



Impact des travaux d'endiguement sur le castor d'Europe

Le cas du Vidourle (Gard)



© G. Larnac

L'érosion de la biodiversité a conduit à la mise en place de nombreuses politiques publiques destinées à préserver les espaces naturels et les espèces. Il existe cependant des cas où la conciliation entre les politiques publiques visant à la conservation du milieu naturel et celles visant à la sécurité des personnes apparaît difficile. Ainsi en va-t-il sur le Vidourle, un fleuve côtier du sud de la France connu pour ses violentes crues qui a été endigué pour protéger les populations humaines des inondations : le site abrite une population de castors d'Europe, qui, malgré les mesures de réduction des impacts mises en place au cours des travaux, subit une forte perturbation de son habitat à plus ou moins long terme.

Le castor d'Europe (*Castor fiber*) est une espèce protégée à l'échelle du territoire national depuis 1968 (Rouland, 1991) et est listé dans les annexes II, IV et V de la Directive 92/43/CEE Habitats. Cette protection a permis d'éviter sa disparition (Luglia, 2013). En effet, une forte diminution de la population s'est produite entre le XVII^e siècle et la fin du XIX^e siècle en raison de la destruction de son habitat, mais surtout parce que l'animal était chassé pour sa

fourrure, sa viande et son castoréum (sécrétion huileuse odorante) dont l'intérêt était pharmaceutique et cosmétique (Kitchener, 2001). Il a fait l'objet d'un plan de réintroduction il y a une cinquantaine d'années, qui a permis le repeuplement du Vidourle par plusieurs familles entre 1965 et 1972 (Dubrulle & Catusse, 2012).

Les travaux d'aménagement des berges, tels que la construction ou le confortement de digues, ont généré une perturbation voire

**LUCIE MATO¹, RÉGIS GALLAIS²,
GUILLAUME ASTRUC³, AURÉLIEN BESNARD³**

¹ ONCFS et CNRS – Montpellier – Stagiaire M1 EPHE.

² ONCFS, Délégation régionale Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées, Cellule technique – Juvignac.

³ EPHE, Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés, CEFE/CNRS, UMR 5175 – Montpellier.

regis.gallais@oncfs.gouv.fr

une destruction de l'habitat du castor (Michel *et al.*, 2015). Or, les atteintes qu'un projet d'aménagement porte aux milieux naturels doivent être évitées, sinon réduites, et, en dernière issue, compensées. C'est la séquence « éviter, réduire et compenser » (ERC), dont l'objectif est « zéro perte nette » de biodiversité ; c'est-à-dire maintenir celle-ci dans un état au moins équivalent à celui observé avant la réalisation du projet (Regnery *et al.*, 2013). Dans le but d'établir des mesures compensatoires suite à une modification de l'habitat de l'espèce, le Syndicat interdépartemental d'aménagement du Vidourle (SIAV) a sollicité l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), afin de mener une étude visant à évaluer l'impact des travaux d'aménagement des berges du Vidourle sur la population locale de castors d'Europe. Pour ce faire, un suivi d'indices de présence du castor a été effectué durant cinq ans, dans l'objectif d'apporter des éléments de connaissance quant à une éventuelle modification de l'occupation spatiale des individus lors des travaux réalisés sur la zone.

Une étude sur près de 30 km de cours d'eau

L'étude se déroule aux confins du Gard et de l'Hérault, sur 27 km de la partie aval du fleuve Vidourle, allant de la commune de Boisseron jusqu'à 3 km au sud de

Saint-Laurent-d'Aigouze. Ce linéaire est divisé en quatre secteurs (figure 1). Le secteur 1 est le secteur « témoin » n'ayant pas subi d'aménagement. Le secteur 2 a subi deux phases de travaux entre 2009 et 2012. Le secteur 3 a subi des aménagements de 2012 à 2014. Le secteur 4 a subi des travaux d'aménagement de 2008 à 2009. Les suivis ayant commencé en 2011 (voir ci-après), ils ont donc tous été effectués après les phases de travaux, sauf pour le secteur 3.

