

***IMPACT SUR LES
POPULATIONS AVIENNES
DE LA LIGNE 225 KV
LA BOISSE-CUSSET 1
DES SUPPORTS 17 À 23
SUR LE PARC DE
MIRIBEL-JONAGE***



**Etude
EDF / CORA**

**Impact sur les populations aviennes
de la ligne 225 kv "La Boisse-Cusset 1",
supports 17 à 23,
sur le Parc de Miribel-Jonage.**

EDF énergie Rhône-Auvergne
Groupe Exploitation Transport Lyonnais

Etude réalisée par :

C.O.R.A. Rhône
Centre Ornithologique Rhône-Alpes Section Rhône
Maison Rhodanienne de l'Environnement
32, rue Sainte Hélène
69002 Lyon

Chargé d'Etudes : Vincent GAGET
Décembre 1996

SOMMAIRE

Remerciements

Résumé

A/ Présentation de l'étude P7

A I. Introduction.....9

A II. But de l'étude10

Fig. 1 Nombre moyen de jours de brouillard sur le site de Miribel-Jonage de 1976 à 1994

A III. Définition de la zone d'étude.....11

Fig. 2 Vue d'ensemble de la zone d'étude

Fig. 3a Portion de la ligne étudiée

Fig. 3b Cartographie de la portion étudiée

Fig. 4 Zone de prospection, zone prospectée

A IV. Méthodologie16

1. Durée de l'étude

2. Méthode de prospection

Fig. 5 Exemple de zone non prospectée

3. Inventaire quantitatif et qualitatif des oiseaux présents sur le site

Fig. 6 Marquage des zones de découverte de cadavres d'oiseaux

4. Fiche de collecte des informations (Voir Fig. 7)

Fig. 7 Fiche de prospection

Fig. 8 Méthode de prospection

A V. Biais de l'étude22

1. Dates de collision

2. Prédation nocturne

3. Pression de prospection

4. Végétation

5. Double comptage ou comptage excessif

6. Population avienne environnante.

B I. Analyse des données récoltées sous la ligne La Boisse - Cusset à Miribel - Jonage du 2 janvier au premier février 199624

Fig. 9 Espèces découvertes sous la ligne La Boisse-Cusset 1 à Miribel Jonage du 02/01/1996 au 01/02/1996

1. Les espèces découvertes

Fig. 10 Espèces découvertes sous la ligne

2. Les zones meurtrières (voir Fig. 13)

Fig. 11 Deux perspectives de la zone meurtrière traversée par le Vieux-Rhône

Fig. 12 Mortalité enregistrée par portée

Fig. 13 Zone meurtrière traversée par le Vieux-Rhône

3. Les points d'impact (voir fig. 14)

Fig. 14 Cartographie des points de découverte des oiseaux

4. Les conditions météorologiques

Fig. 15 et 16 Analyse multivariée, conditions météorologiques et mortalité

B II. propositions d'aménagement.....34

Fig. 17 et 18 Plan proposé pour la pose de spirales sur chaque câble

ANALYSE DES DONNÉES RÉCOLTÉES DU 12 NOVEMBRE 1996 AU 13 DÉCEMBRE 199643**C I. Espèces découvertes43**

Fig. 19 Identification des cadavres d'oiseaux découverts sous la ligne après travaux

Fig. 20 Plumées découvertes sous la ligne

C II. Zones encore meurtrières après la pose de spirales pour protéger l'avifaune44

Fig. 21 Comparaison du nombre de cadavres enregistré par portée avant et après équipement

C III. Secteurs de collision des oiseaux avec la ligne.....45**1. Les relevés longitudinaux****2. Les relevés transversaux**

Fig. 22 Rappel du positionnement des câbles

Fig. 23 Tableau récapitulatif des relevés des restes d'oiseaux sous la ligne lors de la journée de nettoyage, le 12 novembre 1996

C IV. Conditions météorologiques47

Fig. 24 Lignes équipées de spirales

Fig. 25 Représentation cartographique des oiseaux retrouvés morts sous la ligne

| | |
|---|-----------|
| ANALYSE DES RÉSULTATS ET PROPOSITIONS..... | 54 |
| D I. Espèces qui ont percuté les lignes..... | 54 |
| Fig. 26 Comparaison des effectifs de cadavres ramassés avant et après travaux | |
| D II. Rapport des effectifs d'oiseaux trouvés morts aux effectifs d'oiseaux présents sur le site | 55 |
| Fig. 27 Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribel-Jonage du 31/05/1995 au 01/02/1996 | |
| Fig. 28 Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribel-Jonage du 10/11/1998 au 14/12/1996 | |
| D III. Positionnement de la ligne dans l'espace | 57 |
| D IV. Pose de spirales ou balises Avifaune | 57 |
| D VI. Propositions | 58 |

E/ Conclusions**F/ EDF & CORA une collaboration pour la sauvegarde des oiseaux, une opération très médiatisée**

Liste des médias contactés

Communiqué de presse : Pour sauvegarder les oiseaux EDF/CORA

Impact des lignes Haute-Tension sur l'avifaune

Articles de presse

Médias audio-visuels

G/ Annexes

Annexe 1 : Complément d'étude

Annexe 2 : Type des pylônes utilisés pour l'installation de la ligne La Boisse-Cusset.

Annexe 3 : Implantation de la ligne - Vue en coupe

Annexe 4 : Contraintes juridiques concernant l'utilisation de balises Avifaune

H/ Bibliographie

Remerciements

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à :

- M. FERRON, EDF GET Lyonnais
- M. MOUSNIER, EDF GET Lyonnais
- M. ALFONSO, Directeur adjoint GET Lyonnais

qui ont permis que cette étude existe et qui nous ont accordé leur confiance en nous chargeant de sa réalisation.

Ce rapport est également celui de nombreux ornithologues du C.O.R.A. Rhône qui ont participé à sa réalisation :

- M. Michel BOURNAUD pour l'analyse des données et les représentations graphiques
- M. Philippe RIVIERE qui a identifié les restes des cadavres
- M. Jean-Michel BELIARD responsable du comptage des oiseaux d'eau du parc de Miribel-Jonage et son équipe, Myriam PONCET, Bernard BARC, Géraldine BRET, Pascal ROCHAS, Jean-Luc PUJALTE, Bertrand DI NATALE, Pascal GIRARD.

Mais aussi tous ceux qui ont participé à la recherche des oiseaux sous les lignes et qui ont aidé au comptage des oiseaux présents sur les plans d'eau : Luc MALAVAL, Patrice FERARY, Gabrielle CHEFNEUX, Philippe DESCOLLONGE, Pascal DUBOIS, Stéphane MARTINEZ, Pierre-Louis ZONCA, Olivier MARTINEZ, Elyanne BOISSIERE, Patrice FRANCO, Serge HONORE, Jonathan JACK, François AMOROZ, Thierry BESANCON, Corinne CHAPPAZ, Myriam SERRA, Quentin BRADDOCK, Christophe TUDEROT, Sylvane FANTINATO, Gisele OLLINET, Sylvie VINCENT, Pascal BRAJON, Catherine ZONCA et Marcel CALLEJON qui se sont relayés pour assurer une meilleure prospection.

Je remercie également Loïc MARTIN, Christian JUPHARD et Gilles BARNOUIN pour la saisie informatique et les correcteurs et correctrices de ce rapport.

Résumé

En janvier 1996, 61 oiseaux ont été découverts sur une distance de près de 2 km, sous la ligne Très Haute Tension "La Boisse Cusset 1" traversant les plans d'eau du Parc de Miribel-Jonage nouvellement réalisés. EDF/GET Lyonnais installait le 12 septembre 1996, un certain nombre de balises Avifaune suivant les propositions du CORA Rhône pour que les oiseaux puissent visualiser les câbles et les éviter.

Les installations de spirales ont été réalisées volontairement suivant 2 méthodes : pour la zone à grand risque les spirales ont été posées sur les 2 câbles de garde et sur les 2 câbles conducteurs extérieurs à partir de 35 mètres des pylônes et écartées de 28 mètres les unes des autres, alternant une blanche une rouge sur les mêmes câbles. Ces mêmes spirales ont été intercalées d'un câble à l'autre vus en plan par dessus.

Pour la zone à risques moins importante mais où toutefois des collisions ont été répertoriées, les balises avifaune ont été installées à partir de 35 mètres des pylônes, écartées les unes des autres sur le même câble de 80 mètres. Ont été équipés les 2 câbles de garde et les 2 câbles conducteurs extérieurs.

Les balises blanches et les balises rouge ont été alternées.

Pour une vue en plan par-dessus, les balises ont été décalées d'un câble à l'autre.

En novembre et décembre 1996 suivant la même méthodologie qu'en janvier 1996, 7 oiseaux ont été découverts sous la ligne, reflétant une baisse de mortalité de 88% par rapport à janvier 1996, répartis inégalement entre les 2 réalisations de pose de balises.

Les zones où les balises ont été positionnées de façon rapprochée ont vu la mortalité diminuer de 89% à 95% et les zones où les balises ont été positionnées de façon très écartée ont vu la mortalité diminuer de 0 à 100%. Nous demandons que soit modifié l'équipement de la seconde zone.

