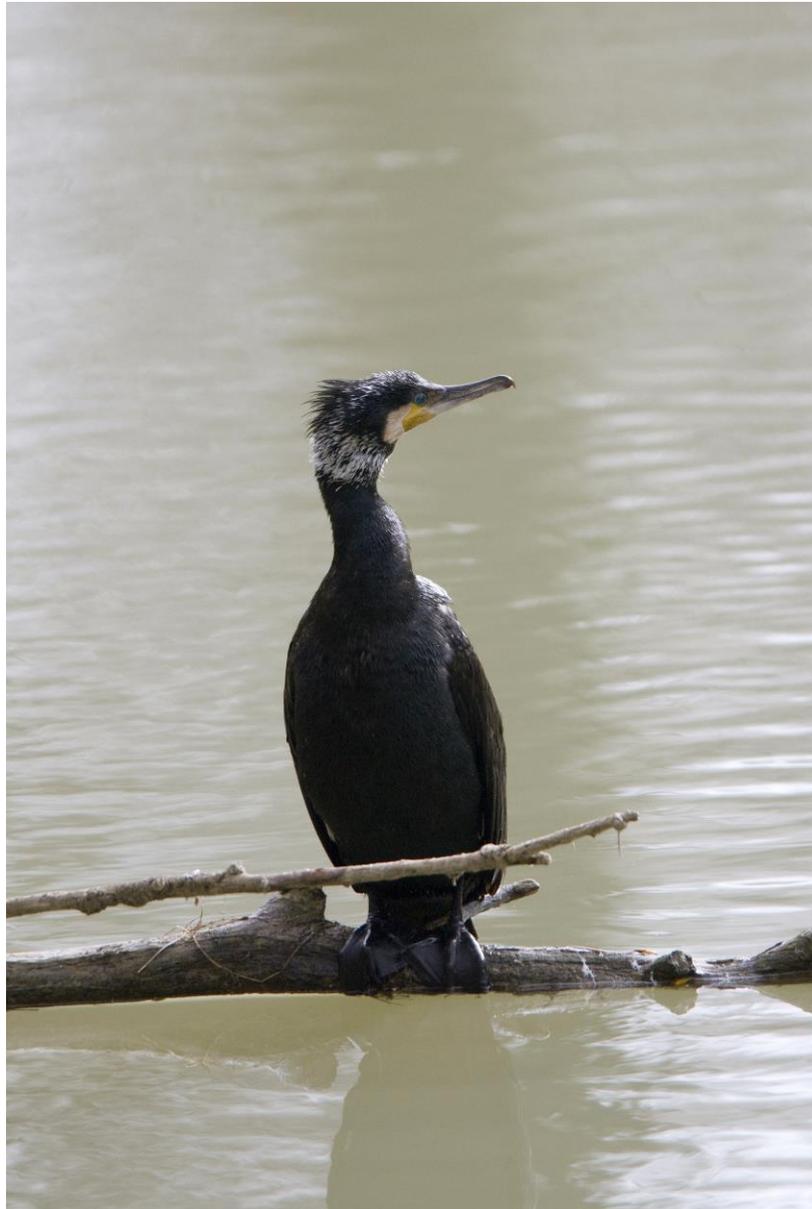


Dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction de Grands Cormorans en haute vallée de l'Aude pour motif scientifique



Crédit Photo : FNPF ; L. MADELON.

Protocole d'évaluation de l'impact du grand cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) sur les espèces piscicoles menacées sur l'Aude en haute vallée

Janvier 2023

Table des matières

1) Présentation du demandeur	3
2) Programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande	3
3) Diagnostic de situation.....	4
3.1 L'espèce <i>Phalacrocorax Carbo sinensis</i> du national au local.....	4
3.2 Les espèces de poissons menacées dans le département de l'Aude.....	6
3.3 Régime alimentaire des cormorans sur la Haute Vallée de l'Aude	9
3.4 Analyse des occurrences et classes de taille des contenus stomacaux.....	13
3.5 Analyse de la dynamique de population des truites fario sur le périmètre d'étude	15
3.5.1 Station de Campagne sur Aude.....	15
3.5.2 Station d'Axat	17
4) Gestion piscicole et intervention sur le grand cormoran	20
4.1 Contexte piscicole et gestion patrimoniale	20
4.2 Méthodes d'intervention sur les oiseaux en phase de prédation	20
4.3 Expression de la demande de dérogation.....	21
5) Conclusion et perspectives.....	22

1) Présentation du demandeur

Les fédérations départementales des associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique sont chargées de mettre en valeur et de surveiller le domaine piscicole départemental. A ce titre, la loi leur attribue un caractère d'établissement d'utilité publique (Art. L 434-4 du CE).

La Fédération départementale de l'Aude pour la pêche et la protection du milieu aquatique (FDAAPPMA 11) est une association « loi 1901 » déclarée, dont les statuts-types ont été déterminés par l'Arrêté Ministériel 25 août 2020, publié au JO du 22/09/2020, fixant les conditions d'agrément des fédérations départementales de pêche et protection des milieux Aquatiques.

Ses statuts lui confèrent un ensemble de missions reconnues d'intérêt général :

- le développement durable de la pêche amateur, la mise en œuvre d'actions de promotion du loisir-pêche par toutes mesures adaptées, en cohérence avec les orientations nationales ;
- la protection des milieux aquatiques, la mise en valeur et la surveillance du domaine piscicole départemental.
- La collecte de la Redevance Milieu Aquatique (RMA) pour le compte de l'Agence de l'eau ;
- La collecte de la Cotisation Pêche Milieu Aquatique (CPMA) pour le compte de la Fédération Nationale de la Pêche en France.

Dans le cadre des objets énumérés ci-dessus, la FDAAPPMA 11 définit, coordonne et contrôle les actions des associations adhérentes (AAPPMA) au nombre de 26 dans le département de l'Aude. Ces dernières cumulent un nombre moyen de 10 000 adhérents sur les cinq dernières années.

La Fédération départementale de l'Aude pour la pêche et la protection du milieu aquatique est représentée par son Président David FERNANDEZ (AP N° DDTM-SEMA-2016-0016).

Elle est gérée par un conseil d'administration comprenant treize membres représentant les AAPPMA du département.

Son siège social est basé au 3, chemin de Serres, ZI de l'Estagnol, 11000 CARCASSONNE.

2) Programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande

La présente demande de dérogation s'inscrit dans un processus récent d'élaboration d'un protocole national visant à définir de manière la plus précise possible l'impact du grand cormoran sur les dynamiques de population de poissons à enjeux. Dans notre cas, il s'agit des populations de Truites Fario présentes sur le réseau hydrographique de première catégorie en Haute Vallée de l'Aude.

L'élaboration de ce protocole fait suite aux recours récents contre différents arrêtés préfectoraux issus de l'arrêté ministériel triennal de dérogation à la destruction d'espèces protégées. Le Ministère ayant récemment affirmé la volonté de ne pas reconduire dans l'arrêté triennal le tir en eaux libres, la dérogation à titre expérimental a été retenue pour 4 Fédérations dont les études étaient considérées par le ministère comme sérieuses (FD 47, 88, 43 et 11). En réalité, l'analyse de l'impact est délicate à identifier, c'est dans ce cadre que l'OFB, le ministère et la FNPF ont tenu à ce qu'un protocole national puisse servir de guide aux fédérations départementales souhaitant approfondir leur connaissance sur le sujet.

3) Diagnostic de situation

3.1) L'espèce *Phalacrocorax Carbo sinensis* du national au local

« Peu d'espèces d'oiseaux ont connu des fluctuations d'effectif et de répartition aussi importantes et rapides que celles du Grand Cormoran en Europe depuis le 19^{ème} siècle. » (Van Eerden et Gregersen 1995).

A l'échelle du territoire national, les populations hivernantes de la sous espèce continentale du Grand Cormoran sont passées de quelques milliers en 1983 à environ 115 100 individus dénombrés en Janvier 2021 (L. Marion, 2021).

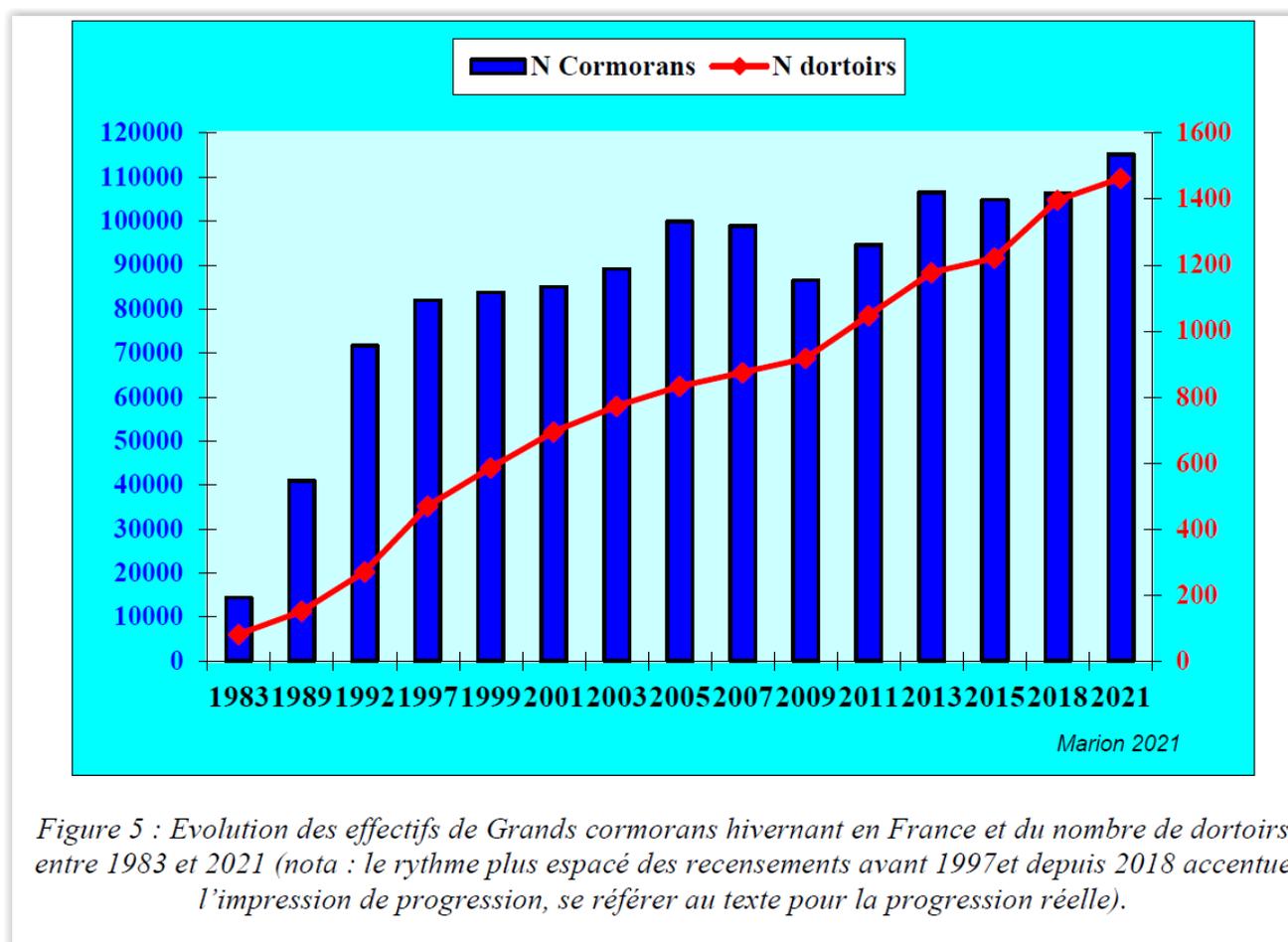


Figure 5 : Evolution des effectifs de Grands cormorans hivernant en France et du nombre de dortoirs entre 1983 et 2021 (nota : le rythme plus espacé des recensements avant 1997 et depuis 2018 accentue l'impression de progression, se référer au texte pour la progression réelle).