Le castor et son habitat

Le castor d'Europe est une espèce amphibie et territoriale. Il passe un tiers de son temps sur les berges, pour se toiletter, chercher de la nourriture et marquer son territoire. Le reste du temps, il se déplace et se nourrit dans les cours d'eau. Il trouve sa nourriture parmi une trentaine d'espèces d'arbres dont il consomme l'écorce en hiver. Il se nourrit aussi de fruits, tubercules, végétation herbacée et jeunes pousses d'arbres dès les beaux jours (Kitchener, 2001). Le territoire d'une famille de castors peut s'étaler sur 0,5 à 3 km de linéaire de cours d'eau selon la densité de population et l'abondance de nourriture. L'implantation d'une population sur une zone dépend notamment de la morphologie de l'habitat. Selon Erome & Broyer (1984), le castor est

préférentiellement attiré par les salicacées dont le diamètre du tronc est compris entre 1 et 8 cm. Son installation est favorisée lorsque la largeur de la ripisylve le long du cours d'eau est d'au moins 4 mètres. Une pente de berge trop abrupte est défavorable à l'implantation de salicacées. Cependant, un fort degré de pente (entre 60 et 90°) semble très favorable à l'établissement de terriers (Erome, 1984).

Recueil des données de terrain

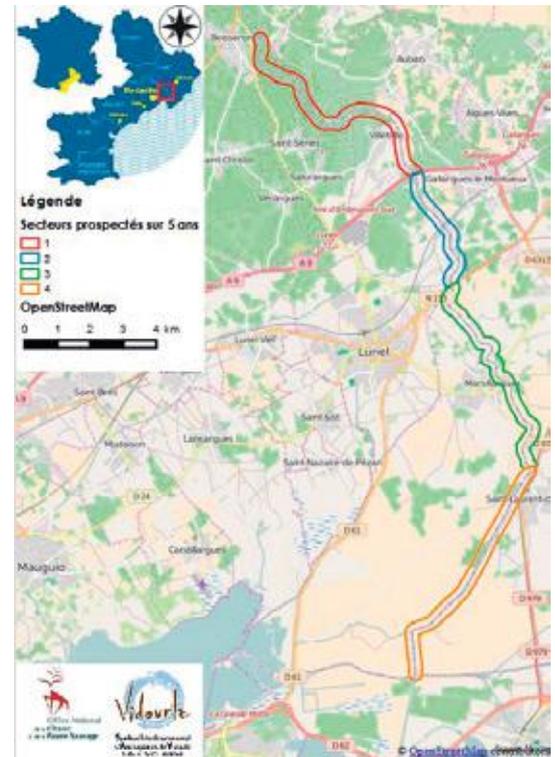
Le relevé d'indices de présence (variables quantitatives)

Les différents indices sont les écorçages et les coupes sur berge et dans l'eau, les terriers, les réfectoires qui sont des restes de repas et le dépôt de castoréum, trace odorante permettant aux individus de marquer leur territoire. Ils ont été collectés sur les deux rives des quatre secteurs (figure 1).

Entre 2011 et 2015, une prospection a été réalisée en bateau à chaque saison (sauf en cas de trop forte crue). Au total, l'ensemble du linéaire a été prospecté à treize reprises. Pour chaque indice de présence de l'espèce observé, la géolocalisation, la date, le numéro de passage, la rive et le secteur correspondant ont été relevés.

Figure 1 Représentation cartographique des quatre secteurs de prospection des indices de présence du castor d'Europe sur le Vidourle entre 2011 et 2015.

Secteur 1 : secteur « témoin » non aménagé.
Secteur 2 : deux phases d'aménagements entre 2009 et 2012.
Secteur 3 : aménagements de 2012 à 2013, et depuis 2014.
Secteur 4 : aménagements de 2008 à 2009.