Suivant les ressources budgétaires et l'urgence d'exécution pour protéger l'Avifaune, la méthode de pose des spirales Avifaune positionnées tous les 28 mètres en intercalant les balises blanches et les balises rouges semble satisfaisante dans le cas étudié. Aucune espèce inscrite sur la liste rouge des espèces protégées en Europe n'a péri sur cette portion de ligne depuis l'installation des balises Avifaune. Seul un nombre très faible d'espèces non protégées sont rentrées en collision avec les câbles équipés.

Plus de 2% des oiseaux répertoriés en janvier 1996 avaient péri sous la ligne. Moins de 1 oiseau pour mille a péri sous la ligne en novembre décembre 1996.

Seul l'enfouissement des lignes permettrait de réduire à néant les risques encourus par l'avifaune. Des efforts devront être faits dans ce sens lors de la réalisation de futurs lignes Haute et Très Haute Tension.

Dans l'attente et l'urgence, la pose de spirales ou balises Avifaune semble être un bon compromis pour que moins d'oiseaux ne meurent sur ces obstacles horizontaux que sont les câbles des lignes Haute et Très Haute Tension.

A/ Présentation de l'étude

A/ Présentation de l'étude

A I. Introduction.....9

A II. But de l'étude10

Fig. 1 Nombre moyen de jours de brouillard sur le site de Miribel-Jonage de 1976 à 1994

A III. Définition de la zone d'étude11

Fig. 2 Vue d'ensemble de la zone d'étude

Fig. 3a Portion de la ligne étudiée

Fig. 3b Cartographie de la portion étudiée

Fig. 4 Zone de prospection, zone prospectée

A IV. Méthodologie16

1. Durée de l'étude

2. Méthode de prospection

Fig. 5 Exemple de zone non prospectée

3. Inventaire quantitatif et qualitatif des oiseaux présents sur le site

Fig. 6 Marquage des zones de découverte de cadavres d'oiseaux

4. Fiche de collecte des informations (Voir fig. 7)

Fig. 7 Fiche de prospection

Fig. 8 Méthode de prospection

A V. Biais de l'étude22

1. Dates de collision

2. Prédation nocturne

3. Pression de prospection

4. Végétation

5. Double comptage ou comptage excessif

6. Population avienne environnante

A I. Introduction

En décembre 1995, quelques adhérents du C.O.R.A. Rhône découvrent une dizaine de cadavres d'oiseaux sous la ligne 225kV La Boisse-Cusset.

L'alerte est donnée auprès des services compétents d'EDF comme le prévoit la convention EDF/C.O.R.A. signée en 1994. Le diagnostic est réalisé rapidement par les responsables du GET Lyonnais et le représentant du C.O.R.A. Rhône : la ligne haute-tension est meurtrière. Les oiseaux passant d'un plan d'eau à l'autre croisent la ligne, un certain nombre la percutent et meurent.

EDF décide alors de réaliser des travaux sur une portion de cette ligne afin de rendre les câbles repérables par les oiseaux. La pose de spirales de couleurs blanche ou rouge alternées tous les 35 mètres sur les câbles supérieurs est suggérée par EDF.

Toute la question est alors de savoir si les aménagements sont suffisants.

A II. But de l'étude

L'étude a pour objet d'établir si les aménagements effectués par EDF sur la ligne permettent de réduire significativement l'impact sur l'avifaune.

Des spirales de couleur blanche ou rouge posées tous les 35 mètres sont-elles suffisantes pour que les oiseaux identifient l'obstacle et s'en détournent ?

L'étude ne porte pas sur un couloir migratoire ni sur une espèce particulière (ex : le Pigeon), mais porte bien son intérêt sur le positionnement d'une ligne traversant des plans d'eau.

De plus c'est en hiver, en période de creux migratoire que l'on a découvert des cadavres et en fonction de ces 3 paramètres : la saison, le milieu, l'acuité visuelle des oiseaux, nous avons doublement collecté nos données au cours du mois de janvier (mois où les périodes de brouillard sont les plus longues (voir fig. 1)), période de l'année où les mouvements des oiseaux sont les plus faibles.

| Mois | janv | fév | mar | avr | mai | jun | jul | août | sep | oct | nov | déc |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Nombre moyen de jours de brouillard de 1976 à 1994 | 9 | 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 | 1 | 4 | 7 | 9 | 8 |

Fig. 1 : Nombre moyen de jours de brouillard sur la zone de Miribel-Jonage de 1976 à 1994
Chiffres de la station Météo - France de Bron

A III. Définition de la zone d'étude

Situés au coeur de l'île de Miribel-Jonage (voir fig.2), premier site d'intérêt avifaunistique du département du Rhône, les plans d'eau accueillent de 1000 à 6000 oiseaux d'eau chaque hiver ; 217 espèces ont pu être observées sur ce site et 81 s'y reproduisent*.

La présente étude porte sur l'identification de la mortalité des oiseaux sur une portion de la ligne 225kv La Boisse-Cusset, des supports de 17 à 23 soit environ 2,1 km.

Cette portion a été préalablement identifiée comme pouvant être meurtrière, en raison de son positionnement sur une digue traversant les plans d'eau (voir fig3.a), et suite à la découverte des cadavres d'oiseaux à l'aplomb des câbles.

Six portées de ligne contiguës sont étudiées (voir fig. 3b) : 4 sont situées entre les plans d'eau, 1 se trouve en partie entre les plans d'eau et 1 traverse une zone buissonnante. L'échantillonnage sur l'ensemble de ces portées devrait nous permettre d'aboutir à une meilleure représentativité des données qu'avec une étude concernant seulement les 2 portées meurtrières découvertes initialement.

*Voir annexes, paragraphe F : "**inventaire des oiseaux présents dans le Parc de Miribel-Jonage de 1970 à 1995**", extrait de la *Synthèse des observations ornithologiques sur l'île de Miribel-Jonage*, 1969-1995. CORA Rhône-SEGAPAL, Vincent GAGET 1996.

Fig. 2 Vue d'ensemble de la zone d'étude

Fig. 3 Portion de la ligne étudiée

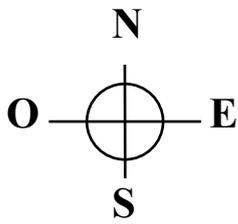


Fig. 4 Cartographie de la portion étudiée

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

AIV . Méthodologie

1. Durée de l'étude

La durée choisie pour l'étude est de trente jours sans interruption.

Cette période permet de prendre en compte une révolution de la lune (qui conditionne l'éclairage nocturne) et le nombre moyen de jours de brouillard (données fournies par la Station Météorologique de Bron) en donnant la possibilité d'observer des changements météorologiques relativement importants.

2. Méthode de prospection

La présence constante de nombreux prédateurs sur le site (Chien errant, Renard, Mustélidés, Rapaces) est un élément qui fait disparaître les cadavres et créent un biais supplémentaire.

Chaque jour de prospection, des groupes de 1 à 6 personnes pour l'étude avant aménagement et de 2 à 8 personnes pour l'étude après aménagement ont parcouru la ligne d'ouest en est, du Pylône 17 au pylône 23 (6 portées) et sur une largeur de 40 mètres centrée sur la ligne (Voir fig. 5). Lors de chaque passage, chaque cadavre d'oiseau a été collecté dans un sac plastique et sa position notée.

Fig 5 : Exemple de zone non prospectée.

3. Inventaire quantitatif et qualitatif des oiseaux présents sur le site

Un comptage hebdomadaire effectué sur l'ensemble des plans d'eau du parc (environ 270 ha) pendant la période de prospection des cadavres sous la ligne fait apparaître les espèces présentes et leur nombre. Seules les espèces dites "d'oiseaux d'eau" sont comptabilisées car le nombre de petits passereaux et de turdidés ne peut pas être estimé à cette période sauf dans le cas de dortoir ou de concentration spécifique.

Ces comptages pourront éventuellement nous permettre de trouver une corrélation entre le nombre d'oiseaux présents sur le site et le nombre de cadavres découverts.

Les oiseaux découverts sont dans la plupart des cas plumés et dès le premier jour la priorité a été de supprimer la totalité des indices en l'occurrence toutes les plumes, et dans les cas où cela s'avérait impossible, le marquage du site était réalisé par une enceinte de pierres sur la zone découverte (Fig. 6).

Une fiche a été remplie après chaque prospection.

Fig. 6 : Marquage des zones de découverte de cadavres d'oiseaux.

4. Fiche de collecte des informations (voir fig. 7)

a. Le nombre d'observateurs et leur nom (afin d'identifier un éventuel biais dû à l'observation).

b. La date de la collecte, pour le classement des fiches.

c. Les conditions météorologiques du jour de la prospection et de la nuit la précédant qui complètent celles relevées par la station Météo Bron en indiquant la présence de nappes de brouillard locales. Le vent, les précipitations, l'ensoleillement sont de la même façon relevés chaque jour.

d. Numéro d'identification de l'oiseau (2 P1 signifie : "découvert sur la 2ème portée du 1er oiseau du jour" (répertorié à la date en haut à droite)). Ce même numéro accompagné de la date sera reporté sur chaque étiquette de sac contenant les oiseaux ou leurs restes.

e. L'identification préliminaire de l'espèce.