Les causes de cette explosion démographique sont connues, cette dernière est consécutive à la mise en place d'une politique de protection stricte (« Directive Oiseau » ; 1979), jumelé à un accroissement global des ressources alimentaires disponibles (Eutrophisation des eaux continentales et côtières, multiplication des plans d'eau douce,...).

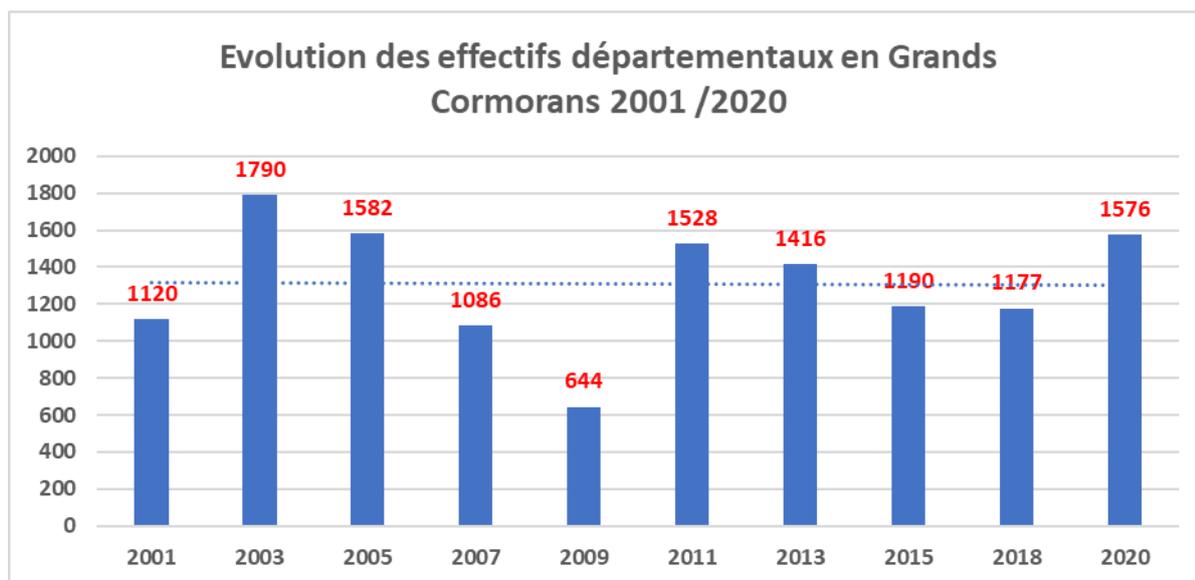
Le graphique ci-dessus, nous permet de constater une forte progression des effectifs dans les années 90 suivi d'une relative stabilité (voir une faible hausse) de 2005 à 2015.

Nous noterons à cette occasion que l'impact des tirs effectués depuis 1996 peut être qualifié de nul sur les populations de Grands Cormorans car n'a aucunement entravé la progression des effectifs globaux sur la période (L. Marion, 2021, recensement national des Grands Cormorans hivernant pendant l'hiver 2020-2021, page 23).

A l'échelle du département de l'Aude, la FDAAPPMA 11 dispose de données issues des opérations bisannuelles organisées dans le cadre de comptages nationaux effectués sur la période 2001 / 2020.

Il est ainsi possible de constater qu'après avoir culminé en 2003 avec 1760 individus, les effectifs varient désormais entre 1500 et 1100 individus avec parfois de fortes variations entre deux comptages. Dès lors, les courbes de tendances attestent d'une certaine stabilité des populations hivernantes.

A ce titre, le comptage réalisé en Janvier 2009 au cours duquel les effectifs des dortoirs littoraux n'ont pas été pris en compte ne constitue pas un indicateur pertinent de l'évolution des populations locales.



Sources des données : OFB 11

Les tirs sur les eaux libres ont été réalisés à partir de 2002 dans la haute vallée de l'Aude mais aussi sur l'Aude Médiane. Initialement, il s'agissait essentiellement d'opérations coordonnées à proximité des gros dortoirs intérieurs connus (Miramont (Fontiès d'Aude), Barbaira, Madame (Couffoulens), Argens Minervois.).

Ceci a vraisemblablement eu pour conséquence l'éclatement des populations de Grands Cormorans en une multitude de dortoirs plus modestes (de 10 à 50 individus) qu'il est, aujourd'hui, difficile à localiser. Ainsi les chiffres obtenus lors des dernières opérations de comptages sont certainement sous-estimés de par l'omission probable de dortoirs souvent situés à proximité d'eaux closes sur des propriétés privées.

L'observation par nos agents et membres actifs des couloirs de vol reliant les dortoirs aux zones de nourrissage des Grands Cormorans permet de se faire une bonne représentation des zones de prédatons préférentielles. Ces éléments ont largement été confirmés sur différents sites par la constatations récurrentes de dizaines d'individus en actions de pêche. Ceci met ainsi en évidence la présence de d'axes correspondant aux principaux bassins hydrographiques, dont les conditions de largeur et de profondeur d'eau nécessaire à la « pêche » du Grand Cormoran s'avèrent suffisantes :

- **Le Fleuve Aude** de son embouchure jusqu'aux grands lacs de Puivalador et Matemale.
- **Le Canal du Midi** se prolongeant vers le Lauragais en englobant le Fresquel.
- **L'Hers Vif** en relation avec les colonies présentes sur le lac de Montbel.
- **Les retenues et lacs de barrages ainsi que les gravières : grands réservoirs de la Montagne Noire (Lampy, Galaube, Lac de Saint Denis et Laprade), Lacs de la Cavayères, de Jouarres et de la Ganguise, Gravières de Bram et de Canet d'Aude.**

De manière secondaire, nous pouvons signaler la fréquentation régulière mais par un nombre d'oiseaux plus réduits des principaux affluents de l'Aude (Cesse, Orbieu, Lauquet, Salz et Rebenty).

Pour finir, les observations démontrent que le Grand Cormoran est présent en nombre significatif dans le département sur une période s'étirant de début Octobre à fin Mars.

(Sources des observations : www.faune-lr.org, témoignages d'adhérents d'AAPPMA et Gardes Pêche Particuliers, agents assermentés de la FDCA et FDAAPPMA 11).

3.2 Les espèces de poissons menacées dans le département de l'Aude

L'arrêté du 26 Novembre 2010 précise les conditions d'octroi des dérogations sur les sites où la prédation des Grands Cormorans présente des risques pour des populations de poissons menacés. Les espèces de poissons visées sont celles nommées par plusieurs textes références en la matière :

- Arrêté du 8 Décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement ;
- La liste rouge des espèces menacées en France ou en Région établie par l'IUCN (Union internationale pour la conservation de la nature) en 2009.

Dans le département de l'Aude, les espèces à ce jour identifiées dans notre base de données sont :

Familles	Espèces	Nom commun	Référentiel espèce	Liste Rouge IUCN	Législation		Période Reproduction
				Niveau National	Arrêté 08/12/1988	Arrêté 23/04/2008	
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe	ANG	CR	-	-	*
Blennidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennie Fluviale	BLE	NT	+	+	-
Clupeidae	<i>Alosa fallax Rhodanensis</i>	Alose Feinte du Rhône	ALR	VU	+	+	-
Cottidae	<i>Cottus gobio sp</i>	chabot commun	CHA	DD	-	+	Mars / Juin
Cyprinidae	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau Méridional	BAM	NT	+	+	-
	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Sofie	TOX	NT	+	-	-
	<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise Rostrée	VAR	DD	+	+	Février / Avril
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Brochet	BRO	VU	+	+	Février / Avril
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie Marine	LPM	NT	+	+	-
	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	LPP	LC	+	+	-
Salmonidae	<i>Salmo trutta ssp</i>	Truite Fario	TRF	LC	+	+	Novembre / Février
Thymallinae	<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre Commun	OBR	VU	+	+	Mars / Mai

CR = danger critique d'extinction ; VU = Vulnérable ; NT= Quasi menacée ;
LC = Préoccupation mineure ; DD= Données insuffisantes

Il est admis que les espèces de poissons protégées citées ci-dessus présentent une vulnérabilité toute particulière à l'occasion de leurs périodes de frais. Cet état de fait peut-être de nature à fragiliser des populations déjà menacées sur certains secteurs sensibles. Ainsi, l'impact d'une forte prédation du Grand Cormoran peut être direct (prélèvement de géniteurs sur frayère) ou indirect (dérangement et stress induit : compromission de la reproduction).

Les espèces qui ont été encadrées en rouge sont celles dont les périodes de reproductions correspondent au maxima de présence du Grand Cormoran dans le département de l'Aude.

* En ce qui concerne l'Anguille d'Europe, la phase de colonisation des eaux douces continentales des anguilles jaunes s'étend de Janvier à Juin. A cette occasion, des regroupements denses peuvent être observés notamment en aval des ouvrages constituant des obstacles à la libre circulation des poissons.

Finalement, sur les douze espèces de poissons menacées répertoriées dans le département pouvant justifier de mesures dérogatoires, 6 pourraient présenter une sensibilité particulière à la prédation du Grand Cormoran.

L'arrêté Préfectoral n° 201382-0002 pris en application de l'A.M. du 23 Avril 2008* fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères a permis la détermination d'une cartographie départementale du réseau hydrographique sensible.

Cette dernière est basée sur la détermination de cours d'eaux selon deux listes :

- Liste 1 : Parties de cours d'eau selon potentialité, granulométrie et aire de répartition des espèces (LPP, LPM, **TRF**, OBR, VAR, BAM, CHA).
- Liste 2 : Partie de cours d'eau dans lesquels ont été constaté la dépose et la fixation d'œufs ou la présence d'alevins dans les 10 dernières années (ALF, BRO, BLE).

Cette cartographie peut aisément illustrer l'adversité environnementale que peuvent localement rencontrer certaines espèces menacées du département de l'Aude.

Il est utile de préciser que malgré l'importance du réseau hydrographique concerné, le niveau de vulnérabilité des poissons vis-à-vis de la prédation du Grand Cormoran demeure variable d'un cours d'eau à l'autre. A ce titre, et comme dit précédemment, les caractéristiques physiques du cours d'eau (largeur, profondeur,) et la diversité des habitats en son sein (présence de caches nombreuses) peuvent clairement influencer sur l'impact du Grand Cormoran sur les populations piscicoles résidentes.

