

Projet exploratoire **ESCAPE XXL**
Etat des connaissances et retour d'expérience sur les dispositifs de sortie des
clôtures pour les ongulés sauvages.

BUTON C. (Cabinet X-AEQUO), NOWICKI F. (CEREMA), SAINT-ANDRIEUX C. (OFB)

Synthèse

1 Présentation du projet : analyser l'état de l'art pour dégager des pistes d'amélioration et de recherche

Des clôtures adaptées permettent de sécuriser la circulation routière et ferroviaire face aux risques de collisions animales. Ainsi en France, la plupart des infrastructures autoroutières et la totalité des lignes à grande vitesse sont protégées. Il arrive néanmoins que des animaux pénètrent dans les emprises clôturées à la faveur d'interruptions des grillages (fin des linéaires équipés, intersection de routes, échangeurs, etc.), ou de zones endommagées. Certains finissent par être percutés par un véhicule : ils constituent de fait un risque pour la sécurité du trafic et un enjeu en termes de protection de la faune. Pour les individus ainsi piégés, des issues de secours à sens unique appelées « échappatoires » peuvent être installées dans les clôtures. Ces dispositifs visent deux finalités convergentes : d'une part sécuritaire (prévention des incidents sur le trafic) et d'autre part écologique (diminution des incidences sur la faune).

Après 50 ans de réalisations en France et à l'étranger, le projet exploratoire ESCAPE XXL vise à faire une revue des pratiques et des connaissances sur les échappatoires pour les ongulés, ainsi qu'à identifier des axes de recherches futures afin d'optimiser les réalisations.

2 Méthode : une recherche tous azimuts

ESCAPE XXL s'est concentré sur la faune causant le plus grand nombre d'accidents avec les véhicules en France, à savoir le Chevreuil, le Sanglier et dans une moindre mesure le Cerf élaphe. Des échappatoires destinées à d'autres espèces sont citées au fil du rapport, principalement en Amérique du Nord, afin d'étayer la réflexion méthodologique.

La recherche bibliographique a reposé sur un large panel de documents : études scientifiques, retours d'expérience ou guides de recommandations techniques, études opérationnelles, mais aussi presse générale, sites web ou blogs. Des moteurs de recherche ont été interrogés en anglais et français. Une enquête technique a été menée en France et à l'étranger même si seules les expériences en France ont pu être documentées de façon détaillée. Des équipes de recherche ont également été consultées aux Etats-Unis.

En 2020 et 2021, un mini-questionnaire a été diffusé en France aux Fédérations Départementales des Chasseurs, aux principaux gestionnaires de réseaux nationaux routiers, autoroutiers et ferroviaires, ainsi qu'à des praticiens et chercheurs en France et à l'étranger ou via des réseaux techniques (AFIE – Association Française Interprofessionnelle des Ecologues). Un questionnaire plus complet a servi de support à des entretiens ou a été envoyé pour renseignement direct. Un questionnaire numérique a été diffusé en anglais et en espagnol entre autres vers des réseaux techniques internationaux (IENE - Infrastructure Ecology Network Europe, CEDR - Conférence Européenne des Directeurs des Routes, Base Camp / Connectivity Conservation Specialist Group). Le rapport intégral exploite les données recueillies jusqu'à septembre 2021.

Face au manque de synthèse préexistante sur le sujet en France et en Europe, l'une des difficultés de ce projet a été d'identifier les interlocuteurs et l'existence d'éventuelles données. Ce travail avait été lancé un an avant le lancement d'ESCAPE XXL via différents canaux, poursuivis ensuite dans le cadre du projet exploratoire. Pour la France, des données restent encore à collecter concernant des réalisations sur réseau ferroviaire ou des suivis en cours sur autoroutes.

3 Résultats : un panorama et des recommandations

3.1 Des équipements variés et l'utilisation avérée de certains

Des échappatoires pour ongulés ont été identifiées sur les infrastructures de transport en Europe (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Pays-Bas, Suède) et en Amérique du Nord (Canada, USA). Seules celles en France ont pu être documentées de façon détaillée. En Europe, il s'agit de rampes, trappes, portillons et sas d'extraction (ill. 1). Pour chaque type de dispositif, les conceptions et modalités constructives sont variées. En France, les échappatoires sont quasi exclusivement implantées sur les réseaux autoroutiers concédés et sur le réseau ferroviaire à grande vitesse.