Fig. 8 : Zone de prospection, zone prospectée

Fig. 7 : Fiche de prospection

OUEST EST

f. L'état du cadavre :

- plumé : la détermination de la cause de la mort est impossible, tout comme l'autopsie.
- entier : un examen approfondi permettra d'établir la cause de la mort.

g. La cause de la mort, quand elle parait évidente sur le terrain.

h. Le numéro du câble situé à la perpendiculaire du site de découverte de l'oiseau ou/et sa distance au câble extérieur 1 ou 3.

i. La situation de l'oiseau entre 2 supports "PK" point kilométrique, point métrique, afin d'indiquer avec précision le lieu de découverte du cadavre depuis le pylône le plus proche.

j. Une fiche de "méthodes de prospection" est remise chaque jour pour mémoire au responsable du groupe de travail qui aura été formé dans les jours qui précèdent les relevés.

A V. Les biais de l'étude

1. Dates de collision

Les relevés effectués les premiers jours de chaque période d'étude (le 2 janvier et le 12 Novembre 1996) sont considérés différemment suivant l'étude effectuée. Ainsi, pour analyser les espèces ayant percuté la ligne, les données des relevés seront conservées. A l'inverse pour une étude mettant en rapport la mortalité et les causes de mortalité, notamment les causes météorologiques, ces données seront exclues, la date de collision étant inconnue.

2. Prédation nocturne

Le nombre de prédateurs semble être très important sur la zone car très peu de cadavres ont pu être récupérés entiers. Il nous semble évident que le nombre d'oiseaux récupérés est inférieur au nombre réel d'oiseaux tombés sous la ligne.

3. Pression de prospection

Après plusieurs jours de prospection, nous avons testé les observateurs pour savoir s'ils avaient détecté un certain nombre d'indices de terrain (Crottoir de Perdrix, champignon particulier, nid de Rousserolle, pierre peinte. . .) et au bout de combien de jours ils les avaient repérées...

Tous ces indices avaient été repérés après 3 jours de prospection, ce qui montre l'efficacité du ratissage de la zone.

4. Végétation

La zone d'étude de 2 km de long par 40 mètres de large n'a pas pu être prospectée dans sa totalité (voir fig. 4) à cause d'une végétation trop dense (voir fig. 5) et impénétrable ou d'une zone en eau. Ces zones n'ont jamais été prospectées. Elles sont donc exclues de la zone d'étude.

5. Double comptage ou comptage successif

L'analyse des données montre que 2 oiseaux seulement (un Faisan le 2 janvier, un Colvert le 17 novembre) ont été notés 2 fois, sur la base de plumes dispersées.

6. Population avienne environnante

Nous avons comptabilisé les oiseaux d'eau une fois par semaine. Nous avons observé de grandes variations journalières et nocturnes. La fiabilité de ce paramètre étudié ne paraît pas évidente.

B/ETUDE
AVANT
TRAVAUX

B/ Etude avant travaux

B I. Analyse des Données récoltées sous la ligne La Boisse-Cusset à Miribel-Jonage du deux janvier au premier février 1996.....25

Fig. 9 Espèces découvertes sous la ligne La Boisse-Cusset 1 à Miribel-Jonage du 02/01/1996 au 01/02/1996

1. Les espèces découvertes

Fig. 10 Espèces découvertes sous la ligne

2. Les zones meurtrières (voir fig.13)

Fig. 11 Deux perspectives de la zone meurtrière traversée par le vieux Rhône

Fig. 12 Mortalité enregistrée par portée

Fig. 13 Zone meurtrière traversée par le Vieux-Rhône

3. Les points d'impact (voir fig. 14)

Fig. 14 Cartographie des points de découverte des oiseaux

4. Les conditions météorologiques

Fig. 15 et 16 Analyse multivariée, conditions météorologiques et mortalité

B II. Propositions d'aménagement34

Fig. 17 et 18 Plan proposé pour la pose des spirales sur chaque câble

B I. Analyse des données récoltées sous la ligne La Boisse - Cusset à Miribel - Jonage du deux janvier 1996 au premier février 1996.

| date | espèce | portée | plumée | entier | câble n° | ext | PK |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|----------|-----|-----|
| 02-jan | ? | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | M |
| 02-jan | Faisan de Colchide | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | M |
| 02-jan | Faisan de Colchide | 2 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 02-jan | Fuligule morillon | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | ? | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | ? | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | Merle noir | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 100 |
| 02-jan | Fuligule morillon | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | Etourneau sansonnet | 4 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 02-jan | Fuligule morillon | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 02-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | M |
| 02-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 50 |
| 02-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 02-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | A | 0 | 100 |
| 02-jan | Fuligule morillon | 5 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 02-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 03-jan | Merle noir | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | M |
| 03-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 04-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 |
| 05-jan | Foulque macroule | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 05-jan | Grèbe huppé | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | M |
| 05-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 3 | 5 | M |
| 05-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 1 | 10 | M |
| 06-jan | Foulque macroule | 6 | 1 | 0 | 2 | 0 | 100 |
| 06-jan | Faisan de Colchide | 6 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 |
| 07-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 07-jan | Fuligule morillon | 4 | 1 | 0 | 1 | 20 | 60 |
| 08-jan | Grèbe huppé | 3 | 0 | 1 | A | 0 | 50 |
| 08-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 08-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 08-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 1 | 30 | M |
| 08-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 3 | 20 | 50 |
| 09-jan | Grive musicienne | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 |
| 10-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 3 | 50 | M |
| 10-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | M |
| 10-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | 3 | 10 | 100 |
| 10-jan | Etourneau sansonnet | 5 | 1 | 0 | 3 | 10 | 100 |
| 10-jan | Anatidé | 5 | 1 | 0 | 3 | 10 | 60 |
| 10-jan | Grand Cormoran | 1 | 0 | 1 | 3 | 20 | M |
| 11-jan | Faisan de Colchide | 3 | 1 | 0 | 3 | 5 | M |
| 11-jan | Fuligule milouin | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | M |
| 11-jan | Corvidé | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | M |
| 11-jan | Grive mauvis | 5 | 1 | 0 | 3 | 5 | M |
| 11-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 60 |
| 11-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 3 | 10 | M |
| 12-jan | Etourneau sansonnet | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 50 |
| 12-jan | Râle d'eau | 4 | 1 | 0 | 1 | 20 | M |
| 12-jan | Fuligule milouin | 4 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 12-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 150 |
| 13-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | M |
| 13-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 |
| 13-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | A | 0 | 100 |
| 13-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 100 |
| 13-jan | ? | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 14-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 100 |
| 14-jan | Mouette rieuse | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 150 |
| 15-jan | --- | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | |
|--------|----------------------|--------|--------|--------|----------|-----|-----|
| 16-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | M |
| 17-jan | Foulque macroule | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | M |
| 18-jan | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| 19-jan | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| 20-jan | Mouette rieuse | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 100 |
| 21-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 22-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | M |
| 22-jan | Mouette rieuse | 5 | 1 | 0 | 3 | 5 | 60 |
| 23-jan | Chardonneret élégant | 2 | 1 | 0 | A | 0 | 40 |
| 23-jan | Faisan de Colchide | 2 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 23-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 23-jan | ? | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 23-jan | Corvidé | 5 | 1 | 0 | B | 0 | 100 |
| 23-jan | Etourneau Sansonnet | 5 | 1 | 0 | 3 | 5 | 90 |
| 24-jan | Goéland cendré | 1 | 0 | 1 | 3 | 20 | M |
| 24-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 24-jan | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 3 | 20 | M |
| 24-jan | ? | 5 | 1 | 0 | A | 0 | M |
| 25-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 26-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 27-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 28-jan | Merle noir | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | M |
| 29-jan | Martin pêcheur | 4 | 1 | 0 | 3 | 5 | M |
| 29-jan | Foulque macroule | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | M |
| 29-jan | ? | 4 | 1 | 0 | B | 0 | M |
| 30-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 31-jan | --- | - | - | - | - | - | - |
| 01-fév | Foulque macroule | 4 | 1 | 0 | 3 | 5 | M |
| date | espèce | portée | plumée | entier | câble n° | ext | PK |

Légende :

Portée 1 : pylône 17 à 18
 Portée 2 : pylône 18 à 19
 Portée 3 : pylône 19 à 20
 Portée 4 : pylône 20 à 21
 Portée 5 : pylône 21 à 22
 Portée 6 : pylône 22 à 23

Ouest
 1A2 B3



Représentation des câbles sur la ligne

Fig. 9 Espèces découvertes sous la ligne La Boisse-Cusset 1 à Miribel-Jonage du 02/01/1996 au 01/02/1996

1. Les espèces découvertes

Au cours des trente jours de prospection, 66 individus ont été découverts représentant 17 espèces. 12 autres cadavres d'oiseau n'ont pas été identifiés (voir fig. 9).