Enfin, il est nécessaire de faire la distinction entre :

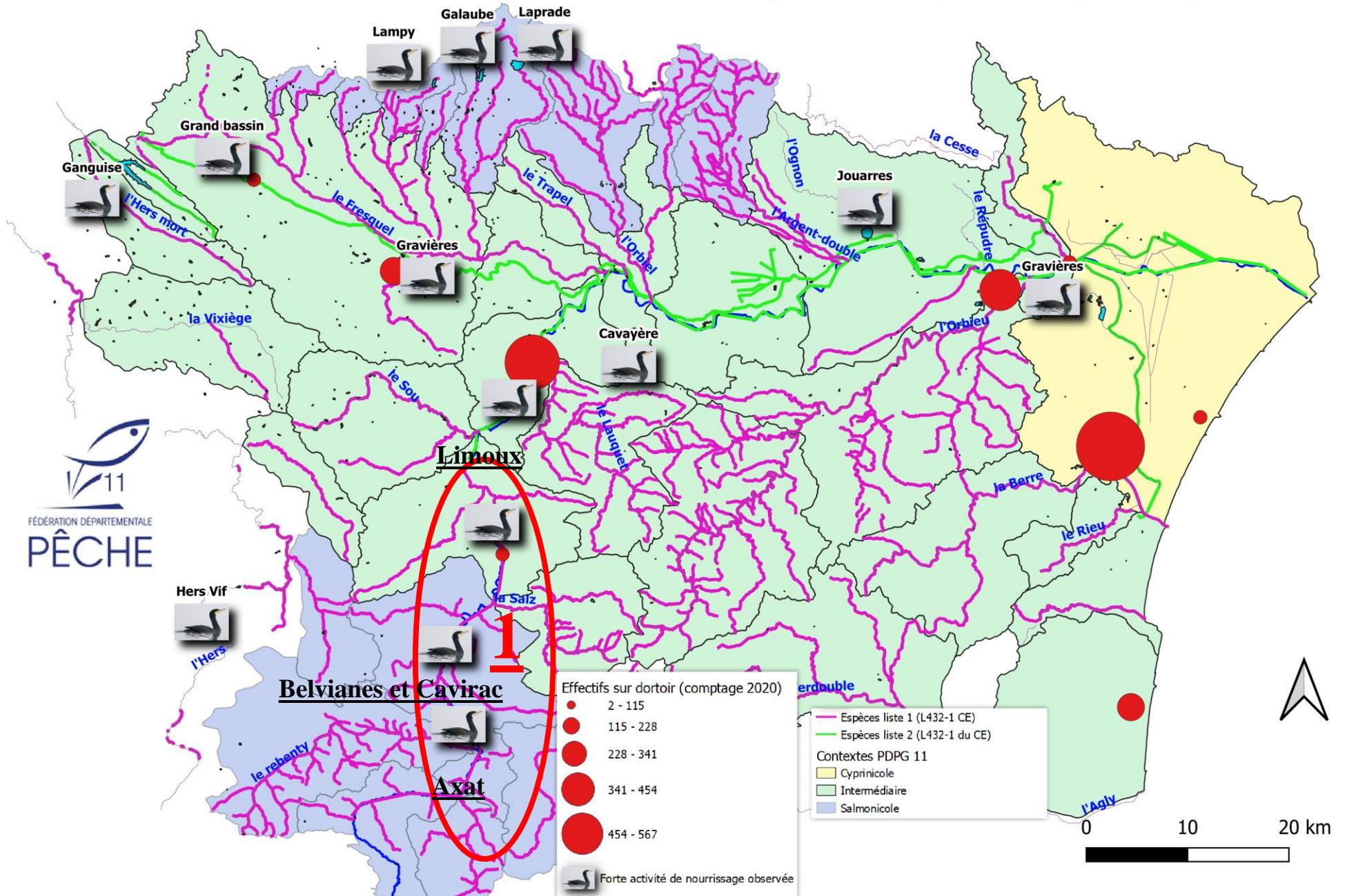
1. Les secteurs de première catégorie piscicole à habitat dégradés au « risque diffus » tels la Haute vallée de l'Aude ou l'Hers Vif vis-à-vis de la protection de la TRF.

2. Les secteurs de premières catégories à habitats largement modifiés (Retenues de barrage) habitant des populations fonctionnelles de Truites Fario rendus vulnérables par accumulation en période de reproduction à proximité des embouchures des tributaires.

3. Les secteurs de deuxième catégorie piscicole aux productivités et diversités piscicoles plus importantes pour lesquels le risque peut être qualifié de « ponctuel » (présence avérée de frayères à BRO : manque d'informations à ce jour).

La carte suivante superpose les secteurs à enjeux piscicole potentiel (zonage AP N° 2013182-0002) et les données concernant la présence du Grand Cormoran en période d'hivernage.

Répartition du Grand Cormoran dans l'Aude (comptage 2020 et observations 2022) en fonction du classement des cours d'eau (Art. L 432-1 du CE) et contexte piscicole (PDPG11)



3.3 Régime alimentaire des cormorans sur la Haute Vallée de l'Aude

Le Grand Cormoran est une espèce strictement piscivore, quelques éléments de connaissance de son régime alimentaire sont synthétisés dans la « fiche projet » des cahiers habitat « oiseaux » (MEEDDAT-MNHN).

Concernant les études réalisées en eaux douces, nous pouvons retenir celle de L. MARION en 1997 sur le Lac de Grand Lieu. Les Grands Cormorans y « capturaient principalement des tanches (22% des poissons capturés), des brèmes (17%), des perches et des poissons –chats (12%) ». Ces résultats tendent à mettre en évidence l'opportunisme du Grand Cormoran à une échelle géographique réduite du domaine d'étude. La ration journalière moyenne y est estimée à 360 Grammes de poisson.

Dans un contexte plus proche du notre, une autre « étude de la prédation du Grand Cormoran hivernant dans l'Ouest de la France » publiée en Janvier 2004 (FONTENEAU Frédéric, LE GENTIL Jérôme, PAILLISSON Jean-Marc, CARPENTIER Alexandre & MARION Loïc) dans les eaux libres continentales côtières confirme, dans les limites des ressources disponibles sur les zones échantillonnées, la prédominance des cyprinidés (brèmes notamment), et plus globalement la sensibilité des espèces piscicoles aux mœurs grégaires.

Dans le département de l'Aude, plusieurs campagnes successives d'analyses de contenus stomacaux ont permis de mettre en évidence le comportement alimentaire opportuniste du Grand Cormoran en différents secteurs de l'Aude. Ces éléments ont été présentés lors de notre précédent dossier demande de dérogation à l'interdiction de destruction de Grands Cormorans dans les eaux libres du département de l'Aude (Mai 2019). Les résultats associés aux campagnes de prélèvements réalisés dans l'intervalle 2009 / 2018 sont consultables en annexe 2.

➤ Rappel des conclusions précédentes :

D'une manière générale, le comportement alimentaire opportuniste du Grand Cormoran avait été confirmé au travers d'analogies évidentes entre les peuplements piscicoles présents sur les sites de destruction et les taxons détectés lors de l'examen des contenus stomacaux.

Pour ce qui concerne, les deux secteurs biogéographiques identifiés au niveau de la haute vallée de l'Aude et objet de tirs de destructions sur la période 2019 / 2022, les interprétations étaient les suivantes :

- **Piémont Haute vallée de l'Aude (d'Alet-les Bains à Couffoulens)** : dominance des cyprinidés rhéophiles mais un échantillon faible de 9 estomacs dont 5 prélevés au niveau de la gravière de Chaïla en 2018.
- **Haute Vallée de l'Aude (en Amont d'Alet-les Bains)** : Echantillonnage de 38 estomacs faisant ressortir la dominance des salmonidés dans le régime alimentaire du Cormoran. La Truite Fario présente l'avantage de l'abondance relative (60 % des effectifs) et l'Ombre commun de l'occurrence (retrouvé dans 45% des estomacs contre 41% pour la Truite). L'ensemble de la communauté piscicole présente dans l'Aude à ce niveau est exposée à la prédation (Chabot, Barbeau Méridional et Vairon). L'analyse de la structure des populations retrouvée dans les estomacs indique que tous les stades de développement des espèces Ombres et Truite sont concernés.

Par ailleurs, un impact indirect avait aussi été démontré au travers de l'observation de comportements erratiques (abandon, rapides réflexes de fuite,) et de blessures infligées aux reproducteurs de Truites Fario au niveau des frayères. Ces perturbations au moment de cette phase critique pour l'espèce laissaient envisager des conséquences plutôt négatives sur la réussite de la reproduction.

➤ Synthèse des résultats :

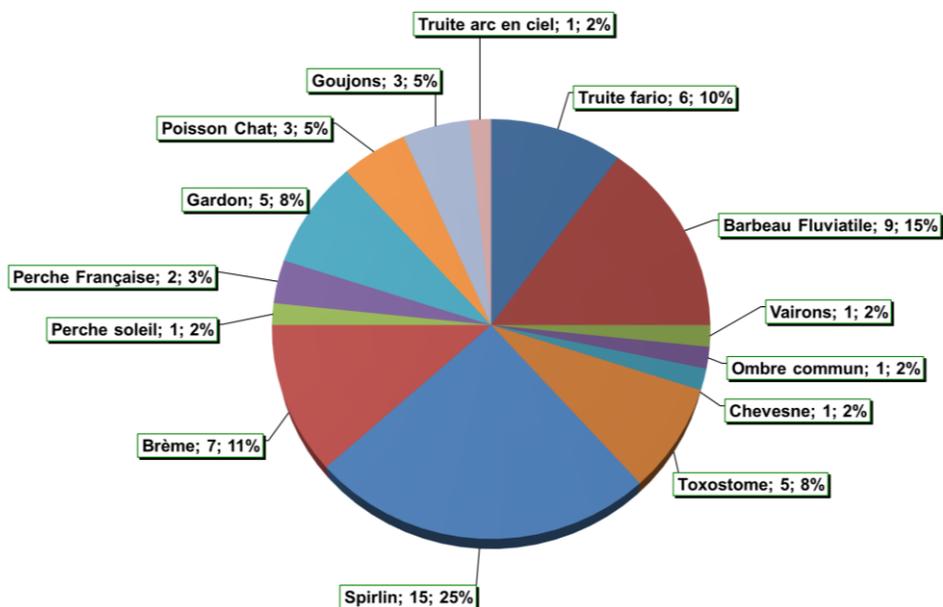
Le tableau suivant fait apparaître le nombre total d'estomacs analysés par secteurs sur l'intervalle d'échantillonnage :

Secteurs d'échantillonnages	Nombre total d'estomacs analysés 2018 / 2022	Estomacs comportant des items alimentaires exploitables 2018 / 2022 ;	Nombre total d'estomacs analysés 2009 / 2022	Estomacs comportant des items alimentaires exploitables 2009 / 2022 ;
Piémont Haute vallée de l'Aude (d'Alet les Bains à Couffoulens)	3	3	12	12
Haute Vallée de l'Aude (en Amont d'Alet les Bains)	24	21	66	55

Détails par secteurs :

- Le Piémont : Sur l'intervalle temporel considéré l'échantillon analysé ne pourrait être considéré comme représentatif. Néanmoins, une première interprétation peut désormais être esquissée sur 12 échantillons réalisés dans l'intervalle 2014 /2022.