Les rampes (ill. 2) sont des buttes de terre installées le long des clôtures qui permettent aux animaux de se retrouver au sommet de la clôture puis de sauter vers l'extérieur des emprises. Ces promontoires de saut sont donc destinés aux animaux capables de bonds (principalement les Cervidés). Différentes conceptions, formes et dimensions existent et visent à optimiser la rencontre d'un animal longeant la clôture avec les rampes. La hauteur de chute est un facteur déterminant aussi bien pour que les animaux aient envie de tenter le saut pour sortir des emprises que pour empêcher ceux présents à l'extérieur d'y entrer. En France, bien qu'il n'existe pas de recommandation officielle, l'enquête indique souvent des hauteurs de chute de 1.8 à 2.0 m correspondant à celle de la clôture. Il est recommandé entre autres de les aménager en pente douce en cherchant à les intégrer dans le paysage et le relief environnant. La surface de réception doit être de préférence plane : pour une espèce nord-américaine, il a même été prouvé l'intérêt d'y dégager la végétation tout en maintenant des buissons à proximité. Aucun espace ne doit persister entre la rampe et la clôture. Ces dispositifs présentent l'avantage d'être autonomes (pas de réarmement), pérennes et de nécessiter peu d'entretien. Dans certains cas, leur utilisation par le Chevreuil a été attestée, voire pour le Sanglier, ce qui reste à préciser. Les inconvénients principaux tiennent aux contingences de disponibilité foncière et d'accessibilité aux engins de terrassement ainsi qu'aux coûts de mises en œuvre. La survenue de contresens est largement étudiée en Amérique du Nord mais elle n'est pas documentée en France.

Deux types de **dispositifs mécaniques passifs** (c'est-à-dire qui nécessitent une ouverture par l'animal), les portillons et les trappes, sont utilisés en Europe. Les portillons (ill. 3) sont des battants ajourés pivotant autour d'un axe vertical. Ils sont munis d'un ressort de rappel permettant un retour automatique en position fermée et de butées anti-retour pour éviter l'ouverture à contresens. Ils sont destinés aux animaux susceptibles de pousser le battant, c'est-à-dire le Sanglier et le Chevreuil. Les trappes (ill. 4) correspondent à une sorte de chatière relevable dimensionnée pour le passage des animaux ciblés et dont le battant pivote autour d'un axe horizontal. Elles sont utilisées principalement pour les animaux au comportement fouisseur : Blaireau et Sanglier. Portillons et trappes peuvent être posés de façon isolée ou en double. A ce stade, ces dispositifs n'ont pas été trouvés en Amérique du Nord. Le Chevreuil a utilisé de façon avérée des portillons et probablement des trappes, ce qui reste à investiguer. Le Sanglier a utilisé de façon avérée des trappes. Les deux dispositifs ont pour avantage d'être faciles à installer et à déplacer au besoin, les trappes classiques étant par ailleurs faciles à fabriquer (sauf contraintes de brevet). Les deux dispositifs sont autonomes

car ils fonctionnent par gravité (trappe) ou rappel mécanique (portillons) et ils ne nécessitent pas de réarmement après la sortie d'un animal. Ils permettent en théorie de faire passer plusieurs animaux à la file. En revanche, les contraintes d'entretien de la végétation sont fortes pour qu'elle ne bloque pas l'ouverture ou, pire, la fermeture. Neige et gel voire déchets peuvent aussi bloquer les dispositifs. Enfin, la conception des charnières des portillons et leur réglage sont à bien étudier en amont. Concernant une possible utilisation à contresens de ces dispositifs, aucune référence documentaire n'a été identifiée à ce stade ni aucun cas mentionné dans l'enquête. En Amérique du Nord, certains dispositifs pour les Cervidés ont remplacé les portillons par des battants en forme de peignes montés sur une charnière à ressort. Ces dispositifs, dont le succès apparaît variable (ill. 5) ne sont cependant pas présents en France, ni rapportés en Europe sauf une exception en Espagne.

Parmi les **dispositifs mécaniques actifs** où un mécanisme autorise la sortie de l'animal, un sas d'extraction (ill. 6) a été développé en France sur autoroutes et LGV. C'est un système breveté de type « cage ouverte » où la percussion par un animal d'un fil rendu en travers du passage déclenche la fermeture gravitaire des deux portes aux extrémités et le relevage d'une trappe de sortie latérale. Ce dispositif est facile à installer et à déplacer. Les inconvénients concernent l'entretien périodique de la végétation, le suivi des déclenchements (par piège photographique avec renvoi des photos sur smartphone ou par détecteur de déclenchement) ainsi que le réarmement manuel du dispositif après utilisation. Aucun passage à contresens n'a été rapporté. D'autres dispositifs existent avec ouverture automatique par l'animal mais à ce stade les réalisations restent à investiguer. Les agents d'exploitation peuvent également ouvrir manuellement des équipements classiques (portails ou passes grillagées par exemple) pour tenter d'extraire un animal.