Les Foulques macroules représentent 32% des oiseaux identifiés (Plus de 4% des effectifs de Foulques comptabilisés sur le site au cours de la période). Viennent ensuite les corvidés pour 12% des oiseaux comptabilisés (voir fig. 10).

Faisans et Fuligules morillon représentent chacun 6% (voir fig. 10). La perte de 5 Fuligules morillons morts sous la ligne correspond à 1,8% de l'effectif maximal enregistré sur le site au cours du mois de janvier (277 individus) ou 4% de leurs effectifs moyens.

| Espèce | Nombre d'individus identifiés | Pourcentage | protection par la loi du 10 juillet 1976 | Moyenne d'oiseaux observés au cours de la période |
|----------------------|-------------------------------|-------------|--|---|
| Foulque macroule | 25 | 32 | | 643 |
| Indéterminée | 12 | 16 | | --- |
| Corvidé | 9 | 12 | | --- |
| Fuligule morillon | 5 | 6 | | 155 |
| Faisan de Colchide | 5 | 6 | | --- |
| Étourneau sansonnet | 4 | 5 | | --- |
| Mouette rieuse | 3 | 4 | | --- |
| Merle noir | 3 | 4 | | --- |
| Fuligule milouin | 2 | 3 | | 495 |
| Grèbe huppé | 2 | 3 | | 170 |
| Anatidé | 1 | 1 | | --- |
| Râle d'eau | 1 | 1 | | --- |
| Martin pêcheur | 1 | 1 | | --- |
| Grive musicienne | 1 | 1 | | --- |
| Grive mauvis | 1 | 1 | | --- |
| Goéland cendré | 1 | 1 | | --- |
| Grand Cormoran | 1 | 1 | | 105 |
| Chardonneret élégant | 1 | 1 | | --- |
| Total | 78 | 98% | | |

Fig. 10 : Espèces découvertes sous la ligne

2. zones meurtrières

Les cadavres se répartissent inégalement sur les 6 portées étudiées (Fig 12). La portée la plus meurtrière se situe entre les pylônes 20 et 21, zone traversée par le vieux Rhône (Fig 11), petit cours d'eau reliant 2 plans d'eau que les anatidés affectionnent tous particulièrement. 31 cadavres de toutes espèces y ont été découverts représentant près de 40% du total d'oiseaux enregistrés (Voir fig 14).

fig.11 : Deux perspectives de la zone meurtrière traversée par le Vieux Rhône

| Portées | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Mortalité enregistrée | 2 | 5 | 8 | 31 | 29 | 3 | 78 |
| Pourcentage | 3 | 6 | 10 | 40 | 37 | 4 | 100 |

Fig. 12 Mortalité enregistrée par portée

Portée 1 : des pylônes 17 à 28

Portée 2 : des pylônes 18 à 19

Portée 3 : des pylônes 19 à 20

Portée 4 : des pylônes 20 à 21

Portée 5 : des pylônes 21 à 22

Portée 6 : des pylônes 22 à 23

Fig. 13 Rappel des numérotations de chaque portée

La portée située entre les pylônes 21 et 22 est la deuxième portée la plus meurtrière avec 29 oiseaux représentant 37% du total enregistré (Fig12). Située également entre des plans d'eau riches en anadés, cette portée est particulière, car encaissée entre 2 buttes pour camoufler visuellement la ligne (Fig 14). Mais le manque de végétation fait apparaître les câbles qui dépassent de 5 à 20 mètres au-dessus des buttes. Les oiseaux traversent régulièrement les câbles pour aller d'un plan d'eau à l'autre.

Les 2 portées meurtrières se situent également sur un axe de dégagement : plusieurs espèces ont trouvé sur les Grands Vernes et l'île aux Cormorans une tranquillité suffisante pour y réaliser leur dortoir. Ces espèces évacuent ce lieu vers l'est de la zone en croisant les 2 portées (ce qui explique en particulier le taux de mortalité important des corvidés).

Les 2 portées situées des pylônes 18 à 19, et 19 à 20 sont moins meurtrières. On a découvert 13 oiseaux représentant 16% du total.

Les oiseaux croisent ici la ligne en allant du plan d'eau principal à un nouveau plan d'eau, actuellement peu exploité par les anatidés. Nous n'avons jamais compté plus de 50 oiseaux en même temps sur ce nouveau plan d'eau.

Enfin les 2 portées situées à chaque extrémité de la zone étudiée ont beaucoup moins d'impact. Cinq oiseaux y ont été découverts, soit 7% du total.

3. Les points d'impact (voir fig. 14)

a. Les relevés longitudinaux

Les relevés métriques nous indiquent qu'à l'exception d'un oiseau trouvé au pied d'un poteau, aucun cadavre n'a été découvert à moins de 40 m d'un pylône. 59% des oiseaux ont été découverts en milieu de portée et 19% à environ 100 m des pylônes.

Ceci nous permet d'indiquer la tendance : plus on s'éloigne d'un pylône plus les risques sont importants.

Ces 5 cadavres découverts sur les portées d'extrémité l'ont été vers le centre de la zone d'étude, ce qui suggère que seule 1 partie de chacune des 2 portées est meurtrière.

b. Les relevés transversaux

Nous ne pouvons pas répondre à la question, "quel est le câble meurtrier ?".

En effet 20% des oiseaux ont été découverts à l'aplomb des câbles de garde (câbles A et B) ; 47,7% des oiseaux ont été découverts à l'aplomb des câbles conducteurs ; 29,48% à l'extérieur de l'emprise des câbles des oiseaux et ce jusqu'à 20 m de l'emprise des câbles.

Du fait que seulement 5 oiseaux sur 78 aient été découverts entiers et que donc 73 n'aient pu être identifiés (pour 61 d'entre eux) qu'à partir de plumes ou de restes laissés par les prédateurs et qui pourront donc avoir été déplacés, il ne nous est pas possible de dire si tel ou tel câble est plus meurtrier qu'un autre. Par nos observations sur le site enrichies de lectures bibliographiques, il apparaît cependant que la présence d'une ligne quelle qu'elle soit devient un obstacle et que suivant la morphologie du terrain et des espèces présentes sur le site, les risques de collision avec les câbles bas ou hauts existent.

4. Les conditions météorologiques.

Nous étions partis avec pour hypothèse que les oiseaux percutent la ligne par manque de visibilité et plus particulièrement lors des périodes de brouillard. 58% des oiseaux ont été découverts hors période de brouillard, 8% lors de périodes de brouillard supérieures à 30 minutes et 28% par temps de pluie : le brouillard ne semble pas être un facteur déterminant des collisions.

Une analyse multivariée du tableau des conditions météorologiques des 30 journées d'étude de janvier 1996 permet d'ordonner les 30 journées suivant un gradient de conditions météorologiques (voir fig.15 et 16), depuis les journées avec brouillard et vent faible ou nul, mais sans pluie, jusqu'aux journées pluvieuses avec vent du sud, mais sans brouillard. Le long de ce gradient, on peut établir 5 groupes de journées à conditions météorologiques voisines (voir fig. 16). On s'aperçoit alors que le nombre moyen d'oiseaux trouvés par jour décroît le long de ce gradient : 1,0 oiseau par jour par temps de brouillard jusqu'à 3,2 oiseaux par jour par temps de pluie et de vent du sud (voir fig. 16).

Représentation des oiseaux récupérés
du 02/01/1996 au 01/02/1996
sous la ligne EDF La Boisse-Cusset 1
Pylônes 17 à 23

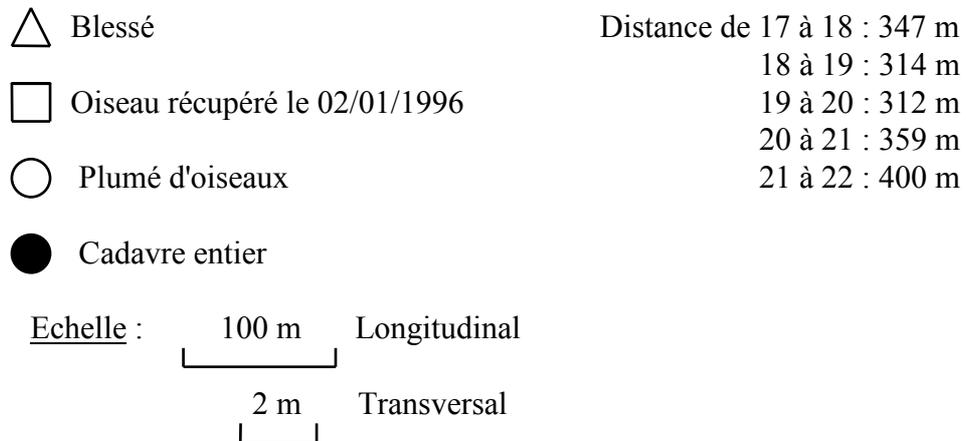


Fig. 14 : Cartographie des points de découverte des oiseaux

Commentaire :

La lecture des 2 tableaux met en évidence les risques encourus par l'avifaune lors des grands vents et des fortes précipitations. A l'inverse et contrairement à nos hypothèses du départ, le brouillard et les plafonds bas ne sont pas des éléments induisant de grandes mortalités. Ce résultat "contre-intuitif" montre tout l'intérêt de ce type d'étude pour la compréhension de l'impact des aménagements.