◀ Les différents indices de présence du castor collectés sur les secteurs étudiés :

- 1 écorçage,
- 2 coupe sur berge,
- 3 terrier,
- 4 terrier-hutte,
- 5 castoréum.



Caractérisation de l'habitat et des aménagements (variables qualitatives)

En 2015, les données concernant la description des travaux ont été collectées grâce au dossier des ouvrages exécutés (DOE) fournis par le SIAV. Pour chaque tronçon de travaux ont été recueillies les dates de début et de fin de travaux. Sur les deux rives, la végétation, le profil de la berge et la digue ont été décrits selon des critères morphologiques influençant la présence d'une population de castors. L'habitat a été cartographié, afin de caractériser les trois variables. Un modèle a permis de tester la probabilité de présence d'indices sur des tronçons de 100 mètres de longueur en fonction des périodes de travaux, mais aussi en fonction des variables environnementales. Par ailleurs, la potentielle auto-corrélation spatiale (*i.e.* la présence ou l'absence d'indices de présence de l'espèce sur l'un des tronçons voisins à la date de la session) et temporelle (*i.e.* la présence ou l'absence de l'espèce sur le même tronçon à la session de terrain précédente) a été incluse dans le modèle.

Description et analyse des résultats

Une occupation spatiale du castor qui change peu

L'abondance totale des indices nous indique qu'ils ne sont pas répartis de manière homogène sur l'ensemble du linéaire (tableau 1). Le secteur 1, qui n'a pas subi de travaux, ne comporte pas plus d'indices que les autres secteurs. L'ensemble des indices de présence a été croisé avec les dates des travaux : l'analyse des résultats (figure 2a) ne permet pas de mettre en évidence un impact significatif des travaux sur les indices de présence du castor. En effet, il n'y a pas de différence notable de la probabilité de présence d'indices avant, pendant et après les travaux.

Malgré les mesures de réduction d'impact, les travaux restent défavorables aux castors

Nous avons choisi dans un deuxième temps de croiser les indices de présence avec les variables « travaux ». Seuls les indices de présence « castoréum » et « terriers » ont été utilisés pour cette analyse, car ils témoignent de la présence certaine d'un territoire et donc de l'implantation d'une famille (Leau & Léger, 2006). L'analyse révèle cette fois que les travaux ont un impact significatif sur la probabilité de présence de ces indices. En effet, elle est plus élevée en absence de travaux et avant les périodes de travaux que pendant et après celles-ci (figure 2b). La fréquentation diminue pendant la période des travaux et davantage encore l'année suivante. La probabilité de présence des indices augmente à partir de la deuxième année après les travaux ; elle retrouve alors l'état d'avant les travaux, mais reste inférieure à ce qu'elle est en l'absence de travaux.

Tableau 1 Abondance totale des différents types d'indices de présence du castor d'Europe relevés entre 2011 et 2015 sur le Vidourle par secteur.

ECF : écorçages et coupes sur berge ; ECW : écorçages et coupes dans l'eau ; TER : terriers ; REFECT : réfectoraires ; CAST : castoréum.

	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Total
ECF	131	258	321	114	824
ECW	76	40	68	139	323
TER	120	69	50	62	301
REF	146	217	223	136	722
CAST	110	52	43	48	253
TOTAL	583	636	705	499	2 423

Figure 2a Représentation graphique de la probabilité d'occupation du castor d'Europe sur le Vidourle (de 2011 à 2015) en fonction des travaux, lorsqu'il y a une auto-corrélation spatiale et temporelle.

