

RÉALISATION DE CARTES RÉGIONALES DE SENSIBILITÉ DE LA CISTUDE D'EUROPE (*Emys orbicularis*)

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes
Fonds vert
France nation verte

Programme 2024-26

Société Herpétologique de France
Association loi 1901 agréée pour la protection de la nature,
depuis le 28 février 1978.

Siège social :
MnHn – CP41
57 Rue Cuvier, 75005 Paris

contact@lashf.org – www.lashf.org
SIRET 442 242 079 00022



Sommaire

PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET	3
OBJET	3
MISSIONS	3
ORGANISATION DE L'ASSOCIATION	4
DESCRIPTION GENERALE	7
ANALYSE CONDUISANT A PROPOSER LE PROJET	8
PROBLEMATIQUE, ENJEUX ET OBJECTIFS DU PROJET	9
INSERTION DU PROJET DANS LA DYNAMIQUE TERRITORIALE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE	10
MATURITE TECHNIQUE ET FINANCIERE DU PROJET	10
CALENDRIER	13
CHIFFRAGE DU PROJET	14
BIBLIOGRAPHIE	14

Présentation du porteur de projet

Objet

Fondée en 1971, la **Société herpétologique de France (SHF)** regroupe des spécialistes des reptiles et amphibiens organisés en réseaux et en groupes thématiques avec une coordination aux niveaux national et régional. Elle a pour buts :

- de contribuer à une meilleure connaissance de l'herpétofaune et de sa répartition ;
- d'aider à la protection des différentes espèces et de leur environnement ;
- de mieux faire connaître les reptiles et les amphibiens et leur rôle dans les équilibres naturels ;
- de faciliter et renforcer les échanges entre herpétologues francophones ;
- d'améliorer les conditions d'élevage des amphibiens et des reptiles, notamment à des fins scientifiques.

Elle est agréée au titre de la protection de l'environnement depuis 1978.

Elle travaille en lien étroit avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et le monde de la recherche (CNRS, Universités...) et apporte son expertise dans de multiples cadres (Plans nationaux d'actions, comités scientifiques, comité de validation taxonomique et SINP, partenariats divers, etc.). Elle favorise les interactions entre associations régionales ou départementales de protection de la nature et de l'environnement, et les institutions publiques (MTECT, ONF, D(R)EAL, OFB, etc.).

Elle intervient également au niveau européen (SEH, réseau RACE – *Reptiles Amphibians Conservation European*).

Missions

Les principales actions de la SHF sont les suivantes :

Amélioration des connaissances sur les reptiles et les amphibiens (inventaires, outils pour la détermination des espèces, validation de la base nationale des données herpétologiques, sciences participatives, etc.) ;

- Coordination d'actions de conservation et de surveillance des reptiles et des amphibiens (plans nationaux d'actions, suivis nationaux de l'herpétofaune - protocoles POPAmphibien et POPReptile -, suivi épidémiologique des populations, etc.) ;
- Promotion de la recherche et de l'expertise dans le domaine de l'herpétologie (bulletin scientifique, congrès annuel, etc.) ;
- Valorisation et exploitation scientifique des données (atlas nationaux, listes rouges, mise à jour des aires de répartition de l'herpétofaune, etc.) ;
- Expertise (veille législative, rapportage Directive Habitats-Faune-Flore, comités de pilotage, etc.) ;
- Proposition de mesures réglementaires visant à améliorer la protection des espèces (ou des sites) ;
- Formation de gestionnaires et acteurs de l'environnement ;

- Mise en place et diffusion d'outils de communication et de sensibilisation, *Dépêche herpétologique*, revue naturaliste « HERP me ! ».

Organisation de l'association

Le Conseil d'administration de la SHF est composé de quatorze membres élus, dont quatre forment le bureau, ainsi que d'un membre d'honneur.