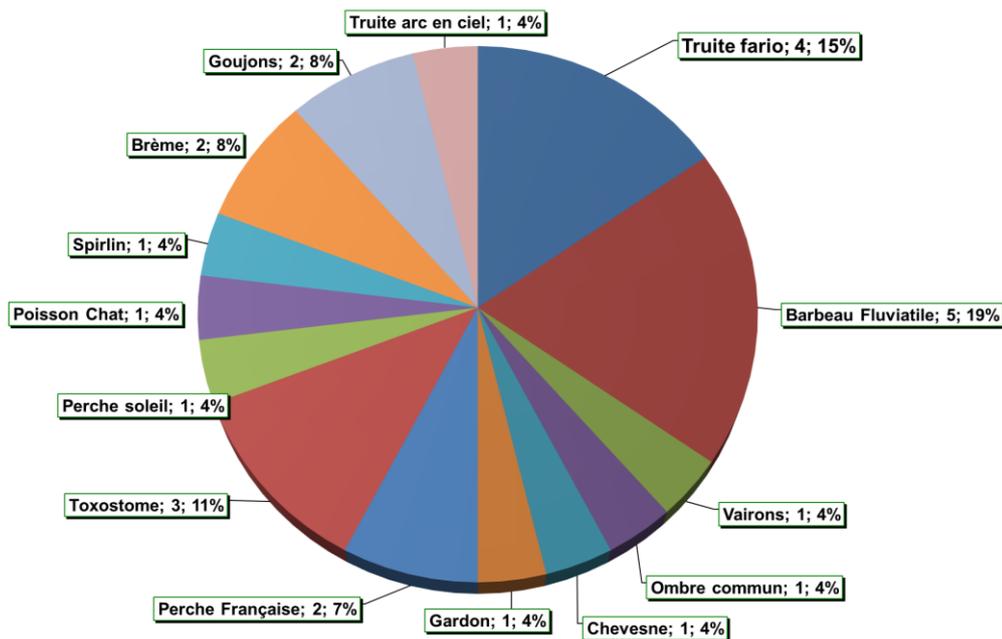
Analyses réalisées depuis 2009 par la FDAAPPMA 11 Abondance Relative : 60 sujets identifiés répartis en 14 espèces



Du point de vue des abondances relatives les espèces de cyprinidés rhéophiles restent majoritaires avec une représentation de 54% des individus identifiés (groupe spécifique considéré : BAF, TOX, SPI, CHE, GOU et VAI). La Truite Fario représente 10 % des individus retrouvés. Ce cortège spécifique apparaît comme en totale adéquation avec le contexte piscicole intermédiaire concerné.

Nous noterons que la présence des gravières de Chaïla contribue à diversifier la communauté piscicole identifiée avec une présence significative d'espèces typiquement limnophiles (BRE, PCH, PES, GAR, PER)

**Analyses réalisées depuis 2009 par la FDAAPPMA 11
Occurrence des espèces proies sur un échantillon
de 12 estomacs exploitables.**



L'examen des occurrences spécifiques suit globalement les indications liées aux abondances. Ils positionnent cependant la Truite Fario au second rang des espèces ciblées par le Grand Cormoran derrière le Barbeau Fluvialile.

- La Haute Vallée de l'Aude : Ce secteur correspond à une entité particulièrement sensible du fait de la présence de nombreux taxons bénéficiant de statuts de protections particulier (BAM, CHA, TRF, OBR, VAR). Par ailleurs, la chronique de données désormais disponible depuis le début de la mise en place du protocole d'analyses des contenus stomacaux.

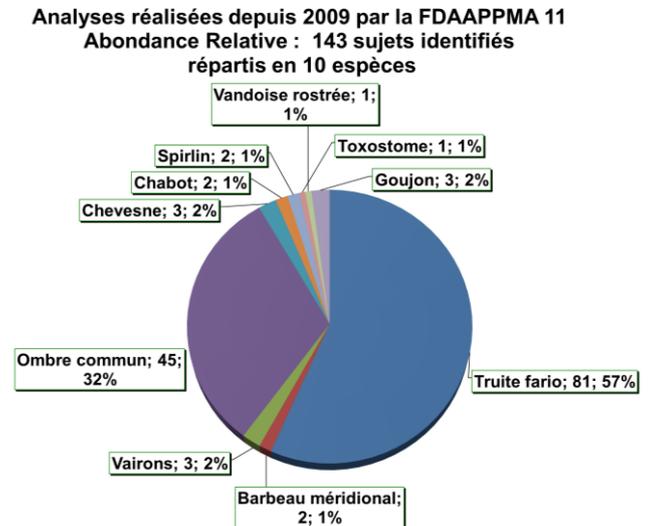
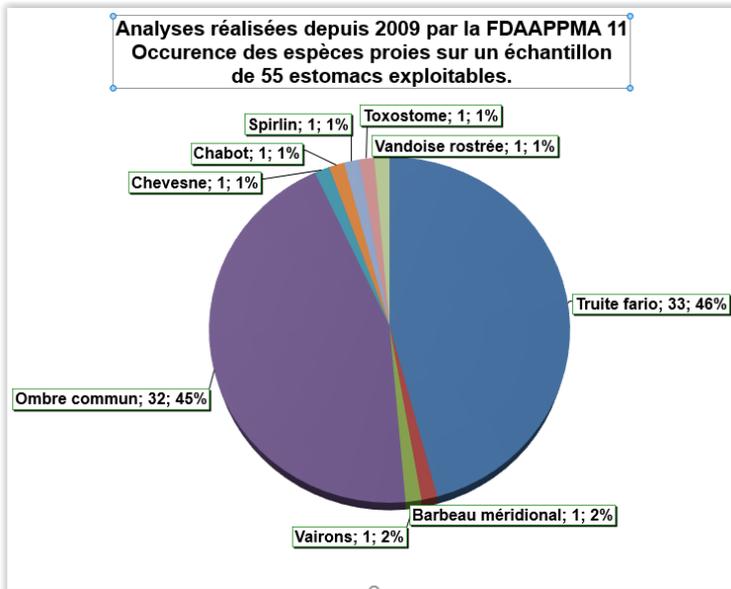
Les résultats obtenus sur la période considérée 2018 /2022 sont présentés ci-dessous :

Espèces	Effectifs	Proportion effectifs
Truite fario	31	55.36
Barbeau méridional	1	1.79
Ombre commun	20	35.71
Chevesne	1	1.79
Spirilin	1	1.79
Vandoise rostrée	1	1.79
Goujon	1	1.79
Nombre d'espèces : 7	56	100.00

Les résultats obtenus au cours des quatre dernières campagnes de destruction du Grand Cormoran restent conformes aux précédentes interprétations avec une prédation toujours préférentiellement portée sur la Truite Fario qui compte près de 55% des effectifs identifiés. L'Ombre Commun reste aussi en seconde position.

La Vandoise Rostrée intègre de façon marginale le cortège spécifique associé au régime alimentaire du Grand Cormoran en haute vallée de l'Aude. Cet élément contribue à confirmer la capacité du volatile à exploiter l'ensemble des ressources trophiques à sa disposition dans les milieux.

Ces résultats peuvent être intégrés au bilan global des analyses réalisées à l'échelle de ce contexte piscicole relevant du domaine salmonicole :



Les métriques d'abondances relatives et d'occurrences spécifiques évoluent peu avec toujours une prédation préférentielle sur la Truite Fario. Nous remarquerons toutefois que les occurrences spécifiques des deux salmonidés tendent à s'équilibrer par rapport à la précédente analyse.

Ces graphiques illustrent toujours une parfaite corrélation entre l'organisation des communautés piscicoles prédatées en haute vallée et les observations réalisées lors des inventaires piscicoles.

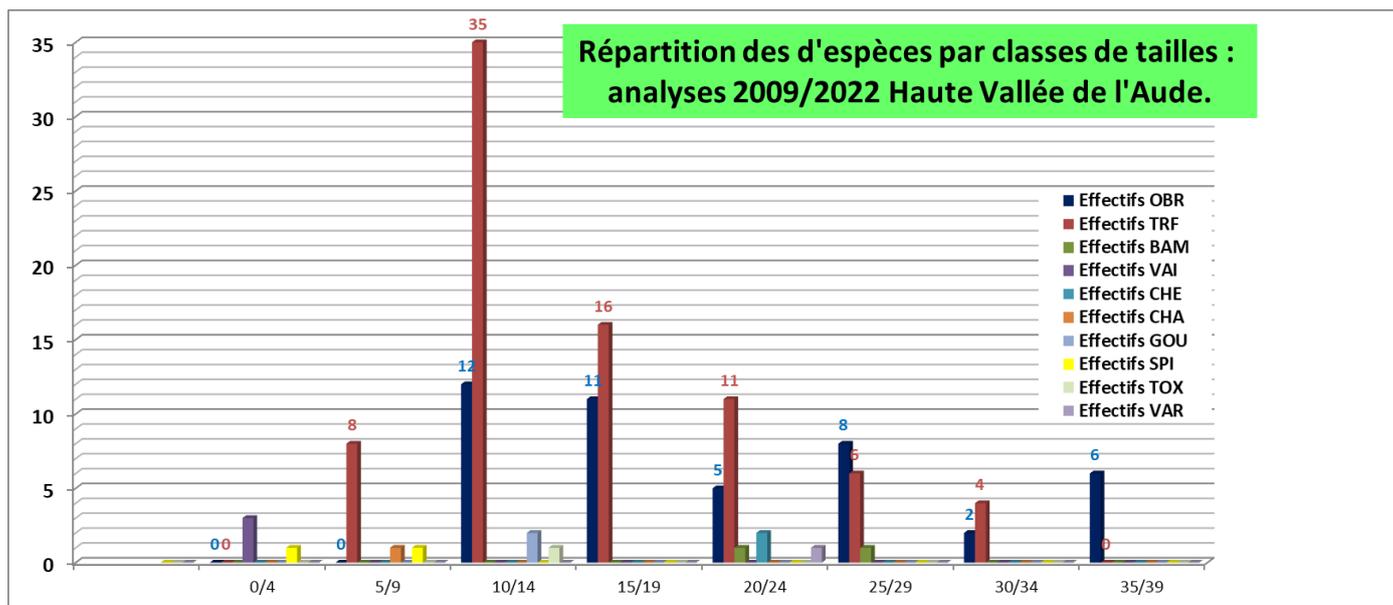
Structure des populations prédatées sur la haute vallée de l'Aude :

A l'occasion des dernières campagnes, l'analyse des répartitions des effectifs dans les classes de tailles confirment les conclusions précédentes :

- Une prédation préférentielle mais non exclusive sur les juvéniles de TRF / OBR
- La présence significative d'individus adultes potentiel reproducteurs (TRF et OBR)
- Une nette préférence pour les classes adultes des grands cyprinidés rhéophiles (BAM, CHE, TOX et VAR)