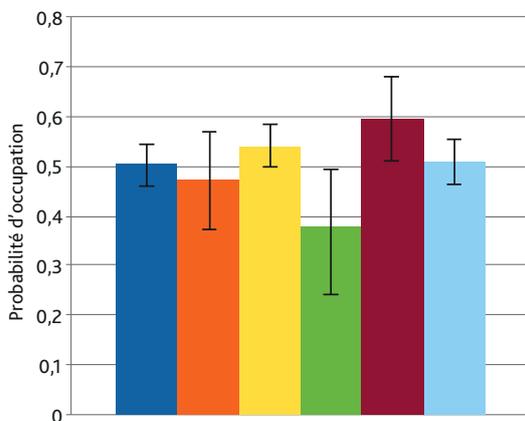
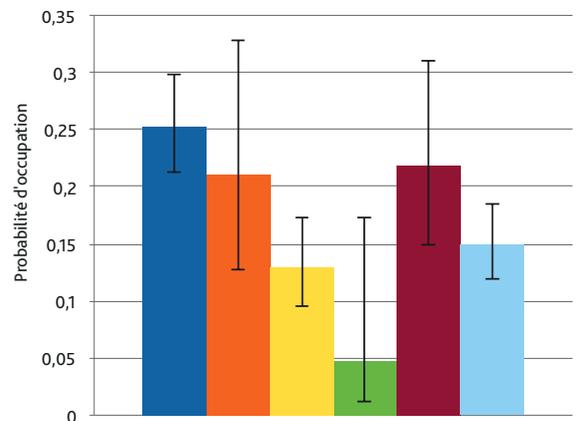


Figure 2b Représentation graphique de la probabilité d'occupation du castor d'Europe (avec les indices « castoréum » et « terriers ») sur le Vidourle (de 2011 à 2015) en fonction des travaux, lorsqu'il y a une auto-corrélation spatiale et temporelle.



- Absence de travaux
- Avant travaux
- Pendant travaux
- Première année après travaux
- Deuxième année après travaux
- Au delà de 2 ans après travaux

Les raisons de l'impact

La chute de la probabilité de présence des indices territoriaux « dépôt de castoréum » et « terriers » durant l'année qui suit les travaux est certainement le résultat de la dégradation du biotope du castor, notamment de la végétation dont il se nourrit. De plus, la construction de terriers dépend de la tenue du terrain, qui doit permettre, après le creusement, de prévenir les éboulements et les infiltrations. Cette tenue est principalement assurée par les racines et la texture du sol, qui sont respectivement dégradées et modifiée suite aux travaux (Erome, 1984). Durant l'année qui suit les travaux, le système racinaire ne permet pas l'établissement de terriers. De plus, les castors les construisent sous la végétation pour les dissimuler ; la dégradation de celle-ci est probablement défavorable à leur implantation. Il est important de préciser que la chute du nombre d'indices territoriaux observée dans ces zones n'est pas nécessairement le reflet d'une diminution de l'effectif de la population : elle peut être simplement due à une réorganisation spatiale de la population, qui s'est réfugiée sur d'autres zones. La probabilité de présence de ces indices au cours de la deuxième année retrouve son état initial d'avant les travaux.

L'état du milieu (enracinement et type de végétation) semble donc être à nouveau favorable à l'installation d'un territoire un an après la perturbation. Cependant, la probabilité de présence d'indices territoriaux reste inférieure à celle obtenue sur le secteur sans travaux. Mais il est à noter que la catégorie « absence de travaux » correspond à un secteur entier. Nous ne pouvons donc pas conclure que la différence est liée uniquement aux travaux et non à des dissemblances initiales de la morphologie du secteur.