Ils animent une équipe de sept salariées :



Anne Lombardi
Directrice



Isabelle Chauvin
Responsable administrative
et financière



Audrey Trochet
Responsable scientifique



Myriam Labadesse
Chargée de communication
et de la vie associative



Laure Bourgault
Chargée de mission PNA



Laura Kouyoumdjian
Chargée de mission



Adèle Hurabielle
Géomaticienne

Dans le cadre de ses projets, la SHF s'appuie sur le travail de commissions thématiques (Conservation, Répartition-validation, Outre-mer, Captivité, Vie associative), sur l'expertise de ses coordinateurs régionaux (au nombre de 39), ainsi que sur un réseau de partenaires (nationaux ou locaux) institutionnels, techniques et scientifiques.

La SHF en résumé



Interlocutrice pour toutes les problématiques concernant la conservation et la préservation de l'herpétofaune



Structure experte actualisant et validant la liste des amphibiens et reptiles de France hexagonale et Outre-mer



Responsable de la connaissance de la répartition et de l'état de conservation de l'herpétofaune à l'échelle nationale



Fédératrice de structures régionales et départementales œuvrant pour la préservation de l'herpétofaune

Description générale

Conformément aux recommandations du Plan national d'actions (PNA) 2020-2029 en faveur de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), le présent projet prévoit la réalisation de cartes de sensibilité régionales sur les six régions où l'espèce est présente (Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur ; Fig. 1). Ces cartes sont essentielles pour aiguiller les futures prospections et améliorer la carte de répartition de l'espèce en France, mais également pour identifier des secteurs à enjeux, voire des secteurs candidats pour des futurs projets de renforcements de populations ou de réintroductions de l'espèce. Les cartes de sensibilité sont ainsi des éléments clés contribuant à l'amélioration des connaissances de l'espèce et participent également à la stratégie nationale visant à améliorer le statut de conservation de la Cistude d'Europe.

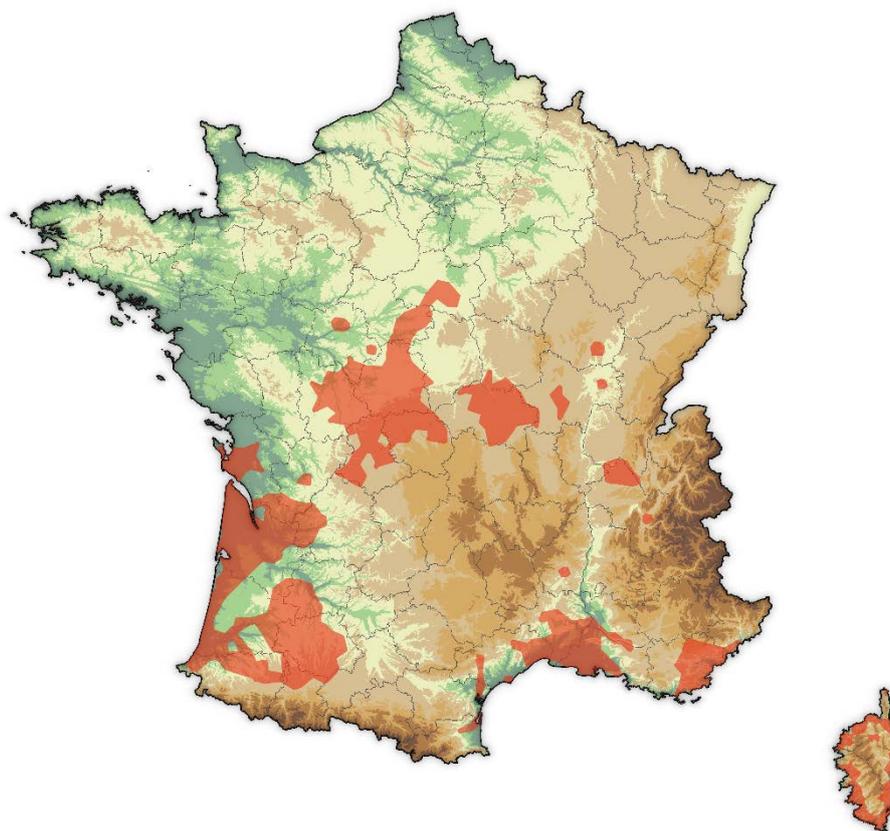


Figure 1. Carte de répartition de la Cistude d'Europe en France hexagonale (SHF, 2023).

