



→ Castor sur un barrage (commune de Dommartin-lès-Vallois, Vosges).  
© P. Massit/OFB



## Comment les castors et leurs barrages changent la vie des rivières

**ÉVALUER** Les castors sont bel et bien de retour en France, et avec eux les barrages qu'ils bâtissent sur les petits cours d'eau. Une récente synthèse bibliographique, faisant le bilan des effets de ces « ouvrages » sur les milieux aquatiques et humides, montre qu'ils sont majoritairement favorables à la biodiversité et alimente la réflexion pour une meilleure intégration de l'espèce dans la gestion des socio-écosystèmes.

**Q** uasiment disparu du pays pendant cinq siècles, réapparu d'abord timidement à la faveur de réintroductions à partir des années 1950, le castor d'Europe (*Castor fiber*) est aujourd'hui en pleine expansion sur le territoire français, notamment dans les bassins du Rhône et de la Loire. Ce retour ne passe pas inaperçu : outre son goût prononcé pour la taille d'arbres, le plus gros rongeur européen a la capacité unique de construire des barrages sur les cours d'eau qu'il fréquente

– on le qualifie pour cela d'espèce « ingénieure des écosystèmes »<sup>1</sup>. Ce comportement s'observe essentiellement sur les petites rivières, en tête de bassin : il s'agit pour les castors de s'assurer une profondeur d'eau minimale permanente d'environ 60 cm, nécessaire pour immerger l'entrée de leurs gîtes et les rendre inaccessibles aux prédateurs<sup>2</sup>. Et lorsqu'ils s'installent au voisinage d'activités humaines, leurs barrages peuvent dans certains cas entraîner des conflits d'usage : inondation de parcelles

agricoles, d'infrastructures, d'habitations<sup>3</sup>... L'espèce devient alors une problématique pour les acteurs locaux : comment l'intégrer dans la gestion des écosystèmes en contexte anthropisé<sup>4</sup> ?

La recherche de solutions à ces conflits d'usage est l'une des missions du réseau Castor, coordonné par l'OFB depuis 1987. Elle suppose de considérer non seulement les problèmes que posent les barrages de castor pour les usages anthropiques, mais

aussi leurs conséquences sur les milieux aquatiques et rivulaires. Or, si ces effets apparaissent globalement positifs (création de zones humides, diversification des habitats)<sup>5</sup>, les suivis scientifiques et les connaissances restent assez rares en France sur le sujet. En réponse, une synthèse bibliographique a été réalisée dans le cadre du programme d'études DAM-IT (voir l'encadré Agir). Ce travail, dont nous donnons ici les grandes lignes, s'appuie sur un corpus d'études concernant à la fois le castor d'Europe et le castor canadien (*Castor canadensis*) : la majorité des publications exploitées proviennent d'Amérique du Nord (65 % du corpus) et d'Europe du Nord et de l'Est (25 %). Les barrages des deux espèces ont des effets comparables sur leur environnement<sup>2,5,6</sup>, bien que les contextes biogéographiques différents demandent du recul et de la prudence dans la transposition des résultats.

### Hydromorphologie, physico-chimie : conséquences en cascade

La présence d'un barrage de castor, créant une retenue d'eau, modifie fortement l'hydromorphologie de la rivière, avec un ralentissement du courant en amont du barrage et une accélération à l'aval immédiat<sup>7</sup>. Ces effets sont d'autant plus importants que le cours d'eau est de petite taille, de faible pente et que la densité de barrages est forte. Ils entraînent un ensemble de conséquences sur l'hydrologie, la dynamique sédimentaire et le fonctionnement physico-chimique du cours d'eau.