Plusieurs points de l'étude sont perfectibles

La nécessité de connaître l'état zéro

La principale limite de cette étude réside dans le fait que les indices de présence n'ont pas été relevés avant le début des travaux. Cela aurait permis de comparer la probabilité de présence réellement liée aux travaux ou à une différence morphologique de l'habitat entre le secteur sans travaux et les secteurs avec travaux. Ces données sont indispensables pour réaliser une véritable étude d'impact. Elles permettent de comparer la répartition de la population avant et après travaux via les méthodes de type BACI (Before and After

Control Impact), et ainsi de déterminer formellement s'il y a un impact. Cette méthode pose en effet le postulat que, pour évaluer l'effet d'une mesure de gestion ou d'une perturbation, il faut un bon état zéro (souvent couvrant plusieurs années avant la perturbation), mais aussi des zones perturbées et des témoins avec un nombre conséquent de répliquats (Underwood, 1992). Si nous disposons bien, avec les tronçons de 100 mètres, de répliquats, nous ne disposons pas d'un bon état zéro puisque, en dehors du secteur 3 où les travaux ont eu lieu au cours de l'étude, ces derniers sont intervenus en tout ou partie avant le début de l'étude.

La nécessité de bien définir les données à récolter et leur précision

Dans le cas où une telle étude serait renouvelée sur une autre zone, les relevés d'indices de présence nécessitent d'être modifiés pour affiner l'interprétation des données. L'identification des espèces, ainsi que la mesure du diamètre des végétaux consommés et utilisés pour la construction des terriers-huttes (terriers recouverts de branchages), permettraient de mieux caractériser l'habitat préférentiel de l'espèce et d'améliorer la mise en place des mesures

▼ La conservation ou la réimplantation de la végétation dont se nourrit le castor est un facteur important pour son maintien.



© G. Lamac

compensatoires. De plus, la différenciation des écorçages et coupes sur berge et dans l'eau ne semble pas judicieuse. Il est préférable de différencier les écorçages, les coupes de rejets et les coupes de troncs en crayon, qui sont trois indices distincts de par leur fonction.

Uniformiser le protocole de terrain

Il est primordial de former et d'apporter des outils aux agents de terrain pour qu'ils aient la même façon de relever les indices ; à défaut, on peut introduire du « bruit de fond » dans les données et rendre difficile la mise en évidence des effets. De plus, la durée d'un passage varie entre quinze jours et deux mois, ce qui augmente encore le bruit de fond ; il est donc important aussi de réaliser la prospection de la zone dans un délai le plus court possible.

Les dates de travaux ont été notées avec précision pour le secteur de Lunel, mais ce n'est pas le cas pour les autres secteurs. Les travaux ont parfois eu des périodes d'arrêt et de reprise en fonction du type d'opération effectuée, ce qui n'est pas précisé dans le dossier des ouvrages exécutés.

Les mesures préconisées par l'ONCFS pour réduire les impacts

Différentes mesures d'évitement peuvent être adoptées :

- l'aménagement de bras morts (lorsque la morphologie du cours d'eau le permet) avec des berges élargies crée des espaces de refuge avec une eau calme favorable à l'implantation de saules ;
- la préservation d'un linéaire d'au moins 5 mètres de largeur le long du cours d'eau permet de ne pas détruire les terriers et de conserver une zone d'alimentation suffisante pour le maintien de plusieurs individus ;
- il est aussi possible de prélever directement certains plants sur la berge avant sa destruction. Leur mise en pépinière permet ensuite de végétaliser la zone rapidement, dès la fin des travaux. Il est important de favoriser *via* des plantations le retour des espèces arbustives autochtones (saules, frênes...), qui sont très appétantes pour l'espèce et stabiliseront la berge. Attention cependant à ne pas implanter d'espèces exogènes ;
- pour éviter de perturber le castor, il est primordial d'effectuer les travaux en dehors de la période de reproduction (rut de janvier à mars, mises bas et élevage des jeunes en mai et juin – Kitchener, 2001), et de ne pas les réaliser sur les deux rives simultanément, voire de les espacer d'au moins deux années si le linéaire est conséquent et impacte potentiellement l'intégralité du territoire de la population.



Conclusion

Cette étude montre que les travaux ne semblent impacter que temporairement la population de castors du Vidourle, puisqu'ils recolonisent la zone pour des fonctions territoriales en un peu plus d'un an. En revanche, la destruction de l'habitat induite par les travaux modifie leur utilisation de l'espace. En effet, ils semblent fuir leur territoire initial pour se réfugier dans des zones sans travaux (sauf pour l'alimentation). Cette perturbation n'est pas sans conséquence sur la population, qui est certainement fragilisée.