Si la pluie et le vent sont plus propices à une forte mortalité, aucune condition météorologique ne semble supprimer totalement les risques.

B II. Propositions d'aménagement

Sur 6 portées étudiées, 78 oiseaux ont été trouvés en 30 jours consécutifs ce qui porte la zone comme étant très meurtrière comparativement aux différentes études publiées en France dans le cahier de l'AMBE vol. n° 2 mai 1991 (seule source bibliographique disponible à ce jour).

Le positionnement d'une ligne traversant des plans d'eau où de nombreux Anatidés trouvent refuge et nourriture est prouvé par cette étude comme étant un obstacle majeur au déplacement des espèces présentes. L'obstacle n'est pas toujours contourné et la percussion est souvent observée, occasionnant une perte notoire pour certaines espèces (4% au moins des Foulques présentes sur le site ont péri sous la ligne en un mois).

Suivant les relevés cartographiques de l'étude et les études réalisées par l'AMBE, nous proposons dans un premier temps d'effectuer la pose de spirales afin que les oiseaux puissent visualiser les câbles. C'est l'AMBE qui a mis au point un système dit "Balise avifaune" : Il s'agit de spirales en matière plastique qui ont pour intérêt de grossir le câble, le rendant ainsi plus visible sur 80 cm ; l'installation en est très facile. Les spirales devraient être posées sur la portée (tout en veillant à la résistance des câbles (voir annexe 4)), seulement à 35 m des pylônes n'ayant enregistré des collisions qu'à 40 mètres de ces mêmes pylônes :

- Pylônes 17 à 18 (voir fig. 18) : depuis le centre de la portée jusqu'au pylône 18, suivant les propositions initiales d'EDF, mettre une spirale tous les 35 mètres et s'arrêter à 35 mètres du pylône 18, en prenant soin d'alterner des spirales blanches et des spirales rouges sur les câbles conducteurs extérieurs et les câbles de garde.

- Pylônes 22 à 23 : depuis le centre de la portée jusqu'au pylône 22 mettre une spirale tous les 35 mètres et s'arrêter à 35 mètres du pylône 22, en prenant soin d'alterner des spirales blanches et des spirales rouges sur les câbles conducteurs extérieurs et les câbles de garde.

- Pour les 2 portées des pylônes 20 à 22 (voir fig. 17) : la pose de spirales devra commencer à 35 mètres du pylône et celles-ci devront être espacées de 7 mètres considérant les 2 câbles conducteurs extérieurs et les 2 câbles de garde. La pose maximale de spirales sur ces 2 portées est préconisée dans certaines études EDF et est reprise ici pour garantir une plus grande protection de l'avifaune au vu de l'étude.

- Pour les 2 portées des pylônes 18 à 20 (voir fig. 17), une pose de spirales à partir de 35 mètres des pylônes et espacées de 20 mètres devrait être suffisante. Ceci devra être confirmé lors de l'étude après travaux de novembre, décembre 1996. Cette installation de principe intermédiaire nous permettra d'appréhender l'intérêt de l'intervalle choisi entre les spirales.

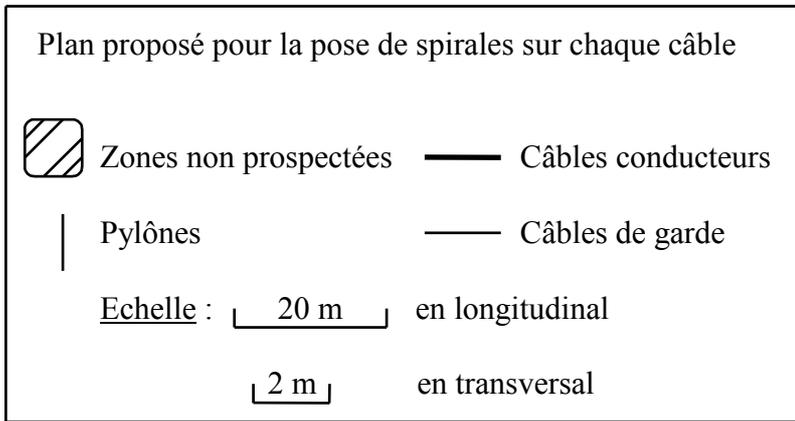


Fig. 16 Plan proposé pour la pose de spirales sur chaque câble

Fig. 17

Fig. 18

- | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Fig. 19 | Fig. 20 | Fig. 21 | Fig. 22 | Fig. 23 | Fig. 24 | Fig. 25 |
| Fig. 26 | Fig. 27 | Fig. 28 | Fig. 29 | Fig. 30 | | |

**C/ ETUDE
APRÈS
TRAVAUX**

C/ Etude après travaux

Analyse des données récoltées du 12 novembre 1996 au 13 décembre 1996.....43

C I. Espèces découvertes.....43

Fig. 19 Identification des cadavres d'oiseaux découverts sous la ligne après travaux

Fig. 20 Plumées découvertes sous la ligne

C II. Zones encore meurtrières après la pose de spirales pour protéger l'avifaune44

Fig. 21 Comparaison du nombre de cadavres enregistrés

C III. Secteurs de collision des oiseaux avec la ligne45

1. Les relevés longitudinaux

2. Les relevés transversaux

Fig. 22 Rappel du positionnement des câbles

Fig. 23 Tableau récapitulatif des relevés des restes d'oiseaux sous la ligne lors de la journée de nettoyage, le 12 novembre 1996

C IV. Conditions météorologiques.....47

Fig. 24 Lignes équipées de spirales

Fig. 25 Représentation cartographique des oiseaux retrouvés morts sous la ligne

ANALYSE DES DONNÉES RÉCOLTÉES DU 12 NOVEMBRE 1996 AU 13 DÉCEMBRE 1996

C I. Espèces découvertes

Au cours des trente jours de prospection, 22 individus identifiés et 1 individu non identifié ont été découverts représentant 9 espèces. Ces données correspondent à deux collectes :

1- Les individus récupérés le jour de nettoyage. Ces données ne peuvent être utilisées que pour établir la liste des espèces susceptibles de rentrer en collision avec la ligne. Il est certain que ces oiseaux, pour quelques individus au moins, étaient présents sous la ligne avant le 12 septembre 1996, date de la pose des spirales.

2- Les données collectées lors des prospections quotidiennes qui ont suivi l'équipement en balises Avifaune.

| Collecte | Espèces | Effectif | Pourcentage |
|-------------------------|-------------------|-----------|-------------|
| PRELIMINAIRE (1) | | | |
| | Cygnés tuberculés | 1 | 6 |
| | Traquet Motteux | 1 | 6 |
| | Faisan | 1 | 38 |
| | Sarcelle d'hiver | 1 | 6 |
| | Canard colvert | 2 | 19 |
| | Grèbe huppé | 3 | 6 |
| | Foulque macroule | 6 | 13 |
| | Indéterminé | 1 | 6 |
| Total | | 16 | 100 |
| SUIVI (2) | | | |
| | Fuligule milouin | 1 | 1/7 |
| | Merle noir | 1 | 1/7 |
| | Foulque macroule | 2 | 2/7 |
| | Canard colvert | 3 | 3/7 |
| Total | | 7 | 1 |

Fig. 19 Identification des cadavres d'oiseaux découverts sous la ligne après travaux

Fig. 20 Plumées découvertes sous la ligne

Dans le premier groupe, les Foulques représentent 6/16 des oiseaux identifiés. Viennent ensuite les Grèbes huppés avec 3/16 des cadavres et une autre espèce, le Canard colvert avec 2/16.

Dans le deuxième groupe, ce sont les Canards colverts qui sont touchés en priorité (3/7) des oiseaux identifiés ; viennent ensuite les Foulques (2/7).

C II. Zones encore meurtrières après la pose de spirales pour protéger l'avifaune.

| Portées | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
|--|---|---|---|----|----|---|-------|
| Mortalité enregistrée avant équipement | 2 | 5 | 8 | 31 | 29 | 3 | 78 |
| Mortalité enregistrée après équipement | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 7 |

Fig. 21 : Comparaison du nombre de cadavres enregistré par portée avant et après équipement.

Après la pose de spirales, la mortalité a déjà nettement été réduite. Le bilan, avant pose de

spirales, faisait état de 78 oiseaux desquels il faut déduire 17 individus relevés le 2 janvier (lors de la journée de nettoyage) ; le nombre idéal des oiseaux tombés sous la ligne au cours des trente jours d'étude est donc de 61.

Pour la période qui suit la pose de spirales, 7 oiseaux sont tombés sous la ligne en 30 jours, soit une baisse de 88%.

L'efficacité de la pose de spirales suivant les propositions du CORA Rhône a permis de réduire la mortalité de 88%.