Ainsi, des mesures faites sur un tronçon du haut Colorado suggèrent que les barrages de castor favorisent l'infiltration de l'eau dans la nappe phréatique en amont du barrage, et peuvent ainsi retarder l'apparition des plus faibles débits<sup>8</sup>. Cette eau peut d'ailleurs être filtrée par les sédiments et les systèmes racinaires de la végétation, comme cela a

### Agir

#### Programme d'études DAM-IT : des castors et des humains

Depuis 2020, l'OFB conduit avec ses partenaires dont l'Inrae, le programme d'études DAM-IT. Résolument multidisciplinaire (biologie, écologie, hydrologie, sociologie...), il vise à fournir des clés pour mieux anticiper et gérer les conflits d'usages entre les activités humaines et les barrages de castor dans le contexte français. Il s'articule autour de quatre grandes questions :

- où et pourquoi le castor va-t-il construire un ou des barrages ?
- quels types de barrages va-t-il construire ?
- quelles conséquences auront ces barrages sur le milieu naturel ?
- quels effets peuvent-ils avoir sur les activités humaines ?

été établi en Angleterre dans un contexte d'agriculture intensive en tête de bassin<sup>9</sup>.

Sur quatre autres sites anglais, en comparant les données hydrologiques lors de plus de 1 000 épisodes orageux avant et après réintroduction du castor, il a aussi été montré que les barrages contribuent à atténuer les pics de crue, en lien avec les possibilités d'étalement de la lame d'eau en amont<sup>10</sup>.

Autre conséquence : le ralentissement du courant augmente la sédimentation des matériaux. Dans un cours d'eau incisé, cela peut contribuer à réduire la pente et certaines érosions locales<sup>11</sup>. Mais lorsque les eaux drainées dans la

retenue contiennent des éléments polluants, le barrage peut favoriser leur accumulation en amont puis leur relargage différé en aval en cas de destruction du barrage<sup>12</sup>.

Les matières organiques issues des débris végétaux transportés par le courant et des ligneux morts peuvent également s'accumuler dans la retenue, favorisant la concentration des nutriments à la base de la chaîne trophique<sup>4</sup>. Selon le couvert végétal du secteur, l'augmentation de la surface en eau, associée aux autres activités du castor comme la coupe d'arbres, va accroître la pénétration de la lumière au sol et ainsi augmenter la température de l'eau de la retenue<sup>13</sup>. Pour des cours d'eau dégradés, ce réchauffement peut aggraver les phénomènes d'eutrophisation.



→ Relevé des caractéristiques d'un barrage de castor dans le cadre du programme DAM-IT.  
© P. Massit/OFB

1 • Les 40 références bibliographiques annotées ici sont consultables en ligne, au lien indiqué en fin d'article.



De manière générale, la nature et l'ampleur de ces différents effets dépendent bien sûr de l'état initial du cours d'eau avant colonisation : pente, hydrologie, occupation des sols, niveau de pollution...<sup>2,14</sup>.

### Invertébrés, poissons, oiseaux... des effets variés sur la faune

L'augmentation de la profondeur et de la disponibilité en nutriments accroît la productivité primaire, avec des conséquences sur la densité de microorganismes et l'ensemble des chaînes trophiques<sup>15</sup>. Cela transforme les communautés végétales en favorisant les espèces des zones humides et aquatiques lenticques, de façon d'autant plus importante que les barrages sont pérennes<sup>16,17</sup>. Ces évolutions influent, à différents degrés, sur tous les compartiments de la faune.

Les invertébrés aquatiques vont voir la structure de leurs communautés changer. Ainsi, dans trois cours d'eau forestiers polonais, le développe-

ment des insectes lénitophiles est favorisé dans les retenues, tandis que les espèces rhéophiles se cantonnent dans les écoulements des barrages eux-mêmes et en aval immédiat<sup>18</sup>.