L'effet de la destruction de l'habitat n'est plus perceptible deux ans après la fin des travaux, ce qui atteste de l'importante capacité de résilience de l'espèce, ainsi que de l'intérêt des mesures d'évitement et de réduction des impacts mises en place sur ce projet. Néanmoins, celles-ci restent perfectibles et doivent être plus ambitieuses. Elles doivent être définies en amont des travaux, sur la base de l'état initial du site à aménager. Quantifier la compensation dans le cadre de la séquence ERC implique de mettre en place une étude d'impact préalablement au début des travaux, permettant un relevé de données avant et

après ceux-ci. L'impact pourra ainsi être évalué à partir de l'état initial. Seule cette démarche permet de réellement évaluer l'impact d'un aménagement.

Le choix des données et des variables explicatives est primordial, comme nous le montrent les résultats obtenus avec l'ensemble des indices de présence, qui masquent une modification de l'occupation spatiale de la zone par les castors. En se concentrant sur des indices davantage liés aux territoires, nous obtenons des résultats qui montrent clairement l'impact des travaux sur le castor.

Enfin, un suivi de l'occupation plus long devrait être mis en place, afin d'évaluer le temps que met le castor à recoloniser l'ensemble des zones impactées par les travaux.

Remerciements

Nous remercions le Syndicat interdépartemental d'aménagement du Vidourle (SIAV) pour avoir initié et financé cette étude.

Merci aux agents des SD 30 et 34, en particulier Thierry Lombardi et Jean-Gabriel Vallier pour la coordination des missions de terrain. ●



© L. Guémégan/SD 34 – ONCFS

Bibliographie

- ▶ Dubrulle, P.-M. & Catusse, M. 2012. Où en est la colonisation du castor d'Europe en France. *Faune sauvage* n° 297 : 24-35.
- ▶ Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *JO* n° L 206 du 22-07-1992 : 7.
- ▶ Erome, G. & Broyer, J. 1984. Analyse des relations Castor-végétation. *Le Bièvre* 6 (1) : 15-63.
- ▶ Erome, G. 1984. La typologie des gîtes du Castor Rhodanien, *Castor fiber*. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)* Vol. 39 : 55-75.
- ▶ Kitchener, A. 2001. *Beaver*. Whittet Books, London. 128 p.
- ▶ Leau, W. & Léger, F. 2006. Situation actuelle de l'aire de répartition du castor d'Europe sur les bassins versants Seine Normandie, Rhin Meuse et haut bassin de la Saône. Ed. ONCFS. 66 p.
- ▶ Luglia, R. 2013. Le castor d'Europe (*Castor fiber*). Regards historiques anciens et nouveaux sur un animal sauvage, *Trajectoires* [En ligne], 7 | 2013, mis en ligne le 18 décembre 2013, consulté le 29 septembre 2015. URL : <http://trajectoires.revues.org/1130>.
- ▶ Michel, C., Russier-Decoster, E. & Clap, F. 2015. Corridors d'infrastructures, corridors écologiques ? Etat des lieux et recommandations. Rapport UICN France et CILB. 37 p.
- ▶ Underwood, A. J. 1992. Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. *Journal of experimental marine biology and ecology* 161: 145-178.
- ▶ Rouland, P. 1991. La réintroduction du castor en France. *Le Courrier de la cellule Environnement de l'Inra* n° 14 : 35-42.

◀ Recherche d'indices par des agents de l'ONCFS sur le Vidourle. Dans ce type d'étude, il est primordial de standardiser le protocole de terrain pour éviter d'introduire des biais.

▼ Les indices liés à la présence de territoires se sont révélés les plus pertinents pour juger de l'impact des travaux sur le castor.



© G. Lamac