Pour ce faire, la SHF s'appuiera sur la carte de sensibilité nationale qu'elle a réalisé en 2021 et sur le réseau d'experts avec lesquels elle travaille en étroite partenariat dans le cadre de l'animation de ce PNA.

Analyse conduisant à proposer le projet

La prise en compte des espèces dans le cadre des politiques publiques, et notamment de l'aménagement du territoire, est un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité. Afin de répondre à ce besoin, la mise à disposition d'outils d'aide à la décision, telles que des cartographies d'alerte sur les secteurs de sensibilité pour certaines espèces menacées par exemple, est essentielle. Ces cartographies d'alerte, nommées également « cartes de sensibilité », hiérarchisent les enjeux relatifs à une espèce cible, via la représentation cartographique de zones de vigilance (appelées aussi « zones sensibles ») où l'espèce est vraisemblablement présente, au sein d'un territoire donné. Par conséquent, tout aménagement localisé dans des zones à vigilance élevée devra être évité ou nécessitera une réflexion particulière.

Hormis l'intérêt de tels outils dans l'aménagement du territoire, les cartes de sensibilité permettent également d'orienter les actions de conservation sur l'espèce cible (comme, par exemple, guider les efforts de prospection dans certaines zones pauvres en points d'occurrence, ou localiser des zones favorables susceptibles d'accueillir des renforcements ou des réintroductions de populations) et sont des dispositifs fréquemment utilisés dans les programmes de conservation.

En France hexagonale, les reptiles comptent parmi les espèces les plus menacées (24 % des espèces ont un statut liste rouge « vulnérable » ou « en danger d'extinction »). Les menaces qui pèsent sur ces espèces sont nombreuses, avec notamment la destruction et la fragmentation de leurs habitats, l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes, le changement climatique, ou encore la pollution et le prélèvement d'individus en milieu naturel.

La Cistude d'Europe est une tortue d'eau douce française. Les habitats utilisés par l'espèce au cours de son cycle de vie sont extrêmement variés : eaux libres, roselières, cariçaies, saulaies, mares, fossés, prairies, etc. et constituent une mosaïque dont chaque élément est indispensable pour assurer l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce. La biologie particulière de cette espèce de tortue la rend emblématique de la trame turquoise. Inscrite à l'annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne 1979), aux annexes II (espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et IV (espèce d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte) de la Directive européenne « Habitats Faune et Flore » du 21/05/1992. À l'échelle française, l'espèce bénéficie d'une protection totale (arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection). Sont totalement interdits : « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux » mais également « la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ». L'espèce est considérée comme vulnérable, c'est-à-dire « en forte régression du fait de facteurs extérieurs défavorables », malgré un statut « LC » (non menacée) sur la liste rouge nationale de l'UICN. À noter que dans certaines régions, l'espèce est classée vulnérable (statut « VU » en Languedoc-Roussillon) voire en danger d'extinction (statut « EN » en Bourgogne, Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes) sur les listes rouges régionales. Il y a donc un enjeu majeur à renforcer les populations de cette espèce et améliorer son statut de conservation dans un futur proche.