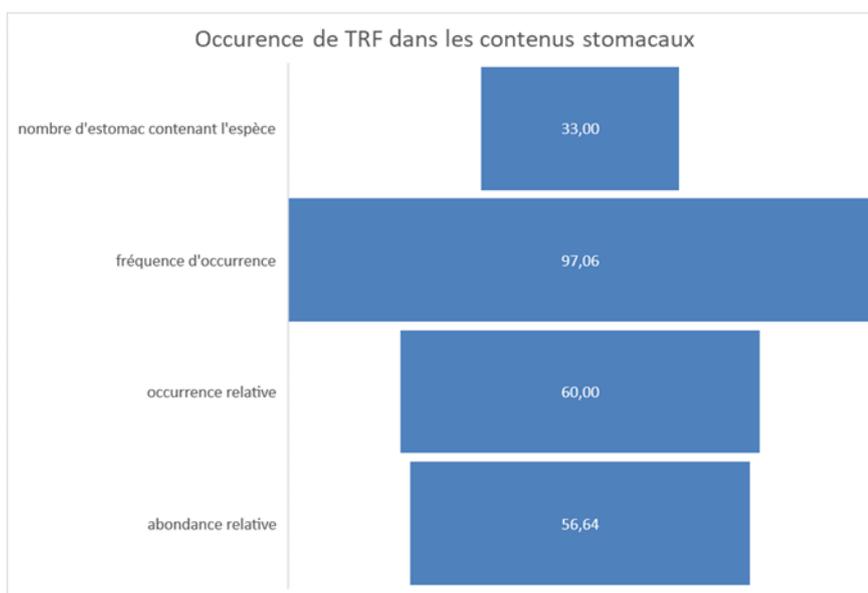
Classes	Effectifs OBR	Effectifs TRF	Effectifs BAM	Effectifs CHE	Effectifs SPI	Effectifs VAR
0/4	0	0	0	0	0	0
5/9	0	4	0	0	1	0
10/14	5	10	0	0	0	0
15/19	7	7	0	0	0	0
20/24	1	3	1	1	0	0
25/29	2	4	0	0	0	1
30/34	0	4	0	0	0	0
35/39	4	1	0	0	0	0
40/44	0	0	0	0	0	0

La synthèse de l'ensemble des chroniques de données sur la période 2009 / 2022 est synthétisée dans le graphique ci-dessous :



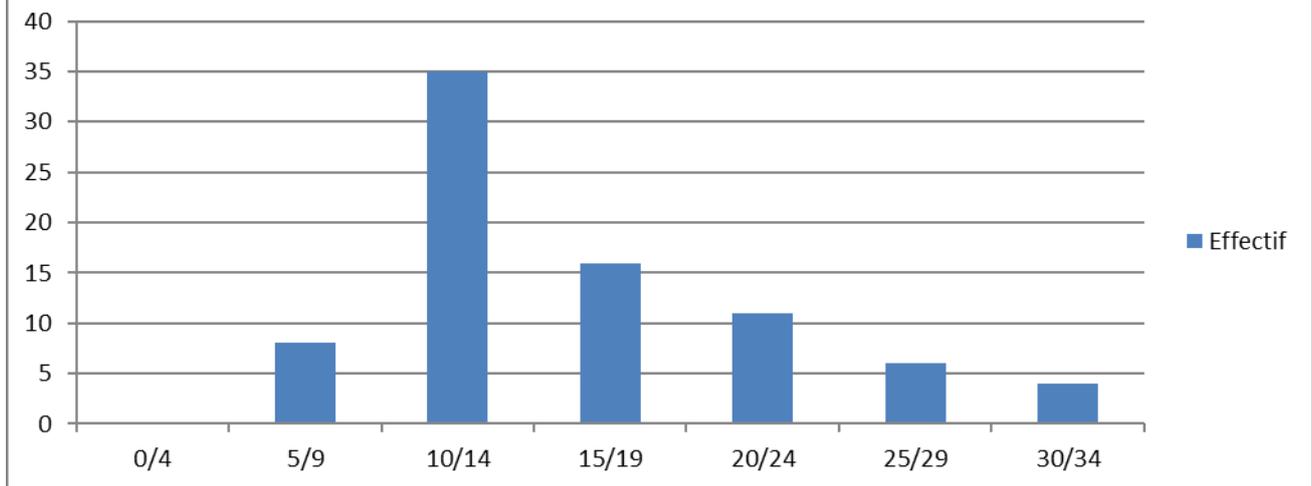
3.4 Analyse des occurrences et classes de taille des contenus stomacaux

Comme déjà présenté, la truite fario fait partie du menu du cormoran dans le secteur de la Haute Vallée de l'Aude. En termes d'occurrence elle occupe une place forte dans la mesure où elle est identifiée dans quasiment chaque estomac analysé (97 % d'occurrence). Elle représente également une part importante de l'abondance relative, le reste de l'abondance repose sur l'ombre commun.



L'analyse des classes de taille permet d'observer que les individus de petite taille (inférieure à 19 cm) sont les plus représentés avec 73 % des individus analysés dans les contenus stomacaux.

Effectifs par classes de tailles en cm (TRF)



Au regard des données disponibles, l'analyse des fréquences d'occurrence d'observation de la truite fario dans les estomacs ne permet pas à ce stade d'identifier une préférence vers les poissons adultes. **L'hypothèse d'un décrochage de la pyramide des âges par la prédation du cormoran devra être vérifiée par un échantillon plus large que celui utilisé jusqu'alors.**

Analyse des fréquences d'occurrence TRF sur la Haute Vallée de l'Aude				
N°	Date	site	Nbre individus	Tailles TRF
1	16/11/2009	Campagne ^s Aude (centrale)	1 TRF	20
3	23/12/2010	Quillan (Marides)	5 TRF	5, 8, 10, 10, 15
4	20/01/2011	Couiza	3 TRF	5, 15, 20
6	06/12/2011	Campagne ^s Aude (centrale)	2 TRF	20, 15
7	13/02/2012	Campagne les bains	1 TRF	6
10	30/11/2012	Campagne ^s Aude (centrale)	1 TRF	20
11	30/11/2012	Campagne ^s Aude (centrale)	1 TRF	15
12	03/01/2014	Couiza	1 TRF	21
13	07/01/2014	Campagne ^s Aude (centrale)	1 TRF	20
16	21/02/2014	Belvianes	1 TRF	17
17	14/12/2014	Quillan (Charla)	2 TRF	25, 16
19	30/01/2015	Belvianes	2 TRF	20, 25
21	13/11/2015	Montazels	1 TRF	34
24	11/11/2016	Belvianes	1 TRF	11
25	11/11/2016	Belvianes	14 TRF	11, 11, 15, 11, 11, 11, 11, 11, 15, 11, 11, 11, 11, 15
26	11/11/2016	Belvianes	1 TRF	30
28	21/12/2016	couiza	1 TRF	10
31	29/10/2017	Belvianes	4 TRF	13, 13, 13, 10
32	18/01/2018	Campagne sur Aude	6 TRF	17, 16, 16, 13, 13, 13
33	08/02/2018	Alet	1 TRF	31
34	15/02/2018	Quillan (Charla)	1 TRF	10
35	10/12/2018	Belvianes	1 TRF	21
38	18/02/2019	Belvianes	1 TRF	16
40	08/11/2019	Belvianes	5 TRF	9, 10, 9, 10, 15
41	30/12/2019	Quillan(Charla)	1 TRF	30
43	30/12/2020	Campagne sur Aude	9 TRF	8, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 15
45	17/12/2020	Campagne	2 TRF	15, 20
46	08/02/2021	Belvianes	3 TRF	12, 15, 18
48	09/02/2021	Quillan(Charla)	1 TRF	25
51	16/02/2021	Belvianes	3 TRF	26, 21, 21
52	02/12/2021	Quillan(Charla)	2 TRF	18, 14
53	28/12/2021	Campagne	1 TRF	12
54	28/12/2021	Campagne	1 TRF	28
55	30/12/2021	Quillan(Charla)	1 TRF	26

En effet, comme évoqué lors du comité Départemental, le nombre d'estomacs récoltés depuis la mise en place des arrêtés dérogatoires est trop faible vis-à-vis du nombre d'oiseaux tués pour tirer une quelconque conclusion. Un échantillon de 30 estomacs permettrait d'interpréter des résultats fiables sur plan statistique.

Au-delà de la fréquence d'occurrence des poissons identifiés dans les contenus stomacaux, il s'agit également de mettre en évidence l'impact de la prédation des oiseaux au regard de la dynamique de population au sein du périmètre d'étude. Une fois de plus, les données nécessaires à cette analyse sont modestes. C'est dans ce cadre que le protocole national intègre des paramètres pas ou peu pris en compte par le passé.

3.5 Analyse de la dynamique de population des truites fario sur le périmètre d'étude

A la lecture du protocole national et suite aux échanges avec l'OFB, la désignation des stations doit être compatible avec l'étude proposée. Il s'agit donc de choisir un secteur où la pression exercée par les pêcheurs est théoriquement nulle.

Par ailleurs, il conviendra également de retenir une station faisant l'objet d'une pression par la prédation que l'on nommera « test » mais également une station témoin exempte d'oiseaux. La station test retenue est le parcours no-kill de campagne sur aude et la station témoin est le parcours no-kill d'axat. Leur dynamique de population ainsi que leurs caractéristiques physiques sont présentées par la suite.

3.5.1 Station de Campagne sur Aude

Données générales et éléments de topographie simplifiés

<u>Caractéristiques physiques générales</u>		
Longueur (m)	153	
Largeur moyenne (m)	32.5	
Profondeur moyenne (m)	0.37	
Surface prospectée	4940 m ²	
<u>Caractéristiques morphodynamiques</u>		
Définition des faciès d'écoulements	Granulométrie principale	Colmatage du substrat
COURANT (40%)	Pierres Grossières	Sable
PLAT (28%)	Blocs	Sable
PROFOND (32%)	Blocs	Sable
Habitat principal	Granulométrie	
Habitat secondaire	Sous berge	



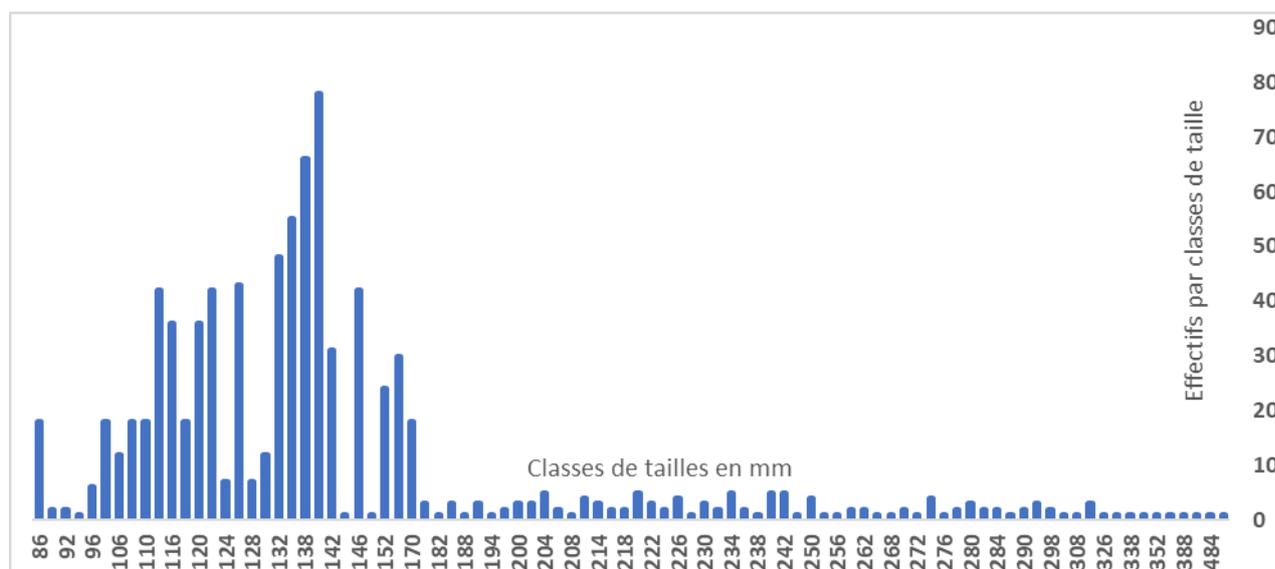
Limite aval de la station peu profonde et dominées par des faciès de courants

Seuil naturel situé en amont de la station caractérisé par des faciès profonds.