Il est difficile de commenter des effectifs faibles ; on remarque cependant que la portée de câble la plus meurtrière reste après travaux la quatrième entre les pylônes 20 et 21 (Fig. 20). Trois cadavres y ont été récupérés, tous de la même espèce (Canards colverts (3/7)). Nous enregistrons une baisse de 90 % de la mortalité sur cette portée.

La cinquième portée située entre les pylônes 21 et 22 est la deuxième portée la plus meurtrière. Au cours des contrôles d'efficacité, 1 Foulque a été découverte en 30 jours, ce qui représente une baisse de 95% de la mortalité.

La troisième portée apparaissait moins meurtrière dans la première phase de l'étude avec 4 individus recensés. Equipée différemment que les deux précédentes, cette portée ne fait apparaître qu'une baisse de la mortalité de moitié et nous y trouvons encore 2 oiseaux.

La deuxième portée avait été meurtrière pour 3 oiseaux et ne l'est plus du tout pendant la période d'étude. Toutefois, 2 Cygnes l'ont percutée peu de temps après son équipement, ce qui nous permet d'indiquer un biais dans l'étude et une erreur probable dans le résultat brut.

La sixième portée étudiée avait fait apparaître 3 oiseaux morts dans la première phase de l'étude. Aucun n'a été découvert par la suite.

Enfin, la première portée n'avait été notée meurtrière que pour un Cormoran et un Goéland blessé. Elle l'a encore été pour un Merle, en limite d'équipement.

C III. Secteurs de collision des oiseaux avec la ligne

1. Les relevés longitudinaux

La tendance analysée lors de la première phase de l'étude se confirme avec une plus grande proportion de collisions lorsque l'on s'éloigne des pylônes. Ici, les 7 cas rencontrés sont à plus de 100 mètres des pylônes.

2. Les relevés transversaux

5 des 7 oiseaux ont été découverts à l'aplomb des câbles :

- Les câbles 1 et A n'ont jamais été référencés comme meurtriers.
- Le câble 2 a été répertorié une fois dans la cinquième portée.
- Le câble de garde B a été identifié par 3 fois sur 3 portées différentes.
- Le câble 3 a été identifié une fois et cette fois-ci on découvre un oiseau à

- l'aplomb d'une spirale.
- Enfin, deux impacts d'oiseaux ont été identifiés à quelques mètres du troisième câble.



Fig. 22 : Rappel du positionnement des câbles

| Espèce | Portée | Plumé | entier | N° Câble | Ex | PK |
|-------------------|--------|-------|------------|----------|----|-----------------|
| Cygnés | 1 | X | | 3 | | 200 |
| Foulques | 3 | X | | 3 | | 200 |
| Traquet motteux | 3 | X | | 2 | | 200 |
| Grèbes huppés | 4 | X | | 2 | | 200 RD Gué |
| Faisanes | 4 | X | | 3 | | 200 RD Gué |
| Foulques | 4 | X | | 1 | | Gué |
| Colverts femelles | 4 | X | | 2 | | Gué |
| Colverts femelles | 4 | X | | A | | Gué |
| Foulques | 4 | X | | A | | 300 |
| Grèbes huppés | 4 | X | | 3 | X | Gué |
| Foulques | 5 | X | | 3 | | 150 |
| Foulques | 5 | X | | 3 | | 200 |
| Sarcelles d'hiver | 5 | X | | 3 | | 200 |
| Foulques | 4 | | Squelettes | 2 | | Roselière |
| Grèbes huppés | 4 | X | | 1 | | Après roselière |
| Non identifiés | 4 | | Squelettes | B | | Roselière |

Fig. 23 : Tableau récapitulatif des relevés des restes d'oiseaux sous la ligne lors de la journée de nettoyage, le 12 novembre 1996.

C IV. Conditions météorologiques

Suivant l'hypothèse de base où les oiseaux percutent la ligne par manque de visibilité, notamment en période de brouillard, nous avons volontairement choisi de comparer la mortalité dans des périodes météorologiquement similaires. D'après les relevés de la station de Bron, le mois de novembre ne diffère pas significativement de janvier de ce point de vue.

Dans les faits, nous nous étions aperçus que le brouillard n'apparaissait pas comme un facteur influent. La pluie et le vent l'étaient d'avantage.

Les conditions météorologiques enregistrées au cours de cette phase de contrôle ont été très variées, allant d'une extrême à l'autre : vent violent, période de brouillard, temps gris, pluviométrie faible à très forte, neige, ensoleillement, etc. . .

La faible mortalité enregistrée confirme toutefois les résultats enregistrés dans la première phase d'étude :

- 4 jours de brouillard sans mortalité,
- De fortes précipitations 19 jours sur 30 avec un minimum de 0.1 mm par jour, pour un total de précipitations de 194 mm enregistré. A chaque fois que nous découvrons un cadavre d'oiseau, la météorologie est ainsi enregistrée :

- * Le 14 novembre, les nuages bas sont inférieurs à 200 mètres du sol pour 5 octas et 0,4 mm de précipitations, avec un vent moyen de 7,4 mètres par seconde,

- * Le 15 novembre, 2 mm de précipitations, avec un vent moyen de 2,8 mètres par seconde,

- * Le 17 novembre, les nuages bas sont à 70 mètres du sol pour 8 octas et 19,6 mm de précipitations, avec un vent moyen de 7,6 mètres par seconde,

- * Le 21 novembre, les nuages bas sont à 90 mètres du sol pour 8 octas et 15 mm de précipitations, avec un vent moyen de 2,6 mètres par seconde,

- * Le 28 novembre, un nuage bas à 180 mètres du sol pour 7 octas ; peu ou pas de précipitations, avec un vent moyen de 5,1 mètres par seconde,

- * Le 3 décembre, précipitations de 0,2 mm, avec un vent moyen de 3,5 mètres par seconde,

- * Le 7 décembre, brouillard en matinée pour 8 octas et aucune précipitation, avec un vent moyen de 0,9 mètres par seconde,

Dans 5 cas sur 7, la pluie apparaît à la date du relevé et dans 6 cas sur 7, une précipitation a été enregistrée dans les 24 heures qui ont précédé la découverte de l'oiseau.

Dans 4 cas sur 7, le vent était modéré à fort.

Dans 1 cas seulement sur les 7 enregistrés, on constate l'absence de pluie et de vent et le brouillard n'apparaît que pour une courte durée.

Fig. 24 : Lignes équipées de spirales

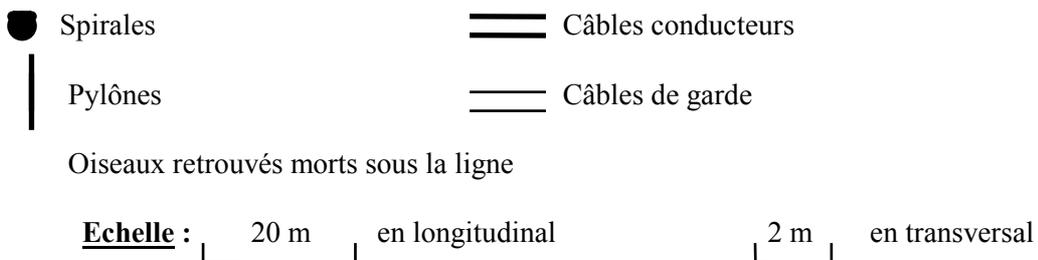
Fig.23 : Représentation cartographique des oiseaux retrouvés morts sous la ligne

Fig.23 : Représentation cartographique des oiseaux retrouvés morts sous la ligne

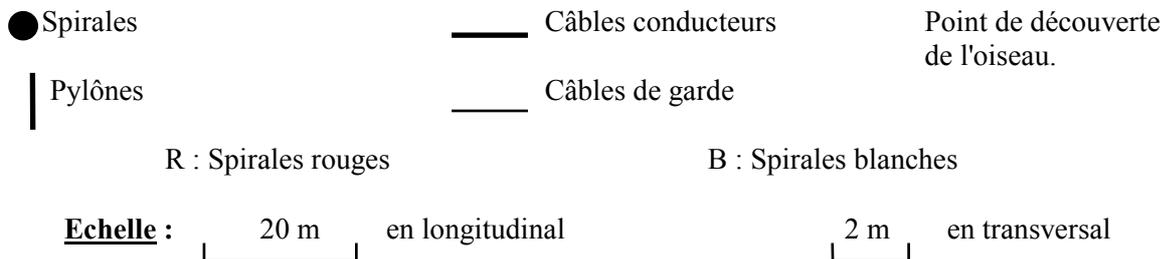
Fig.23 : Représentation cartographique des oiseaux retrouvés morts sous la ligne

La Boisse - Cusset 1 Pylônes 19 à 20 et 20 à 21.