De même, les différentes espèces de poissons sont sensibles aux changements induits par les barrages de castor en amont et en aval (vitesse du courant, hauteur d'eau, thermie, disponibilité alimentaire, connectivité...). Selon le type de cours d'eau, son état fonctionnel et les espèces présentes, les effets potentiels sont très variés. Par exemple :

- les conditions dans les retenues apparaissent favorables aux espèces d'eau calme (en Caroline du Sud<sup>19</sup>) et au développement des juvéniles de la truite arc-en-ciel (dans l'Oregon<sup>20</sup>);
- dans des contextes hydro-climatiques extrêmes, les retenues peuvent être des refuges en période de gel et en saison sèche, mais des températures trop élevées sont défavorables aux espèces d'eau froide<sup>4</sup>;
- l'accumulation des nutriments dans la retenue peut être favorable

à la croissance des individus, comme cela a été observé pour la truite fario en Terre de Feu<sup>21</sup>, ou au contraire nuire à la reproduction des salmonidés en colmatant les frayères. Dans certains cas, le rôle de filtre du barrage contribue à réduire la turbidité du cours d'eau en aval<sup>22</sup>;

- les barrages de castor sont aussi susceptibles de réduire les possibilités de déplacement des poissons. Cependant, différents travaux indiquent qu'ils ne sont généralement pas des obstacles importants, en raison de leur structure perméable, de leur hauteur de chute modeste et de leur durabilité réduite<sup>23</sup> – et que leurs effets ne peuvent pas être rapprochés de ceux des ouvrages anthropiques<sup>24</sup> (voir le focus).

Les retenues des barrages de castor peuvent constituer des habitats favorables pour la reproduction et la croissance des amphibiens, qui y trouvent abris et nourriture en abondance<sup>25</sup>. L'avifaune inféodée aux zones humides est également favorisée et se diversifie<sup>26</sup> : outre la création de conditions favorables à la reproduction, à la nidification ou à l'hivernage, les retenues contribuent à augmenter les ressources alimentaires disponibles<sup>27,28</sup> – dont profitent également certains mammifères semi-aquatiques<sup>29</sup>. Par ailleurs, les arbres morts noyés dans la retenue constituent des habitats pour le pic tridactyle<sup>28</sup> et pour les chiroptères<sup>30</sup>.

### Impacts cumulés, approches intégratives : des connaissances à consolider

Si les effets des barrages de castor sur la biodiversité ont fait l'objet de beaucoup d'études, la plupart se concentrent sur un unique compartiment, voire une espèce, avec des protocoles de suivis ne permettant pas toujours des comparaisons spatio-temporelles solides. En dehors des publications de synthèse



→ Exemple d'un effet écosystémique d'un barrage de castor (commune de Simandres, Rhône).  
© Y. Bressan/OFB

ou de méta-analyses<sup>4,22,23,24,26,31,32</sup>, peu d'études offrent par ailleurs une entrée intégrative et fonctionnelle. Notre synthèse bibliographique constate notamment un manque d'études concernant les effets sur la connectivité pour les espèces aquatiques, ou le transport des matériaux et nutriments.

De même, au-delà des effets locaux, les modifications induites doivent être appréhendées à des échelles spatiales et temporelles plus larges pour évaluer et comprendre leur influence sur la dynamique globale du cours d'eau – notamment en présence de multiples barrages sur un même tronçon, dont les effets cumulés peuvent transformer l'écosystème dans son ensemble. Plusieurs études évoquent l'importance de connaître les caractéristiques des barrages pour mesurer leurs effets unitaires<sup>4</sup> ou cumulés<sup>31</sup>. Il semble également important de mieux comprendre les facteurs expliquant où et pourquoi le castor va construire un type de barrage particulier : cette typologie des barrages serait un apport précieux pour une gestion intégrée de la présence du castor dans les bassins versants.

Enfin, tous ces changements interviennent dans des milieux anthropisés, avec des activités économiques

et de loisirs, des aménagements. Selon les points de vue et centres d'intérêt, tout le monde n'a pas la même perception de la présence du castor et de ses barrages<sup>34</sup>. La gestion intégrée de l'espèce implique donc une prise en compte de ces aspects par des études en sciences humaines et sociales.