Tableau synthétique d'estimation du peuplement

Surface : 4940 m ²		Estimation de peuplement (Méthode De Lury)									
Espèces		P1	P2	Total Effectifs	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids
Barbeau méridional	BAM	7	1	8	86	8	+/- 1	17	«	«	-
Chabot	CHA	8	4	12	-	12	-	24	1	«	-
Chevesne	CHE	1	0	1	100	1	+/- 0	1	«	«	-
Gardon	GAR	1	0	1	100	1	+/- 0	2	«	«	-
Goujon	GOU	117	19	136	84	140	+/- 5	283	8	5	2.56
Loche franche	LOF	14	2	16	86	16	+/- 2	33	1	«	-
Ombre commun	OBR	213	134	347	37	574	+/- 167	1163	19	94	48.21
Ecrevisse signal	PFL	2	0	2	100	2	+/- 0	4	«	«	-
Truite de rivière	TRF	663	199	862	70	947	+/- 35	1918	48	92	47.18
Vairon	VAI	283	142	425	50	568	+/- 82	1150	23	3	1.54
<u>TOTAL</u> - Nb Esp : 9		130	501	1810				4594		195	

Structure du peuplement de Truite Fario :



L'analyse de la population de truite fario permet d'identifier que les classes d'abondance et de densité sont moyennes. Par ailleurs, sur la base des éléments fournis par l'Etude scalimétrique de la croissance des truites de l'Aude aval à Campagne (Ecogea, Mars 2019), l'analyse de la répartition des Truites Fario par classes de tailles met en évidence :

- Une forte densité d'alevins de l'année (0+) sur la station dont la limite supérieure de classe peut être fixée à 125 mm : 276 individus soit 32% des effectifs globaux,
- Un pic de population clairement perceptible au niveau de la génération des truitelles âgées d'une année 1+ (intervalle 125 / 190 mm) : 460 individus soit 53 % des effectifs globaux,
- Une modeste représentation des individus issus des classes supérieures à 190 mm ($\leq 2+$: potentiels géniteurs) avec 126 individus soit 15 % des effectifs.

Ainsi, la structure générale de la population de Truite Fario montre une abondance significative des jeunes individus pouvant être expliquée par la présence de faciès d'écoulements plutôt favorables à leur maintien (courants). La prédominance d'individus âgés de plus d'une année (1+) sur celle de la cohorte des

alevins 0+ correspond à une anomalie. En effet, il est classiquement observé une décroissance progressive des cohortes des âges supérieurs qui ne ressort pas dans ce cas. L'hypothèse d'une forte réussite de la reproduction 2018 induisant une forte concurrence intraspécifique sur la génération suivante est plausible.

Enfin, dans un contexte de prélèvement théoriquement nul (parcours No Kill), la très faible occurrence d'individus appartenant aux cohortes âgées de trois années est remarquable. Dans un secteur où le cormoran est observé dans sa phase de prédation, la question se pose sur l'impact du grand cormoran sur la dynamique de population. Des groupes d'une trentaine d'individus en phase de nourrissage sont régulièrement observés sur la station ayant fait l'objet de l'inventaire.

3.5.2 Station d'Axat

Données générales et éléments de topographie simplifiés

Caractéristiques physiques générales		
Longueur (m)	151	
Largeur moyenne (m)	14.1	
Profondeur moyenne (m)	0.36	
Surface prospectée	2160 m ²	
Caractéristiques morphodynamiques		
Définition des faciès d'écoulements	Granulométrie principale	Colmatage du substrat
COURANT (76%)	Cailloux Grossier	Sable
PLAT (0%)	-	-
PROFOND (24%)	Blocs	Sable
Habitat principal	Trous, Fosses.	
Habitat secondaire	Granulométrie	



Faciès aval dominés par des courants et présentant une granulométrie relativement fine

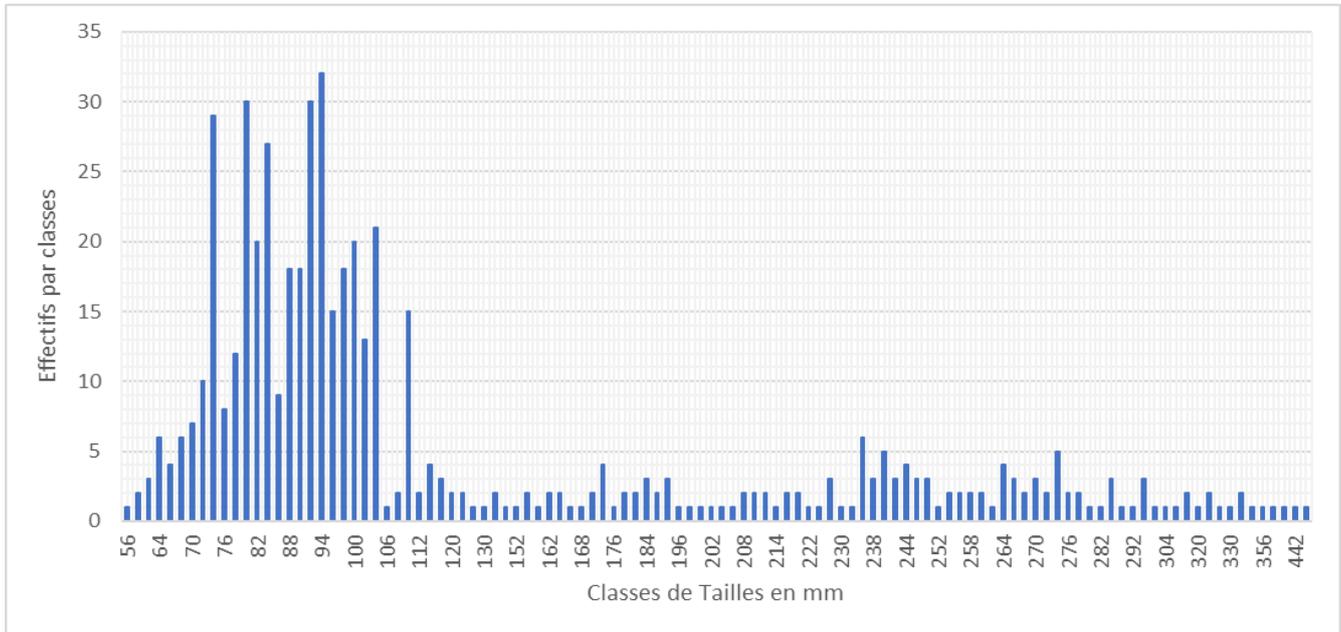


Alternance Courant / Profond induite par les déflecteurs en milieu de station.

Tableau synthétique d'estimation du peuplement

Surface : 2160 m ²		Estimation de peuplement (Méthode De Lury)									
Espèces		P1	P2	Total Effectifs	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids
Chabot	CHA	85	90	175	-	175	-	24	25	6	4
Truite de rivière	TRF	367	169	536	54	680	+/- 72	3149	75	194	96
Diversité spécifique : 2		452	259	711	-	-	-	3959	-	200	100

Analyses de la structure de la population de Truite Fario :



L'analyse de la population de truite fario permet d'identifier que les classes d'abondance et de densité sont très élevées et élevées malgré plusieurs événements hydrologiques durant 2018 ayant conduit à une raréfaction de poissons de deux étés. Sur la base d'éléments bibliographiques, l'analyse de la répartition des Truites Fario par classes de tailles met en évidence :

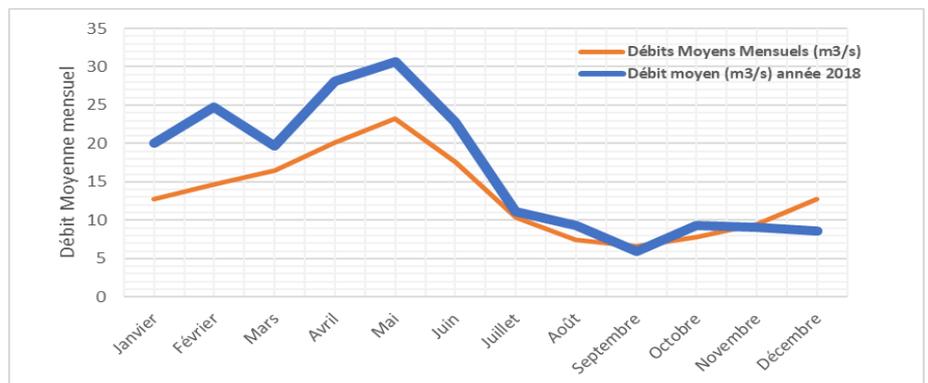
Une forte densité d'alevins de l'année (0+) sur la station dont la limite supérieure de classe peut être fixée à 110 mm : 377 individus soit 70% des effectifs globaux,

Un tassement rapide des effectifs appartenant aux classes d'âge supérieures (≤ 110 mm) : 159 individus soit 30 % des effectifs globaux,

Une modeste représentation des classes géniteurs théoriquement matures (≤ 230 mm) avec 90 individus soit 17 % des effectifs.

Les structures de populations équilibrées se caractérisent par une prédominance des effectifs des alevins de l'année suivis des cohortes d'âge supérieur présentant une décroissance progressive.

Sur notre échantillonnage, un écrêtement marqué des effectifs apparaît dès la classe d'âge 1+. Cet état de fait a tendance à s'atténuer sur les classes suivantes perceptibles sur le graphique sur les intervalles 230 /250 mm et 265 / 280 mm.



Un élément de réponse peut être avancé suite à l'analyse des données issues de la station hydrologique de Belvianes et Cavirac (sources : <http://www.hydro.eaufrance.fr>). En effet, il peut être mis en évidence que le

régime hydrologique du printemps 2018 a été caractérisé par des débits moyens élevés avec plusieurs pics d'occurrences quinquennales. Cette situation aura clairement pu être défavorable au maintien des œufs sur les frayères puis des alevins.