Des aménagements connexes tentent d'optimiser les chances d'utilisation des divers dispositifs mais leur rôle n'a pas été étudié précisément. Il est ainsi possible de chercher à rabattre jusqu'aux échappatoires les animaux qui circulent dans les emprises à l'aide de butoirs (clôtures, palissades, rochers etc.) : leur intérêt a été montré sur une espèce de Cerf nord-américain. Cela peut aussi être tenté par des haies de guidage avec toutefois un risque de constituer un couvert pour les animaux qui alors auraient tendance à se maintenir dans les emprises. Un dispositif non visible depuis les voies de circulation est en général considéré comme favorable. Il est possible de réaliser une brèche visuelle en occultant la clôture de part et d'autre de l'échappatoire en posant des brandes, ou en tirant profit de la végétation existante. Des attractifs sont parfois utilisés afin de renforcer la détection des échappatoires par des animaux qui cherchent à sortir, en attirant leur attention uniquement lorsqu'ils passent à proximité mais sans attirer de loin ceux qui seraient présents à l'extérieur : leur intérêt n'est pas démontré.

3.2 Quelques recommandations générales

La plupart des dispositifs installés ne font pas l'objet de suivi. Le cas échéant, les données de passage sont peu contextualisées (contextes écologiques, dynamique des populations, etc.) et le comportement des animaux non documenté (essais, retours sur un même site, etc.). La disparité des données issues de suivis non standardisés, la diversité des conceptions au sein de chaque type de dispositif et enfin la grande variété des conditions de mise en œuvre limitent la comparaison des résultats.

De façon générale, il est admis que l'installation d'échappatoires est susceptible d'être bénéfique à la faune pour quitter les infrastructures routières, sous réserve que leur réalisation soit étudiée et vérifiée en lien avec un faunisticien. Cette recommandation doit cependant être tempérée lorsque l'entretien de ces dispositifs ne peut être garanti dans le temps.

En priorité il est nécessaire de sécuriser les fins de clôtures en section courante et sur les échangeurs par lesquelles des animaux peuvent entrer. Il peut aussi s'agir d'éviter de concentrer des animaux dans des configurations accidentogènes particulières comme les abords de ponts ou de tunnels voire les clôtures proches de l'extrémité des dispositifs de retenue en béton. Enfin, les zones où il existe de fortes populations animales à l'extérieur des emprises ainsi que celles où la présence d'animaux est fréquente à l'intérieur peuvent également être équipées en totalité. Une certaine régularité des équipements est traditionnellement recommandée dans les zones concernées (allant de plusieurs centaines de mètres entre équipements à quelques kilomètres.) mais elle est de fait contrainte par la faisabilité technique et la pertinence faunistique des implantations. La nécessité d'éloigner les dispositifs de l'infrastructure reste à documenter compte tenu des résultats d'une étude en Amérique du Nord qui viennent tempérer si ce n'est contredire l'avis intuitif classique.

Il est recommandé d'assurer une concertation préalable avec les riverains pour éviter par exemple de gêner les pratiques agricoles, ainsi qu'avec les gestionnaires des voiries externes à proximité immédiate du lieu d'implantation envisagé, ou encore de s'assurer de la tranquillité des zones de sortie. Il peut être judicieux de combiner différents types d'équipements en fonction de la faune visée ou pour réduire les contraintes de réarmement (sas et trappe par exemple).

4 Des pistes d'études pour la suite et des questions pour la recherche...

De façon générale, ESCAPE XXL plaide pour que de futurs travaux investiguent les 4 axes qui suivent dans le cadre du Sanglier, du Chevreuil et du Cerf élaphe.

Axe 1 : caractériser le niveau d'utilisation et le taux d'efficacité en fonction des différentes modalités de conception au sein de chaque type d'échappatoire et du contexte environnemental. Cela nécessitera de définir au préalable la notion d'efficacité et d'investiguer à la fois les taux de sorties mais aussi d'entrée à contresens.

Axe 2 : caractériser l'influence du positionnement sur l'utilisation du dispositif. Il s'agira de chercher à comprendre les motivations de l'animal à entrer et sortir, le rôle des caractéristiques des milieux intérieurs et extérieurs, l'influence du tracé des clôtures ou de la distance à l'infrastructure en distinguant le contexte autoroutier et ferroviaire.

Axe 3 : optimiser les systèmes existants. Il s'agira, lors de tests en enclos ou en comparant des situations existantes, de préciser la hauteur optimale des rampes et leur aménagement ou d'optimiser les aménagements connexes. Il s'agit aussi d'étudier si des clôtures situées en remblai ou des grilles basculantes placées dans des fossés béton peuvent servir d'échappatoires.