Depuis 2011, la Cistude d'Europe bénéficie d'un Plan national d'actions (PNA). Celui-ci est aujourd'hui dans sa deuxième phase (2020-2029). Coordonné par la Société herpétologique de France (SHF), son objectif est d'améliorer l'état de conservation de la Cistude d'Europe à long terme. A cette fin il propose une stratégie nationale pour la conservation de l'espèce et, pour atteindre l'objectif du bon état de conservation des populations, il présente une liste d'actions à mettre en œuvre qui s'articulent autour de trois axes : étude, conservation, sensibilisation. Parmi les 9 actions du PNA II en faveur de la Cistude d'Europe, l'action n°4 vise à « **Favoriser la prise en compte de l'espèce dans les projets d'aménagement du territoire** », notamment en mettant à jour la carte de sensibilité nationale mais également en réalisant des cartes de sensibilité sur l'ensemble des régions où vit la Cistude d'Europe (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Centre-Val de Loire, Auvergne-Rhône-Alpes, PACA et Bourgogne-Franche-Comté).

Problématique, enjeux et objectifs du projet

Les cartes de sensibilité peuvent s'avérer de précieux outils notamment dans les cas de :

- inventaire et mise à jour de la répartition de l'espèce (les cartes de sensibilité peuvent mettre en lumière certains secteurs jusqu'alors peu voire pas inventoriés) ;
- projets de réintroduction/renforcement d'une population (les cartes de sensibilité peuvent permettre d'identifier des secteurs où l'habitat semble très favorable pour l'espèce, et ainsi maximiser les chances de réussite du projet de réintroduction/renforcement) ;
- projets d'aménagement du territoire (les cartes de sensibilité peuvent permettre de localiser les secteurs à enjeux dans lesquels des aménagements auraient de forts impacts sur les populations, et où des aménagements d'ouvrages de franchissement d'infrastructures linéaires seraient fortement recommandés) ;
- projets de réhabilitation de milieux naturels (les cartes de sensibilité peuvent permettre d'identifier des secteurs potentiellement favorables au déplacement d'individus vers un autre site de présence ou à l'établissement d'une nouvelle population).

Les principaux objectifs de ce projet sont de :

- identifier des secteurs où l'espèce pourrait être présente, et par conséquent, orienter les futures zones à prospecter ;
- identifier des corridors écologiques visant à faciliter la diffusion de la Cistude d'Europe à travers le paysage, afin qu'elle regagne, au moins en partie, son aire de répartition historique, et renforce son occurrence au sein de son aire de répartition ;
- donner des outils adaptés aux gestionnaires afin de les aider à proposer des sites prioritaires dans le cadre d'actions spécifiques de conservation (acquisition, gestion, réintroduction, renforcement...) ou de mesures compensatoires et d'accompagnement.

Y répondre devrait améliorer nos connaissances sur l'espèce et bénéficier à plusieurs futurs projets visant à améliorer l'état de conservation de la Cistude d'Europe sur le territoire national.

Insertion du projet dans la dynamique territoriale de la transition écologique

La Cistude d'Europe bénéficiant d'un Plan national d'actions, le présent projet a une portée nationale. Il ne prétend répondre aux spécificités de chacune des régions incluses dans son aire de répartition, mais veillera à ce que ses résultats et conclusions puissent venir alimenter les dynamiques de transition écologique de chacun des territoires où l'espèce est présente ou susceptible de l'être.

Maturité technique et financière du projet

Les cartes de sensibilité peuvent être réalisées à l'aide de différentes méthodes.

La première consiste à représenter les « zones de vigilance » de l'espèce autour des points d'occurrence saisis, à l'aide de zones tampon par exemple, en prenant en compte si possible (ou non) le type d'habitats à proximité. Cette méthode nécessite une excellente connaissance du territoire concerné, et est entièrement dépendante des points d'occurrence disponibles. Afin d'obtenir un jeu de données fortement représentatif de la répartition actuelle de l'espèce cible (et éviter tout biais dans la carte de sensibilité produite), la réalisation d'inventaires exhaustifs peut être préconisée, bien que ces derniers puissent s'avérer coûteux, fastidieux, et très chronophages, notamment à large échelle spatiale.