Représentation de la pose de spirales sur chaque câble



Représentation des oiseaux retrouvés morts sous la ligne



**D/ ANALYSE
DES
RÉSULTATS
ET
PROPOSITIONS**

D/ Analyse des résultats et propositions

Analyse des résultats et propositions.....54

D I. Espèces qui ont percuté la ligne54

Fig. 26 : tableau de comparaison avant travaux / après travaux

D II. Rapport des effectifs d'oiseaux trouvés morts aux effectifs d'oiseaux présents sur le site.55

Fig. 27 : Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribel-Jonage du 31/05/1995 au 01/02/1996

Fig. 28 : Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribel-Jonage du 10/11/1996 au 14/12/1996

D III. Positionnement de la ligne dans l'espace.....57

D IV. La pose de spirales ou balises Avifaune.....57

D V. Propositions.....58

ANALYSE DES RÉSULTATS ET PROPOSITIONS

D I. Espèces qui ont percuté les lignes

| Espèces | Janvier 1996 Avant aménagement | 12 novembre Nettoyage | nov-déc 1996 Après aménagement |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Foulque macroule | 25 | 6 | 2 |
| Indéterminé | 12 | 1 | - |
| Corvidés | 9 | - | - |
| Fuligule morillon | 5 | - | - |
| Faisan de Colchide | 5 | 1 | - |
| Étourneau sansonnet | 4 | - | - |
| Mouette rieuse | 3 | - | - |
| Merle noir | 3 | - | 1 |
| Fuligule milouin | 2 | - | 1 |
| Grèbe huppé | 2 | 3 | - |
| Anatidés | 1 | - | - |
| Râle d'eau | 1 | - | - |
| Martin pêcheur | 1 | - | - |
| Grive musicienne | 1 | - | - |
| Grive mauvis | 1 | - | - |
| Goéland cendré | 1 | - | - |
| Grand Cormoran | 1 | - | - |
| Chardonneret élégant | 1 | - | - |
| Cygne tuberculé | 2 | - | - |
| Traquet motteux | - | 1 | - |
| Canard colvert | - | 2 | 3 |
| Sarcelle d'hiver | - | 1 | - |
| Total individus | 78 | 15 | 7 |
| Total espèces | 20+2 Corvidés et indéterminés | | |

Fig. 26 : Comparaison des effectifs de cadavres ramassés avant et après travaux

11 espèces sur 20 observées sont des "oiseaux d'eau". La ligne étant située entre les deux plans d'eau, il était logique de retrouver ces espèces dans le décompte. Par ailleurs, ont été découvertes 9 espèces de tailles très différentes et ayant des utilisations de biotopes toutes aussi différentes, non inféodées au milieu aquatique.

Les lignes Haute et Très Haute Tension constituent un obstacle à une grande diversité d'espèces d'oiseaux. La taille, le type de vol ou la concentration des individus n'apparaissent pas comme des critères de cause de percussion contre les câbles.

D II. Rapport des effectifs d'oiseaux trouvés morts aux effectifs d'oiseaux présents sur le site.

En janvier 1996, 15 à 25 espèces d'oiseaux d'eau étaient comptabilisées sur les plans d'eau du Parc de Miribel Jonage, représentant 1340 à 2675 individus selon le jour de comptage. 37 appartenant à ces espèces sur un total de 78 cadavres collectés étaient identifiés et notés comme ayant trouvé la mort par percussion contre la ligne "Boisse Cusset" 1 entre les pylônes 17 à 23. Il en ressort que de 1,9 % des oiseaux présents (moyenne de 1958 individus) ont trouvé la mort sur cette ligne sur une période de 30 jours.

| Nom Vernaculaire | ESPECE Nomenclature zoologique | Statut loi 76 | 31/12 | 07/01 | 14/01 | 20/01 | 28/01 | 04/02 | Moyenne * |
|------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 1/2 comp | | | | | | |
| Canard chipeau | Anas strepera | | 12 | 4 | 2 | - | 81 | 24 | 24 |
| Canard colvert | Anas platyrhynchos | | - | 166 | 21 | - | 305 | 86 | 111 |
| Canard pilet | Anas acuta | | 2 | 4 | - | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Canard siffleur | Anas Penelope | | - | 2 | - | - | 5 | - | 2 |
| Canard souchet | Anas clypeata | | 8 | - | - | - | 13 | 9 | 6 |
| Cygne tuberculé | Cygnus olor | P | - | - | - | - | 2 | 4 | 1 |
| Foulque macroule | Fulica atra | | 648 | 818 | 166 | 585 | 665 | 500 | 643 |
| Fuligule milouin | Aythya ferina | | 360 | 341 | 12 | 298 | 938 | 538 | 495 |
| Fuligule milouinan | Aythya marila | | - | - | - | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Fuligule morillon | Aythya fuligula | | 123 | 177 | 3 | 118 | 277 | 81 | 155 |
| Garrot à oeil d'or | Bucephala clangula | | 12 | 25 | - | 27 | 11 | 10 | 17 |
| Goéland cendré | Larus canus | P | 1 | 1 | - | 7 | - | 1 | 2 |
| Goéland leucophée | Larus cachinnans | | 3 | 6 | 29 | 4 | 5 | 3 | 21 |
| Grand Cormoran | Phalacrocorax carbo | P | 58 | 76 | 27 | 160 | 83 | 150 | 527 |
| Grèbe à cou noir | Podiceps nigricollis | P | - | - | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Grèbe castagneux | Tachybaptus ruficollis | P | 36 | 63 | 7 | 43 | 39 | 22 | 41 |
| Grèbe huppé | Podiceps cristatus | P | 65 | 152 | 27 | 296 | 189 | 148 | 170 |
| Grèbe jougris | Podiceps grisegena | | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Harle bièvre | Mergus marganser | P | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Harle huppée | Mergus serrator | P | 1 | 2 | - | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Harle piette | Mergus albellus | P | 5 | 3 | - | 7 | 3 | 3 | 4 |
| Héron bihoreau | Nycticorax nycticorax | | - | - | - | - | - | 1 | - |
| Héron cendré | Ardea cinerea | P | - | 17 | 5 | - | - | 5 | 4 |
| Martin pêcheur | Alcedo atthis | P | 2 | - | 2 | - | - | - | 1 |
| Mouette rieuse | Larus ridibundus | P | - | 9 | - | 700 | 21 | 20 | 150 |
| Nette rousse | Netta rufina | | - | 1 | - | - | 6 | 16 | 5 |
| Plongeon catmarin | Gavia stellata | | - | - | - | 2 | 2 | - | 1 |
| Plongeon arctique | Gavia arctica | P | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Poule d'eau | Gallinula chloropus | | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 |
| Sarcelle d'hiver | Anas crecca | | - | 15 | - | - | 15 | - | 6 |
| TOTAL INDIVIDUS | | | 1340 | 1884 | 309 | 2255 | 2675 | 1638 | 1958 |
| TOTAL ESPECES | | | 17 | 20 | 15 | 18 | 25 | 25 | 21 |

* Le comptage du 14 janvier n'est pas pris en compte dans le calcul moyen

Fig. 27 : Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribal-Jonage du 31/05/1995 au 01/02/1996

Entre novembre et décembre 1996, 16 à 19 espèces d'oiseaux d'eau étaient comptabilisées, soit un total de 4517 à 7516 individus. 6 oiseaux de ces espèces étaient identifiés et notés comme

ayant trouvé la mort suite à la percussion contre la ligne Haute Tension "La Boisse Cusset 1" entre les pylônes 17 à 23. Ceci nous permet d'affirmer qu'un peu moins d'un sur mille oiseaux présents (moyenne de 6306 individus, soit 0,09 %) ont trouvé la mort sur cette ligne en 30 jours.