En comparaison avec la station de campagne sur Aude, la station d'axat fait état d'une classe d'abondance maximum. Il est également important de noter que l'Aude amont connaît de fortes variations journalières issues de production d'hydroélectricité. La station d'Axat, bien plus en amont que campagne sur Aude, également à l'aval immédiat des turbines connaît malgré tout une population plus équilibrée. Bien que la morphologie des deux stations soit relativement différente et que la notion d'habitat est une composante majeure, la pression exercée par les cormorans sur la station de campagne est une question à laquelle la fédération de pêche de l'Aude souhaiterait répondre au travers de la mise en place du protocole national récemment discuté (annexe 1).

Estimations approximatives

Prédation :

La bibliographie nous renseigne sur le poids moyen journalier consommé par individu : 450 g/j/i
Les observations des référents locaux font état d'un nombre moyen d'oiseaux de 30 individus
La période habituelle d'arrivée puis de départ des oiseaux est estimée à environ 6 mois (de Octobre à Mars)

Prédation globale estimée : 2 430 kg

Production :

La biomasse calculée sur **le secteur témoin (no-kill/pas de cormorans)** fait état d'une **abondance très élevée avec 194 kg/hectare**

A contrario, la biomasse calculée sur **la station test (no-kill/ présence de cormorans)** fait état d'une abondance moyenne de **92 kg/hectare** (autre station mesurée à l'aval en réserve = 105 Kg/hectare).

Production du milieu avec cormoran (secteur première catégorie de Limoux à Belvianes soit 30 km) : 30 000 ml X 30 ml = 90 Ha X 92 Kg = **8 280 kg**

La production du milieu en présence des grands cormorans présente une biomasse nettement inférieure à la station témoin sans cormoran malgré le fait qu'elle soit d'avantage soumise à l'instabilité hydraulique générée par les turbinés d'EDF.

Aussi, la part actuelle de la prédation (30 individus en moyenne sur 30 km) sur le secteur de présence avérée des oiseaux représenterait 30 % de l'abondance observée.

Cette estimation est à prendre avec énormément de prudence, elle permet avant tout de considérer la proportion de la part de prédation vis-à-vis des observations réalisées à l'issus d'inventaires. Bien évidemment, différents paramètres sont à mesurer pour expliquer ce genre d'observation, seul l'ordre de grandeur est à considérer.

4. Gestion piscicole et intervention sur le grand cormoran

4.1 Contexte piscicole et gestion patrimoniale

Comme exprimé en introduction, il est nécessaire de faire une distinction entre les mesures indirectes basées sur un principe de prévention et/ou d'amointrissement des dommages sur les populations piscicoles vulnérables, et les actions qui visent à intervenir directement sur les Grands Cormorans.

L'ensemble de ces actions sont décrites dans le cadre des préconisations du Plan Départemental pour la Protection du milieu Aquatique et la Gestion des ressources Piscicoles (PDPG) de l'Aude en cours de réactualisation.

Les contextes visés par la présente demande de dérogation sont « **Aude Puyvalador / Ayguette** » (**salmonicole**) et « **Aude Haute Vallée** » (**salmonicole**)

Les interventions indirectes se déclinent en deux volets :

- Mise en place de **plans d'empoisonnements favorisant une gestion piscicole de type patrimonial** sur les contextes réputés conformes ou peu altérés, à défaut, sur les contextes dégradés et sur des secteurs très limités (pêche de loisir), une interdiction des déversements en poissons surdensitaires en période de forte présence du Grand Cormoran. L'objectif de cette démarche est d'éviter de créer un « appel » en oiseaux en direction de la Haute Vallée par la création momentanée d'une surpopulation piscicole.
- **Réalisation d'aménagements piscicoles** sur les zones identifiées comme déficitaire en habitat afin de permettre aux poissons présents de s'abriter des prédateurs, ainsi que d'augmenter la capacité générale d'accueil du milieu. Cet aspect a déjà fait l'objet d'interventions concrètes dans le lit mineur de l'Aude avec la mise en place ponctuelle de blocs et de cailloux générateurs de discontinuités dans les écoulements et pouvant servir d'abris le cas échéant.

Bien que bénéfiques pour l'ensemble des écosystèmes aquatiques, les actions décrites ci-dessus ne suffisent pas à protéger l'ensemble de la faune pisciaire de la haute vallée de l'Aude. En effet, notamment en ce qui concerne la Truite Fario, la concomitance entre sa période de frai et celle d'hivernage des Grands Cormorans rend l'espèce particulièrement sensible à la prédation. Les individus présents sur les frayères sont fortement exposés car totalement à découvert.

4.2 Méthodes d'intervention sur les oiseaux en phase de prédation

Afin de pallier à ces insuffisances, des interventions directes ont été envisagées :

- **Observation quotidienne par les bénévoles membre des AAPPMA, inscrits à la liste des tireurs (annexe 2). Cette observation est cruciale pour estimer le nombre d'oiseau en phase de nourrissage sur la zone à enjeu mais également la formation de dortoir temporaires, de taille minime en comparaison avec les dortoirs permanents à l'aval (Site de Couffoulens).**

- Méthodes d'effarouchements : la méthode a notamment été expérimentée par les adhérents et membres actifs d'AAPPMA non titulaires de permis de chasser et, de fait, se trouvant dans l'incapacité de participer aux opérations de tirs. Ces derniers ont entre autres utilisé le klaxon sonore de leurs véhicules et des cornes de brumes afin d'effrayer les oiseaux en phase de nourrissage à hauteur des frayères.

Cette action s'est révélée totalement inefficace car les effets constatés demeurent très temporaires. En effet, les oiseaux revenaient quelques minutes seulement après l'intervention. De plus, un effet d'accoutumance a été observé particulièrement au droit des agglomérations.

- **Réalisation de tirs visant destruction des oiseaux appartenant à l'espèce *Phalacrocorax carbo* : L'impact immédiat de ce type d'intervention s'avère assez satisfaisant bien que limité dans le temps (de l'ordre de quelques semaines). A l'heure actuelle, il s'agit de l'intervention directe la plus efficace afin de prévenir les dommages sur les populations de Truites Fario de la Haute Vallée de l'Aude.**

4.3 Expression de la demande de dérogation

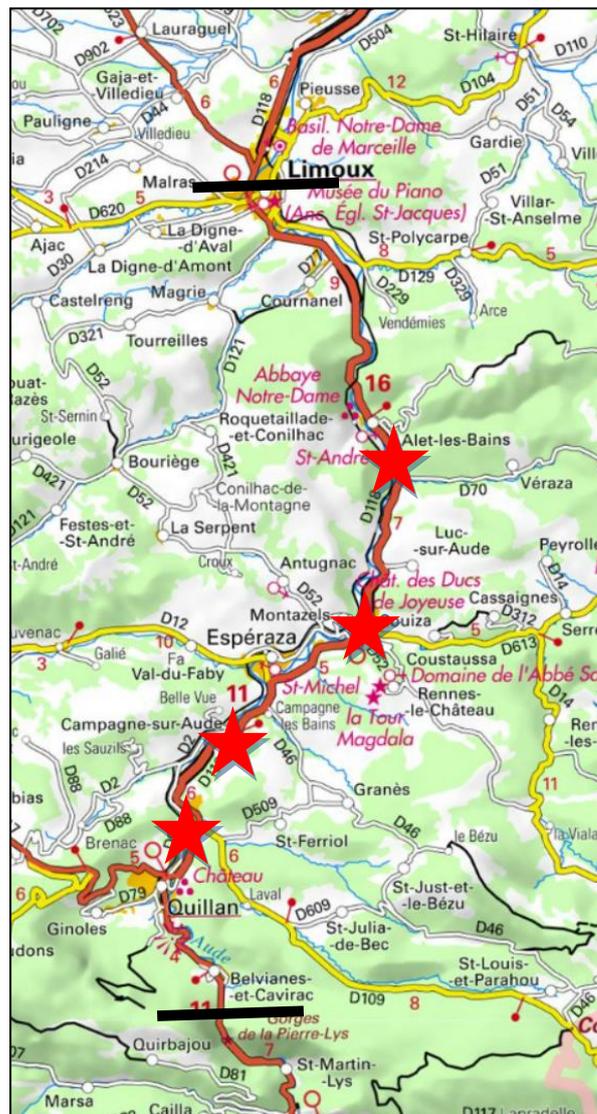
Au regard des éléments précédemment apportés et de l'état de nos connaissances, la FDAAPPMA 11 demande pour la période 2022 /2024 que soit attribué un quota de **50 oiseaux à détruire sur les eaux libres** selon les modalités et sur les secteurs géographiques suivants :

1. Modalités de tirs :

- Tirs sur les petits dortoirs (< 30 cormorans) situés en amont de Limoux (1^{ère} catégorie) pourront cependant faire l'objet de tirs raisonnés les mardis (dispositions prises les années précédentes).
- Tirs sur les zones de nourrissage : Autorisés tous les jours de la semaine, une demi-heure avant le lever de soleil jusqu'à demi-heure après le coucher de soleil.

2. Les zones de tirs :

- Première catégorie (Haute Vallée de l'Aude) : les tirs sur zones de nourrissage pourront être réalisés sur l'ensemble du fleuve Aude ainsi que sur tous ses affluents (Salz incluse). Possibilité de tirs sur les petits dortoirs (Alet, Couiza, Quillan, Campagne) les Mardis.



	Petits dortoirs (< 30 individus)
	Limite d'influence du Grand Cormoran sur le périmètre d'étude

3. Organisation générale:

- Les listes des tireurs par sous-secteurs (permis valide pour l'année en cours) ainsi que celles des responsables assermentés seront fournies à l'issue du prochain Comité de suivi Grands Cormorans.(annexe 3)
- Les opérations de tirs sur petits dortoirs seront programmées en concertation avec la FDAAPPMA 11, puis transférées, pour information à l'OFB 11, dans un délai de 24h en même temps qu'une cartographie des sites concernés.
- La FDAAPPMA 11 encouragera la récupération des oiseaux pour analyse des contenus stomacaux.
- Dans la continuation des recensements effectués précédemment, une mobilisation de l'ensemble des présidents d'AAPPMA de l'Aude ainsi que leurs 10 000 adhérents sera organisée en préparation du prochain comptage national.

5. Conclusion et perspectives

Dans la continuité des récentes discussions entre la DDTM 11, la FNPF, le ministère, l'OFB, la LPO 11, les investigations menées par la FDAAPPMA 11 pour la démonstration et l'estimation de l'impact du Grand Cormoran sur les populations piscicoles protégées de la Haute Vallée de l'Aude constitue aujourd'hui une solide base argumentaire qu'il convient d'appuyer au travers du protocole validé par le Ministère (annexe 1).

Dans les faits, le constat qualitatif global ne varie pas et le Grand Cormoran, prédateur opportuniste, exploite l'ensemble des ressources trophiques à sa portée. Sa part de responsabilité quant à la diminution des effectifs devra être démontrée ou non au travers d'échantillons plus conséquents que ceux analysés par le passé tel que proposé par les représentants des associations de protection de la nature lors du comité départemental de l'Aude. **En revanche, même si l'analyse des classes d'âges et des pyramides de population reste délicate à analyser, le calcul empirique réalisé à partir des biomasses produites et celles prédatées laisse interrogatif sur la pression du grand cormoran.** Il est vrai que de nombreux paramètres sont à prendre en compte pour tenter d'estimer la dynamique de population des espèces soumises à de nombreuses pressions mais la valeur de 25 % de la biomasse produite reste tout de même élevée. Pour ce faire, l'analyse d'un échantillon représentatif est incontournable. Il est par conséquent, l'essence même d'un protocole plus abouti que celui mis en place par le passé (annexe 1).