La seconde méthode passe par de la modélisation prédictive d'habitats, via notamment des approches corrélatives. Bien que la modélisation ne remplace aucunement les connaissances naturalistes, ce type d'outil permet de mieux connaître la distribution potentielle d'une espèce et de ses habitats, et également de mieux appréhender les problématiques de conservation (il conviendra ensuite aux utilisateurs d'amender et valider la carte de sensibilité produite à partir de la modélisation en se rapprochant des experts de l'espèce concernée). La modélisation prédictive d'habitats part du principe que les sites d'observation d'une espèce se trouvent dans des habitats favorables à cette dernière. Le modèle va donc estimer les conditions environnementales favorables à l'espèce à partir des points d'occurrence et des paramètres environnementaux susceptibles d'influencer, entre autres, sa distribution (Pearson *et al.* 2007). Puis, à partir de la relation obtenue, le modèle prédictif va fournir une carte de sensibilité basée sur des probabilités de présence de l'espèce sur l'ensemble du territoire donné (plus de détails ci-dessous). Les « zones de vigilance » pourront donc être associées aux secteurs sur lesquels une forte probabilité de présence est prédite par le modèle. Cette méthode, contrairement à la première, peut éventuellement mettre en évidence des zones de vigilance dépourvues de points d'occurrence.

Les deux méthodes présentées ci-dessus sont, la plupart du temps, complémentaires. Pour la réalisation d'une carte de sensibilité à large échelle spatiale (échelle nationale par exemple), il est recommandé de passer par une approche de modélisation pour produire une première carte de sensibilité (du fait de la complexité de mettre en œuvre des inventaires très précis à cette échelle), que les utilisateurs seront libres de reproduire à plus petite échelle (régionale ou départementale). Puis, dans un second temps, les cartes de sensibilité produites à l'échelle plus locale pourront être amendées et validées auprès des experts locaux de l'espèce concernée.

Pour la réalisation de cartes de sensibilité à partir de modélisation prédictive d'habitats, plusieurs modèles sont disponibles (liste non-exhaustive) : analyse factorielle de niche écologique – ENFA (Ecological Factor Niche Analysis), modèle d'entropie maximale – MaxEnt (Maximum Entropy) ou modèle linéaire généralisé – GLM (Generalized Linear Model). Le principe de la modélisation prédictive d'habitats reste le même pour tous les modèles disponibles, et passe par plusieurs étapes indispensables (Bargain & Fabri 2015 ; Guisan & Zimmermann 2000) :

- compilation des points d'occurrence de l'espèce étudiée sur la zone d'étude ;
- sélection, compilation et formatage des couches de variables environnementales ;
- réalisation du modèle prédictif et création de la carte de sensibilité ;
- évaluation de l'efficacité du modèle pour prédire la probabilité d'occurrence de l'espèce étudiée (évaluation de la relation entre les points d'occurrence et les paramètres environnementaux : on parle de significativité de la relation, permettant d'évaluer la pertinence et la fiabilité de la carte produite).

Plusieurs études (Préau *et al.* 2017, 2018) et rapports (Bargain & Fabri 2015 ; Préau *et al.* 2019) ont récemment évalué la fiabilité de chacun des modèles listés ci-dessus. Il s'avère que, dans la majorité des cas, la méthode du modèle d'entropie maximale (MaxEnt) apparaît comme étant la plus performante pour modéliser spatialement l'occurrence d'une espèce en fonction de ses données de présence et des variables environnementales caractérisant son habitat (Elith *et al.* 2006 ; Hernandez *et al.* 2006 ; Wang *et al.* 2007). Par conséquent, cette méthode, notamment, sera utilisée pour la réalisation des cartes de sensibilité régionales de la Cistude d'Europe, dans le cadre du PNA II Cistude d'Europe (2020-2029).

Dans le modèle d'entropie maximale (ou de maximum d'entropie), l'entropie correspond à une caractérisation statistique de l'information manquante (Venditti 1998). Cette méthode de prédiction spatialisée de l'occurrence d'une espèce est basée sur le concept de niche écologique et sur l'utilisation de données de présence (Phillips *et al.* 2006 ; Fig. 2).