| Nom Vernaculaire | ESPECE Nomenclature zoologique | Statut loi 76 | 10/11 | 16/11 | 23/11 | 30/11 | 08/12 | 14/12 | Moyenne |
|------------------------|-----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Avocette élégante | Recurvirostra avosetta | P | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Canard chipeau | Anas strepera | | 8 | 2 | - | - | - | 2 | 2 |
| Canard colvert | Anas platyrhynchos | | 163 | 103 | 134 | 73 | 119 | 64 | 109 |
| Canard pilet | Anas acuta | | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| Canard siffleur | Anas Penelope | | 10 | - | - | - | - | - | - |
| Canard souchet | Anas clypeata | | - | - | 19 | - | - | - | - |
| Chevalier guignette | Actitis hypoleucos | P | 4 | - | 3 | - | 1 | - | 1 |
| Cygne tuberculé | Cygnus olor | P | 21 | 27 | 2 | 14 | 6 | 6 | 13 |
| Foulque macroule | Fulica atra | | 3579 | 5029 | 5770 | 5515 | 5400 | 4343 | 4939 |
| Fuligule milouin | Aythya ferina | | 444 | 818 | 1018 | 1455 | 570 | 599 | 817 |
| Fuligule milouinan | Aythya marila | | - | - | - | - | - | - | - |
| Fuligule morillon | Aythya fuligula | | 91 | 164 | 184 | 219 | 252 | 206 | 186 |
| Fuligule nyroca | Aythya nyroca | | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 |
| Gallinule Poule d'eau | Gallinula chloropus | | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Garrot à oeil d'or | Bucephala clangula | | - | - | - | 1 | 5 | 13 | 3 |
| Goéland cendré | Larus canus | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Goéland leucophée | Larus cachinnans | P | 16 | 3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 6 |
| Grand Cormoran | Phalacrocorax carbo | P | 50 | 76 | 63 | 44 | 51 | 78 | 60 |
| Grèbe à cou noir | Podiceps nigricollis | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Grèbe castagneux | Tachybaptus ruficollis | P | 40 | 43 | 62 | 46 | 41 | 30 | 44 |
| Grèbe huppé | Podiceps cristatus | P | 32 | 55 | 105 | 70 | 93 | 88 | 74 |
| Grèbe jougris | Podiceps grisegena | P | 1 | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Harle bièvre | Mergus marganser | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Harle huppée | Mergus serrator | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Harle piette | Mergus albellus | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Héron bihoreau | Nycticorax nycticorax | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Héron cendré | Ardea cinerea | P | 10 | 13 | 9 | 1 | 11 | 14 | 58 |
| Hybride Nyroca Milouin | | | - | - | - | - | - | 1 | - |
| Macreuse brune | Melanitta nigra | | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Martin pêcheur | Alcedo atthis | P | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 |
| Mouette pygmée | Larus minutus | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Mouette rieuse | Larus ridibundus | P | 8 | 26 | 8 | 19 | 19 | 5 | 13 |
| Nette rousse | Netta rufina | | 10 | 15 | 4 | 5 | 3 | - | 6 |
| Plongeon catmarin | Gavia stellata | | - | - | - | - | - | - | - |
| Plongeon arctique | Gavia arctica | P | - | - | - | - | - | - | - |
| Poule d'eau | Gallinula chloropus | | - | - | - | - | - | - | - |
| Sarcelle d'hiver | Anas crecca | | 24 | 2 | 13 | - | - | - | 7 |
| Tadorne de Belon | Tadorna tadorna | | 4 | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL INDIVIDUS | | | 4517 | 6378 | 7399 | 7516 | 6576 | 5454 | 6306 |
| TOTAL ESPECES | | | 19 | 16 | 17 | 15 | 16 | 16 | 17 |

Fig. 28 : Synthèse des observations d'oiseaux d'eau hivernant sur les plans d'eau de Miribel-Jonage du 10/11/1996 au 14/12/1996

D III. Positionnement de la ligne dans l'espace

La ligne à Haute Tension "La Boisse Cusset 1" a été étudiée en priorité des pylônes 17 à 23. Des contrôles ont été effectués plus irrégulièrement des pylônes 23 à 25.

Des pylônes 17 à 23 : la ligne est bordée ou entourée de plans d'eau, de plus les pylônes sont positionnés sur une butte ou une digue.

Cette portion de ligne apparaît tout particulièrement mal insérée dans le paysage.

A l'inverse la position de ligne entre les pylônes 23 à 25 se trouve pour une moitié dans une zone buissonnante où les câbles sont en partie dans la limite supérieure de la strate arbustive et pour l'autre moitié dans une zone céréalière.

Sur les 2 mois d'étude, ce tronçon non inclus dans la zone de prospection a été parcouru en moyenne tous les 3 jours. Seul un cadavre de pie bavarde y a été découvert (fracture du bec, choc à la poitrine entraînant la mort).

Les oiseaux se livrent à des micro-déplacements (d'un plan d'eau à l'autre) et croisent la ligne en la heurtant de temps à autre.

D IV. Pose de spirales ou balises Avifaune

Suivant les informations transmises par les techniciens du GET lyonnais, une pose de spirales tous les 35 mètres était préconisée sur les câbles de garde et sur les câbles conducteurs. Voulant réaliser la pose de spirales au plus juste (ni trop ni pas assez), le CORA Rhône a proposé différentes installations :

- Dans les zones les plus meurtrières, les spirales furent posées tous les 28 mètres en prenant soin d'une part d'alterner les blanches et les rouges, d'autre part en veillant à les décaler d'un câble à un autre (voir vue en plan page 34).

- Dans les zones les moins meurtrières, les spirales furent posées tous les 80 mètres sur chaque câble, en prenant soin d'une part d'alterner les blanches et les rouges et en veillant d'autre part à décaler de 20 mètres les balises d'un câble sur l'autre.

Cependant, les oiseaux ne visualisent pas la ligne par dessus mais bien horizontalement dans le cas présent les 2 câbles de garde ou câbles supérieurs se trouvent dans le même axe horizontal et les 3 câbles conducteurs se trouvent quelques mètres plus bas dans un second axe horizontal.

Pour la pose de prochaines spirales il sera important de veiller à alterner les spirales sur une perspective horizontale plutôt qu'en vue plongeante.

Les spirales espacées de 28 mètres sur un même câble à partir de 35 mètres des pylônes dans ces zones meurtrières ont permis de réduire la mortalité de près de 90%.

Dans les zones les moins meurtrières, où nous avons voulu installer des spirales que tout les 80 mètres, la mortalité n'a été réduite que de moitié, encore que cette observation repose sur des effectifs faibles, 5 oiseaux avant la pose des spirales pour 2 oiseaux après.

Ceci nous amène toutefois à indiquer la grande importance de l'écartement des spirales sur un même câble ainsi que du choix judicieux des câbles à équiper.

Le GET Lyonnais nous a fait part d'un document "EDF/CERT Directives lignes aviennes" paragraphe L649 Protection de l'Avifaune (annexe 4) où il est stipulé que l'écart entre les balises

dans les zones à haut risque doit être de 9 à 12 m, selon le type de ligne et d'armement, les spirales étant disposées en quinconce sur les différents câbles.

Dans les paragraphes suivants de ce document, il est fait grand cas des risques de surcharge, la pose d'un trop grand nombre de spirales pouvant créer en cas de givre, de neige ou de vent violent des surcharges non négligeables. Les différents graphiques démontrent tous que les risques deviennent très fort lorsque l'écartement est inférieur à 10 mètres et à l'inverse proches d'un risque habituel lorsque l'écartement se situe entre 25 et 30 mètres par spirale.

Il est alors nécessaire si l'on veut installer des spirales avec des écartements inférieurs à 28 mètres (à 1 m près) de réaliser des calculs souvent fort coûteux prenant en compte :

- la longueur de portée des câbles
- le diamètre de câbles
- le risque de chutes de neige
- quantité par chute de neige
- adhérence de la neige tombée
- risque de givre
- quantité de givre accumulable par chute
- violence des vents et direction des vents

Tout ceci très précisément dans la zone à équiper.

D V. Propositions

Compte tenu des résultats obtenus et des modifications en cours sur le site, nous proposons de modifier l'installation des balises Avifaune entre les pylônes 17 à 20. Les balises devraient être installées suivant les mêmes réalisations qu'entre les pylônes 20 à 22. En effet un plan d'eau dénommé "les Alivoz" est actuellement en cours de réalisation. Ce plan d'eau a pour but d'attirer un maximum d'oiseaux d'eau. Les plans d'aménagement sont exécutés à cet effet là. Et c'est pour garantir la sécurité des oiseaux d'eau et des modifications de leurs exploitations du site que nous proposons à EDF/GET Lyonnais ces modifications d'installation de balises Avifaune.

E/ CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

L'étude de terrain réalisée a permis de démontrer qu'une ligne électrique Très Haute Tension traversant des plans d'eau était très meurtrière. L'observation d'un ou plusieurs cadavres d'oiseaux à l'aplomb de câbles électriques doit entraîner nécessairement, pour la protection de l'avifaune, une recherche plus approfondie pour mesurer l'importance de la zone à risques.

Des mesures peuvent réduire l'impact des câbles électriques sur l'avifaune. L'installation de spirales ou balises avifaune espacées de 27 à 28 mètres sur chaque câble permet de réduire de près de 90% la mortalité initialement enregistrée. L'étude globale dans ce cas précis permet d'indiquer une mortalité initiale de 2% des oiseaux réduite à 0,9 pour mille après l'équipement des câbles.

L'efficacité de ces aménagements est dépendante d'une bonne connaissance de la mortalité, d'où l'intérêt de l'étude préalable que nous avons effectuée et qui a permis de montrer qu'une approche intuitive des facteurs de risques (Rôle du brouillard) n'était pas toujours réaliste.

En dépit de la considération qu'une ligne équipée de balises devient moins meurtrière, elle le reste cependant dans des portions moins nombreuses, les meilleures solutions restent encore la disparition d'éléments dangereux, par enfouissement. Aussi longtemps que les installations resteront aériennes, les études de recherche de mortalité préciseront les zones à risques. Les causes de mortalité devront être réalisées pour minimiser les risques encourus par l'avifaune.

F/ EDF et CORA
UNE COLLABORATION
POUR LA SAUVEGARDE
DES OISEAUX,
UNE OPÉRATION
TRÈS MÉDIATISÉE

F/ EDF et CORA une collaboration pour la sauvegarde des oiseaux, une opération très médiatisée.

- Liste des médias contactés
- Communiqué de presse : Pour sauvegarder les oiseaux EDF/CORA
- Impact des lignes Haute-Tension sur l'avifaune
- Articles de presse
- Médias audio-visuels

Page d'extrait