La mise en relation entre présence du grand cormoran et dynamique de population reste et restera délicate au regard de la difficulté d'analyser clairement les interactions du monde vivant. **En revanche, cette étude aura pour objectif de démontrer clairement si les individus observés représentent statistiquement la part d'individus manquant (cohortes) observée dans les histogrammes de classe de taille sur le site de campagne sur Aude. Les nouvelles observations sur une prédation d'avantage marquée par l'arrêt des tir en secteur à enjeux devra également être pris en compte pour l'année à venir.**

Pour finir, les discussions récentes avec le ministère ont conduit à la prise en compte du travail réalisé par les fédérations. Ce dernier, mal calibré par le passé fera désormais l'objet d'une demande de subvention auprès du ministère de la transition écologique. Une estimation du temps passé et des dépenses annexes a été transmise à la FNPF qui dans ses relations avec le ministère aura à sa charge de porter soutien aux fédérations désireuses de porter ce protocole dans leur Département.

Annexe 1 : Protocole national

Proposition protocole évaluation prédation cormoran sur populations piscicoles menacées/protégées

Contexte

Protocole élaboré dans le cadre de la démonstration d'impact de prédation du grand cormoran sur les populations de poissons protégées et/ou menacées ou objet d'enjeu(x) spécifiques et/ou locaux.
Protocole reposant sur les propositions de 4 protocoles des FDAAPPMA 11, 43, 47 et 88.

Objectif

Démontrer sans ambiguïté que la prédation du cormoran met en danger les populations de poissons populations de poissons protégées et/ou menacées ou objet d'enjeu(x) spécifiques et/ou locaux.

Protocole

Espèces cibles

Espèces de poissons de poissons protégées et/ou menacées ou objet d'enjeu(x) spécifiques et/ou locaux.

Périmètre géographique

Zones en eaux libres présentant des zones d'alimentation des cormorans sur les espèces cibles avec, si possible difficultés identifiées à priori (pêches électriques montrant populations faibles ou anormales, rapportage de nombreux poissons blessés...).

Période

Pendant la période hivernale et la période des tirs pour les analyses concernant les cormorans. Pendant les périodes de pêche électriques pour l'étude des peuplements de poissons (et sur la base des données historiques).

Protocole par phase

N°	Elément du protocole	Principe succinct	Méthode	Détails	Option
1	Ration alimentaire cormoran	Recherche de la ration quotidienne du cormoran sur la zone par espèce de poisson (nb/jour, masse/jour)	Contenu stomacal des cormorans tués	Au moins 30 cormorans échantillonnés ou échantillon représentatif	ADNe sur fientes : permet l'identification des proies. Quantification plus difficile. Mise en œuvre plus complexe avec spécialistes. Pelotes réjection : permet l'identification des proies. Quantification demande appariement des dents pharyngiennes ou otolithes par

N°	Elément du protocole	Principe succinct	Méthode	Détails	Option
					individu et expérience détermination.
2	Effectif cormoran	Détermination du nombre de cormorans exerçant la prédation sur la zone	Comptages à intervalles réguliers	Calcul de l'effort de prédation en cormoran*jour	
3	Quantification du prélèvement de poissons par le cormoran	Extrapolation de la ration alimentaire quotidienne au nombre de cormorans sur la zone (à partir éléments 1 et 2)	Par produit de la ration par espèce de poisson (kg/jour ou nb/jour) et du nombre de cormoran*jour. Pour fournir un nombre et/ou poids de poissons par espèce consommé au total sur la zone.	Obtenir également les tailles des poissons consommés	Mesurer les poids des poissons consommés mais cette donnée peut être obtenue par les relations tailles-poids avec une précision satisfaisante au regard de la difficulté de mesurer des poids d'individus issus des contenus stomacaux.
4	Incidence de la prédation du cormoran sur les populations de poissons	Comparaison du prélèvement par le cormoran aux populations piscicoles en place. Comparaison des populations piscicoles en place et des populations théoriques attendues. A partir élément 3 et données de pêches expérimentales.	Analyse fine des données des populations de poissons à partir des pêches expérimentales réalisées. Comparaison avec les données des mêmes espèces consommées par le cormoran. Comparaison entre les populations de poissons observées dans le milieu avec les populations attendues.	Analyse des densités, biomasses, classes de tailles, coefficient de condition sur les populations de poissons. Analyse des pathologies des poissons pêchés (blessures, condition physique amoindrie...) . Comparaison avec le nombre, poids et tailles des poissons consommés. Comparaison des densités observées des populations de poissons avec les densités théoriques obtenues à partir des modèles de Verneaux. Comparaison des densités des populations de poissons sur zone de prédation avec les densités obtenues sur sites similaires	On peut utiliser les classes d'âge mais nécessite l'âge des poissons consommés et présents dans le milieu. Eventuellement, possible sans âge si les cohortes sont distinctes en taille. L'âge permet de calculer la croissance qui peut servir de paramètre à comparer avec ou sans prédation. L'observation des pathologies sur les pêches expérimentales peut ajouter un élément de mesure des effets de la prédation. Données sanitaires sur les cormorans.

N°	Elément du protocole	Principe succinct	Méthode	Détails	Option
				sans prédation cormoran.	
5	Démonstration de la mise en danger de l'espèce cible par la prédation cormoran.	Risque que fait peser la prédation sur la population. A partir élément 4 et/ou confrontation avec données de référence sur l'espèce cible.	Examen de la dynamique de la population cible. Comparaison avec populations non soumises à la prédation sur des éléments de dynamique	Ex. d'élément d'analyse population : absence de classes de taille/âge, distribution non fonctionnelle des tailles/âges... Ex. d'éléments d'analyse comparée entre populations : faiblesse des effectifs, classes de taille/âge déficitaires, croissance différente, condition physique différente, importance des pathologies....	La comparaison de l'espèce cible avec des populations non soumises à prédation doit se faire toutes conditions égales par ailleurs. Les données d'état sanitaire des cormorans peuvent éventuellement être mises en relation avec les pathologies des poissons (parasites).

Annexe 2 : Tableau synthétique de résultat d'analyse de contenu stomacal exploitable sur la période 2009 / 2022 (secteur Haute Vallée de l'Aude).

Date	Site de prélèvement	TRF	OBR	BAM	VAI	CHE	CHA	GOU	SPI	TOX	VAR
16/11/2009	Campagne ^s /Aude (centrale)	1									
22/11/2010	Campagne ^s /Aude (centrale)		1	1							
23/12/2010	Quillan (Marides)	5			3						
20/01/2011	Couiza	3									
22/11/2011	Campagne ^s /Aude (centrale)		1								
06/12/2011	Campagne ^s /Aude (centrale)	2	1								
13/02/2012	Campagne les bains	1									
20/02/2012	Belviane					1					
13/11/2012	Campagne ^s /Aude (Brézillou)		1								
30/11/2012	Campagne ^s /Aude (centrale)	1	1								
30/11/2012	Campagne ^s /Aude (centrale)	1	2								
03/01/2014	Couiza	1									
07/01/2014	Campagne ^s /Aude (centrale)	1	1								
07/01/2014	Campagne ^s /Aude (centrale)		1								
18/01/2014	Couiza		1								
21/02/2014	Belviane	1	1								
14/12/2014	Quillan (charlat)	2									
20/01/2015	Montazels		1								
30/01/2015	Belviane	2	1				1				
13/11/2015	Montazels							2			
13/11/2015	Montazels	1	1								
03/02/2016	Montazels		1								
05/02/2016	Montazels		1								
11/11/2016	belviane		1								
11/11/2016	belviane	14									
11/11/2016	belviane	1									
06/12/2016	belviane		1								
21/12/2016	couiza	1	1						1		
27/12/2016	Couiza		2								
22/01/2017	belviane		1							1	
29/10/2017	Belviane	4	1								
18/01/2018	Campagne sur Aude	6									
08/02/2018	Alet	1									
15/02/2018	Quillan (Charla)	1	2								
10/12/2018	Belvianes	1									
11/02/2019	Campagne sur Aude					1					
14/02/2019	Campagne sur Aude										1
18/02/2019	Belvianes	1									
06/11/2019	Alet-les bains		1								
08/11/2019	Belvianes	5									

30/12/2019	Quillan (Charla)	1									
30/112/2019	Quillan (Charla)		1								
30/112/2020	Campagne sur Aude	9									
30/112/2020	Espérazza		1								
17/12/2020	Campagne	2	1	1			1	1	1		
08/02/2021	Belvianes	3									
12/01/2021	Quillan (Charla)		1								
09/02/2021	Quillan (Charla)	1	3								
16/02/2021	Campagne sur Aude		1								
16/02/2021	belvianes		1								
16/02/2021	Belvianes	3									
02/12/2021	Quillan (Charla)	2									
28/12/2021	Campagne	1	8								
28/12/2021	Campagne	1									
30/12/2021	Quillan (Charla)	1	2								
Totaux par espèces		81	45	2	3	2	2	3	2	1	1

Annexe 3 : Liste des tireurs

Secteur Haute-Vallée de l'Aude		
Nom, Prénom	numéro de permis de chasser	mail
BARUS Sylvio	81.1.12460	mijosylvio@sfr.fr
BERTHIER Jean Claude	11.02.02079	
BEZIA Alain	11.02.01614	
CADILHAC Daniel	12/02/2161	daniel.cadilhac@wanadoo.fr
DUHOMME Daniel	11.02.07864	
FERNANDEZ David	11.01.15590	davidperfite@hotmail.fr
FERNANDEZ Joseph	11.02.04223	
FROMEAUX Jean Paul	54.402	jeanpaul.fromeaux@orange.fr
LAFFONT Julien	11.02.04192	
LAFFONT Rémi	11.02.06874	laffont-remi@orange.fr
LAFFONT Sébastien	201101190066-07-A	sebiaffont@hotmail.fr
RIEUNIER Hubert	11.02.06274	hubert.rieunier61@orange.fr
GILBERT Simon	24.3.20878	
LAGARDE Alexandre	20190118010517	
AGUT Pierre	11.02.02.556	
ARAGOU Patrick	34.1.23.766	
PORTELA Lazare	11 02 06302	
BOURREL Alain	11.02051	alain.bourrel@sfr.fr
COLLODEL Alain	11.02.01032	collodela@free.fr
ESPOSITO André	11.01.0389	
FIGROLA Guy	11.02.03675	
FONTANET André	11.20.02.837	andrefontanet@gmail.com
LABEDA Rémy	201601180144-10-A	labeda@free.fr
GRASSAUD Marius	202101180040,07,A	
PAILLES Geoffrey	20130119002616	christianepailles@sfr.fr
PASCUAL Yvon	11.01.12359	yvon.pascual@laposte.net
RAYNAUD Gilbert	11.02.02.871	georges.raynaud110@gmail.com
RIBERT Franck	82.1.11353	
CRASSAUD Philippe	11,02,06682	
ROQUES Philippe	11.02.02.449	
ROUGE Pablo	201701180173	jacqueline.ribera@orange.fr
VALMIGERE Ludovic	11.02.07.017	