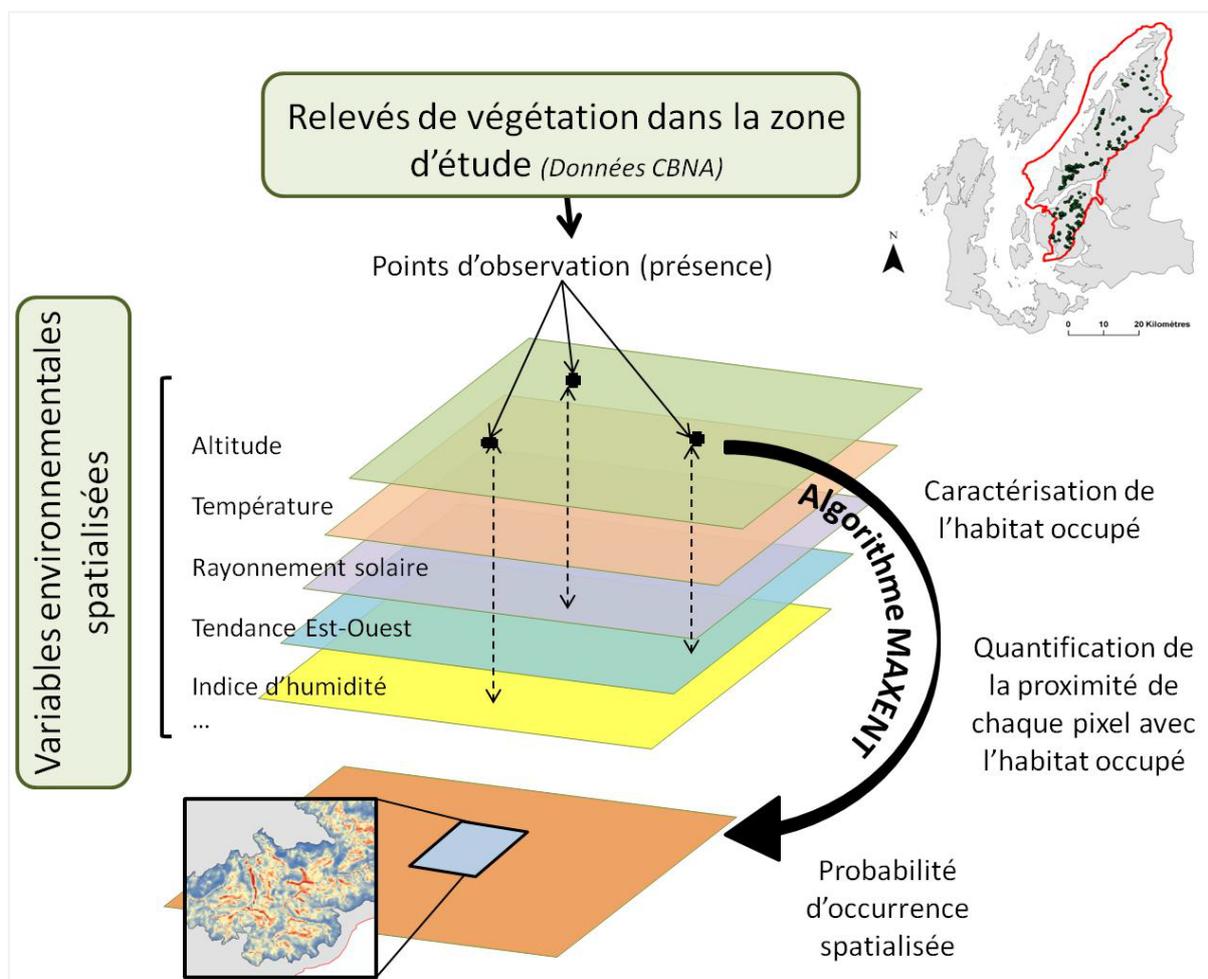


Figure 2. Principe général de la méthode du maximum d'entropie (figure issue de Luque *et al.* 2012)