### Le castor, facteur de résilience et allié de la restauration ?

Au-delà des manques identifiés, l'état des lieux dressé par notre synthèse permet cependant d'avancer que la présence des castors et de leurs barrages entraîne une somme d'effets globalement positive pour la faune et la flore. Des observations réalisées dans l'Ouest des États-Unis suggèrent notamment que la diversification des habitats et des espèces, ainsi que la dynamique engendrée, contribueraient à rendre les écosystèmes plus résistants face aux événements naturels comme les crues extrêmes<sup>35</sup> et les incendies<sup>36</sup>. Plus largement, un certain nombre d'études récentes défendent l'idée que les barrages de castor pourraient constituer un facteur naturel d'adaptation et de résilience des écosystèmes. Pour certains, ses talents de bâtisseur en

feraient même un allié pour la restauration d'écosystèmes aquatiques dégradés<sup>37,38</sup>. Ce rôle potentiel doit cependant être mieux quantifié ; au regard des énormes pressions subies par les cours d'eau depuis un siècle, il reste sans doute à relativiser par rapport à des besoins d'interventions structurelles importantes. Dans un premier temps, si des projets de restauration de cours d'eau et/ou de zones humides sont mis en œuvre dans des secteurs de présence du castor ou à proximité, les effets de ses activités cumulées (construction de barrages, coupes d'arbres, creusement de terriers, création de chenaux) doivent être pris en compte le plus tôt possible, à la fois en tant « qu'agent restaurateur passif » potentiel et comme un possible « perturbateur »<sup>39</sup>. À terme, une meilleure compréhension des effets locaux des barrages de castor et des processus sous-jacents sur l'hydrologie et les écoulements<sup>8,15</sup>, la morphologie, la filtration des eaux<sup>40</sup>... pourrait favoriser leur intégration dans des projets de restauration ambitieux, contribuant ainsi à une gestion intégrée des milieux et de l'espèce. ■

**AUTEURS**  
Yoann Bressan,  
Chloé Le Gros\*,  
Marion Mesureux\*  
OFB, Direction  
de la recherche et de  
l'appui scientifique  
(\*vacataires)  
– Birieux

**CONTACT**  
yoann.bressan  
@ofb.gouv.fr

**BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE**  
bit.ly/revue-biodiversite4

## Focus

### Des « barrages » bien différents des ouvrages anthropiques

Bien que les constructions du castor soient appelées « barrages », elles ont bien peu en commun avec les seuils et barrages aménagés par l'homme. Cantonnées aux petits cours d'eau (largeur en général inférieure à 6 m) dont la profondeur est insuffisante pour sécuriser les gîtes, elles induisent en général des faibles dénivellés. Les retenues associées, peu étendues, présentent une interface eau-sol importante. Composés de matériaux naturels (branches, boue, sédiments grossiers), les barrages de castor laissent toujours l'eau s'écouler à travers eux. Enfin et surtout, ils ne sont fixés ni dans l'espace ni dans le temps : ils évoluent sans cesse avec l'occupation du territoire par l'animal. Certains barrages sont abandonnés et se dégradent plus ou moins progressivement, tandis que de nouveaux peuvent être construits, parfois pour un usage temporaire... Ainsi les barrages de castor constituent-ils des éléments dynamiques du paysage et de l'écosystème.

Au contraire, les ouvrages anthropiques ont été édifiés sur l'ensemble du réseau hydrographique, depuis les têtes de bassins jusqu'aux zones en aval. De par leurs usages (prélèvement d'eau, force motrice, stabilisation du profil en long), ce sont des structures éanches, de dimensions importantes par rapport à la taille du cours d'eau, et pérennes sur plusieurs décennies voire siècles. À pente de cours d'eau équivalente, elles génèrent des retenues plus étendues et profondes, avec des interfaces eau-sol proportionnellement plus faibles. Enfin, leur densité très forte entraîne des effets cumulés sans commune mesure avec ceux des barrages de castor.