Axe 4 : assurer la sécurité juridique des réalisations. Cet axe vise à préciser au vu des réglementations et de la jurisprudence les contraintes d'éloignement des dispositifs ou encore le risque lié à une éventuelle entrée à contresens ou collision sur une voirie riveraine.

Pour de futures études comparatives in situ, l'une des difficultés est liée à la présence ou non d'animaux dans les emprises. Celle-ci est fonction, entre autres, des conditions de population locale ainsi que de l'étanchéité des clôtures. Les suivis doivent porter sur une durée suffisamment longue (au moins 3 ans) pour couvrir les cycles biologiques, intégrer les variations interannuelles et multiplier les chances de passage d'un animal à proximité des échappatoires. L'analyse doit porter à la fois sur les échappatoires qui enregistrent des sorties et sur ceux pour lesquels des animaux étaient présents à proximité mais ne les ont pas utilisés : c'est la limite des analyses portant a posteriori sur les seuls cas positifs. Un schéma propose des rayons d'instrumentation autour des échappatoires suivies (ill. 7). Enfin, ESCAPE XXL attire la vigilance sur des précautions à prendre lors

de tests en enclos afin d'assurer la sécurité des animaux, de tenir compte des différences de comportement entre individus ou encore de prendre en compte leur connaissance éventuelle préalable du site ou du dispositif.

RAMPE	Rampe en terre	forme linéaire (= le long d'une clôture en ligne droite)			
		forme en quart-de-rond (= dans une clôture en angle)			
		forme en quai de chargement (= entre deux murs de soutènement)			
forme en U rentrant dans la clôture					
		autres formes particulières			
	Rampe sur mur de soutènement	culée de pont ou mur de tête de ponceau utilisé comme saut de fuite avec un vide intentionnel dans la clôture au-dessus.			
	Types alternatifs	clôture semi-étanche = clôture localement abaissée (avec ou sans bavolet) y compris "saut de pente" = clôture semi-étanche située au pied d'un remblai en pente raide qui descend en s'éloignant de l'infrastructure de transport			
DISPOSITIF MECANIQUE ¹⁸	Dispositif mécanique passif	Portillon classique sur axe vertical avec un vantail de porte barré ou grillagé			
		Portillon à dents en forme de peignes (généralement courbes)			
		Trappe métallique sur axe horizontal (= dispositif retombant)	trappe classique verticale ou inclinée	sans contrepoids	avec contrepoids
			système monobloc particulier		
	Dispositif mécanique actif	Sas à déclenchement par fil tendeur par l'animal	sas d'extraction		
		Ouvrant activé automatiquement par l'animal			
Ouvrant ouvert manuellement par un opérateur					

ill. 1. Typologie des échappatoires à faune



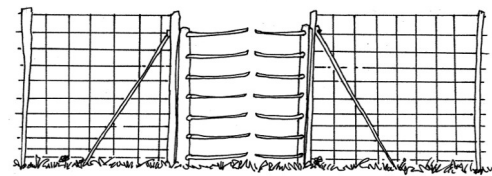
ill. 2. Exemple de rampe linéaire (photos : IMPCF - VINCI Autoroutes / ESCOTA)



ill. 3. Portillon classique double (photo : APRR)



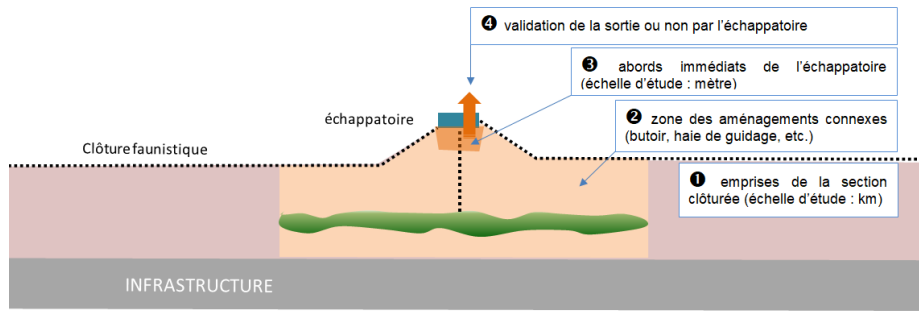
ill. 4. Trappe (photo : VINCI Autoroutes – réseau Cofiroute)



ill. 5. Portillon à dents en forme de peigne (dessin : C. Buton)



ill. 6. Sas d'extraction type Faun'Trap (photo : C. Buton)



ill. 7. Principe des rayons progressifs d'instrumentation autour d'une échappatoire lors de futurs suivis d'efficacité in situ