Comme les autres modèles prédictifs utilisant des approches corrélatives, le modèle d'entropie maximale (implémenté dans le logiciel MaxEnt, et également disponible sous scripts R) nécessite à la fois des données d'occurrence et des variables environnementales, aussi bien quantitatives que qualitatives (Elith *et al.* 2011). Notons ici que des données d'absence avérées de l'espèce cible ne sont pas obligatoires pour la mise en œuvre de cette méthode, ce qui apparaît comme étant un avantage du fait que ces données sont souvent difficiles à obtenir (Guisan *et al.* 2005 ; Pearce & Boyce 2006).

Une fois le modèle prédictif construit (et la carte de sensibilité obtenue), une validation de ce dernier est nécessaire pour estimer sa robustesse (fiabilité). La pertinence d'un modèle peut être réalisée à l'aide de la méthode de la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) et en particulier de l'estimation de l'*aire sous cette courbe* (AUC : *Area Under Curve*), qui permet de distinguer si les prédictions issues du modèle sont proches d'une distribution aléatoire, ou si au contraire, elles sont statistiquement fiables (Luque *et al.* 2012).

La valeur de l'AUC varie entre 0 et 1 (une valeur d'AUC de 0.5 correspond à un modèle aléatoire ; Kato 2012). Plus la valeur de l'AUC est grande, plus le modèle est proche de la réalité. Les valeurs d'AUC, classées en catégories, informent donc sur la performance du modèle prédictif (Araújo *et al.* 2005) : $0.50 < AUC < 0.60$: modèle prédictif indifférent d'un modèle aléatoire (non représentatif de la réalité) ; 0.60

< AUC < 0.70 : modèle prédictif médiocre ; 0.70 < AUC < 0.80 : modèle prédictif moyen ; 0.80 < AUC < 0.90 : modèle prédictif bon ; 0.90 < AUC < 1 : modèle prédictif excellent.

La SHF a déjà réalisé la carte de sensibilité nationale (Trochet 2021) et la carte de sensibilité régionale de Corse (Trochet *et al.* 2023). C'est sa responsable scientifique qui est à l'origine de la méthodologie décrite ci-dessus.

Pour le présent projet, représentant un volume de travail conséquent, la SHF a fait le choix de s'appuyer sur un prestataire externe (ADENEKO), compétent dans ce type d'analyse. Le prestataire ira par ailleurs plus loin dans l'interprétation de certains résultats, testera plusieurs méthodes de modélisation – permettant de comparer les différents résultats obtenus et de choisir le modèle le plus pertinent –, et veillera à limiter le biais engendré par la corrélation entre les variables environnementales choisies. La SHF se chargera de fournir au prestataire une base de données d'observations de Cistude d'Europe validée, et maintiendra un lien fort avec les membres actifs du PNA pour participer au paramétrage des variables utilisées dans la modélisation (le choix des variables choisies ayant un fort impact sur les résultats obtenus également). Cette intervention est d'ores et déjà chiffrée et le calendrier de réalisation a été fixé en fonction des disponibilités de ce prestataire.

Calendrier

	2024				2025								2026						
	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
Cartes de sensibilité régionales sur 3 régions																			
Cartes de sensibilité régionales sur 3 régions																			
Rédaction des livrables																			

Chiffrage du projet

Type de dépenses	Montant	Recettes	Montant
Charges directes	50 880 €	Subventions	58 512 €
<i>Dépenses de personnel</i>	11 040 €	<i>DREAL AURA (Fonds vert)</i>	58 512 €
<i>Prestations externes</i>	39 240 €		
<i>Frais de déplacement</i>	600 €		
Charges indirectes*	7 632 €		
Bénévolat	720 €	Bénévolat	720 €
Total	59 232 €	Total	59 232 €

