traduire par « geyser [bateau à vapeur](#) ». C'est dans ces geysers que les scientifiques ont découvert [Thermus aquaticus](#). L'enzyme [Taq polymérase](#) de cette [eubactérie](#) a permis la mise au point de la [PCR](#) qui a révolutionné le [génie génétique](#).

Le Yellowstone compte par ailleurs de nombreuses [sources chaudes](#) permanentes. Pendant leur trajet souterrain, les eaux chaudes se chargent de [calcaire](#) en [dissolvant](#) les roches. Lorsqu'elles atteignent la surface, le calcaire se dépose sous l'effet du refroidissement des eaux<sup>28</sup> ce qui a pour conséquence la formation de sculptures naturelles de formes diverses, comme des vasques en cascade. Une de ces formations calcaires célèbre est [Mammoth Hot Springs](#)<sup>29</sup>. Ces eaux chaudes facilitent la survie des animaux lors de la période hivernale et font partie d'un [écosystème](#) très particulier et très rare sur la planète.

## Tremblements de terre[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Le [Old Faithful](#), geyser qui entre en activité à intervalles réguliers.

L'[activité sismique](#) est suivie de près par les autorités du parc de Yellowstone. Les scientifiques mesurent en permanence les mouvements du plateau, qui gonfle d'environ 1,5 cm par an. Un accroissement rapide de cette vitesse de déplacement pourrait annoncer un danger majeur car il serait synonyme

d'instabilité du magma et de création de gaz.

Dans le passé, le parc a connu six tremblements de terre d'une [magnitude](#) supérieure à 6 sur l'[échelle de Richter](#) dont celui de [1959](#) d'une magnitude de 7,57. Celui-ci fit apparaître une fissure géante qui endommagea le [lac Hebgen](#), lequel se vida rapidement. Les [sédiments](#) relâchés en même temps par la fissure bouchèrent la rivière ce qui créa le [lac Quake](#). Vingt-huit personnes furent tuées à la suite de ce tremblement de terre. Des geysers se mirent en éruption et les eaux de sources généralement claires sont devenues troubles à cause des matières en suspension. Le [30 juin 1975](#), un tremblement de terre d'une magnitude de 6,1 ne fit pas de dégâts. Trois mille secousses mineures eurent lieu en [1985](#) au nord-ouest du parc. Le [30 avril 2007](#), seize secousses d'une magnitude supérieure à 2,7 survinrent en quelques jours<sup>30</sup>.

Actuellement<sup>[[Quand ?](#)]</sup>, on enregistre chaque année environ deux mille secousses telluriques en moyenne<sup>10</sup>, mais leur intensité est trop faible pour être remarquée par les visiteurs.

## Surveillance et risques actuels[[modifier](#) | [modifier le code](#)]



Rivière Firehole près du geyser Excelsior.

En mai [2001](#), le [service géologique américain](#), le parc national du Yellowstone et l'[Université d'Utah](#) ont créé l'[observatoire volcanologique de Yellowstone](#) (YVO). Il s'agit d'un partenariat visant à étudier à long terme les processus géologiques du plateau du Yellowstone et d'en découvrir les risques volcaniques potentiels<sup>31</sup>.

En [2003](#), certains accès du Norris Geyser Basin furent interdits à la suite de l'apparition de nouvelles [fumerolles](#) et de la recrudescence de l'activité de

certaines geysers. La température de certains geysers était tellement élevée que le processus d'éjection de vapeurs en était perturbé<sup>32</sup>. Cet événement coïncida avec la publication d'un rapport du service géologique américain qui avait découvert le soulèvement d'un dôme près du lac Yellowstone. Le rapport indiquait qu'il n'y avait pas de risque immédiat concernant l'apparition d'une nouvelle éruption<sup>33</sup>.

Le [10 mars 2004](#), un biologiste a découvert cinq bisons morts probablement intoxiqués par des gaz toxiques sortis du Norris Geysers Basin. Cet événement fut rapidement suivi en avril par une augmentation du nombre des séismes<sup>34</sup>.

En [2006](#), une étude a rapporté que le Mallard Lake Dome et le Sour Creek Dome se sont élevés de 4 à 6 cm par an depuis 2004<sup>35</sup>. Bien que cette nouvelle ait fait couler beaucoup d'encre dans les médias, les experts affirment qu'il n'y a pas d'augmentation prévisible du risque d'éruption dans le parc<sup>36</sup>. Cette élévation serait due à la recharge de la [chambre magmatique](#)<sup>37</sup>.

En juin [2017](#), ce [supervolcan](#) a vu jusque 1 000 [séismes](#) en deux semaines seulement. Ce phénomène anormal a été observé de très près par plusieurs [géologues](#), qui disent qu'il n'y a que 1 % de chances qu'il y ait une éventuelle [éruption](#) avant 100 ans....

**source : wikipedia**