* Forfait 15% des charges directes

Bibliographie

- Araújo MB, Pearson RG & Thuiller WM (2005) Validation of species-climate impact models under climate change. *Global Change Biology* 11: 1504–13
- Bargain A & Fabri M-C (2016) *Guide méthodologique de modélisation prédictive d'habitats profonds en méditerranée*. Département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes, Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (LER-PAC). 128 pp
- Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, Guisan A, Hijmans RJ, Huettmann F, Leathwick JR, Lehmann A, Li J, Lohmann LG, Loiselle BE, Manion G, Mortiz C, Nakamura M, Nakazawa Y, Overton JMO, Peterson AT, Phillips SJ, Richardson K, Scathetti-Pereira R, Schapire RE, Soberon J, Williams S, Wisz MS & Zimmermann NE (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 29-151
- Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík M, Chee YE & Yates CJ (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions* 17: 43-57
- Guisan A & Zimmermann NE (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186
- Guisan A, Broennimann O, Engler R, Vust M, Yoccoz NG, Lehmann A & Zimmermann N (2005) Using niche-based models to improve the sampling of rare species. *Conservation Biology Series* 20: 501–511
- Hernandez PA, Graham CH, Master LL & Albert DL (2006) The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography* 29: 773–785
- Kato Y (2012) *Méthodologie pour le calcul de probabilité d'implantation de l'habitat dispersé par entropie maximale*. Rapport Caribsat, programme INTERREG Caraïbe IV. 12 p.
- Luque S, Redon R, Isenmann M & Sanz T (2012) Prédiction de la distribution d'alliances de végétation des milieux ouverts d'altitude à l'aide de l'approche dite du maximum d'entropie. Programme CarHAB.

- Pearce J & Boyce MS (2006) Modelling distribution and abundance with presence-only data. *Journal of Applied Ecology* 43: 405–412
- Pearson RG, Raxworthy CJ, Nakamura M & Townsend Peterson A (2007) Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography* 34: 102-117
- Phillips SJ, Anderson RP & Schapire RE (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259
- Préau C, Isselin-Nondedeu F, Trochet A, Bertrand R, Sansault E, Dohogne R, Jemmin J, Tinchant A, Dutertre A & Pagé G (2017) Une collaboration constructive entre associations naturalistes et scientifiques : exemple de la modélisation de la distribution des amphibiens sur un département. *Sciences Eaux & Territoires* 43 : 1-7
- Préau C, Lelarge K, Grandjean F, Bertrand R, Isselin-Nondedeu F & Sellier Y (2019) *Identification et modélisation des habitats d'espèces à enjeux des zones humides et évolution de leur répartition avec le changement climatique - Rapport spécial Vienne aval*. Édité par GEREPI, Vouneuil-sur-Vienne, France. 57 p.
- Préau C, Trochet A, Bertrand R & Isselin-Nondedeu F (2018) Modeling potential distributions of three European amphibian species comparing ENFA and MaxEnt. *Herpetological Conservation and Biology* 13: 91-104
- Thienpont S *et collab.* (2020) *Plan National d'Actions en faveur de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) 2020-2029*. Société Herpétologique de France. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.
- Trochet A., (2021). *Guide méthodologique pour la réalisation de cartes de sensibilité chez la Cistude d'Europe – Note technique*. Société Herpétologique de France. 29 p
- Trochet A, Bourgault L, Delay F & Savelli M-P (2023) *Carte de sensibilité de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis) en Corse*. Version 3 du 22 décembre 2023. Société Herpétologique de France, Paris. 24 p.
- Venditti V (1998) *Aspects du principe de maximum d'entropie en modélisation statistique*. Thèse de doctorat. Université de Grenoble.
- Wang, YS, Xie BY, Wan FH, Xiao QM & Dai LY (2007) The potential geographic distribution of *Radopholus similis* in China. *Agricultural Sciences in China* 6: 1444–1449