

**LIGNES ELECTRIQUES MT, HT ET THT
MORTALITE DES OISEAUX PAR
PERCUSSION ET ELECTROCUTION**

BILAN SYNTHETIQUE DES ETUDES REALISEES SUR LE THEME PAR L'ASSOCIATION MULTIDISCIPLINAIRE DES BIOLOGISTES DE L'ENVIRONNEMENT (AMBE) DEPUIS 1979

AMBE : association composée d'Universitaires, d'Ingénieurs de différentes administrations et de Scientifiques :

- réseau national : plus de 500 correspondants et une soixantaine d'associations**
- réseau international : environ 500 Universitaires (Europe, Afrique, Asie, Amérique du Nord)**

I - LA DECOUVERTE DU PROBLEME

Dès la fin des années 70, le problème est posé par des Associations de Protection de la Nature :

⇒ les lignes électriques sont à l'origine de mortalité par :

- **percussion** sur les câbles des lignes MT, HT et THT ;
- **électrocution** sur les poteaux MT.



Percussion de la Cigogne et de l'Aigle royal



Electrocution du Hibou grand-duc



II - LA RECHERCHE MENEÉ PAR L'AMBE DES LE DEBUT DES ANNEES 80

Programme de recherches sur plusieurs années

- o EDF Transport (CERT et CRTT)

 - ligne HT et THT : 1980 → 1994

 - et suivi 1982 → 2008

- o EDF Distribution

 - lignes MT et BT : 1989 → 1995

 - et suivi 1989 → 2008

III - LA MISE EN PLACE DE PROTOCOLES D'ETUDE

1. La percussion : lignes MT, HT et THT (AMBE, 1983-2008)

2. Etudes réalisées selon un protocole scientifique déposé au titre de la propriété intellectuelle et scientifique.

- Suivi sur un cycle biologique annuel avec ramassage :
 - ramassage des cadavres ;
 - observation du comportement des oiseaux face à la ligne suivie ;
 - résultats bruts : individus découverts.
- Distinction de facteurs aggravants.
- Détermination et quantification de paramètres correctifs :
 - observateur ;
 - végétation ;
 - prédateurs/nécrophages ;
 - distance par rapport au choc (coefficient de RENSEN).

III - LA MISE EN PLACE DE PROTOCOLES D'ETUDE

2. L'électrocution : poteaux des lignes MT

- Risque technique des armements ;
- attractivité pour les oiseaux :
repos
chasse Indices 1 à 3

3. Résultats des suivis sous forme de « fiche AMBE » déposée :

- séance ;
- accidents.

IV - LES DISPOSITIFS ANTI-ACCIDENTS

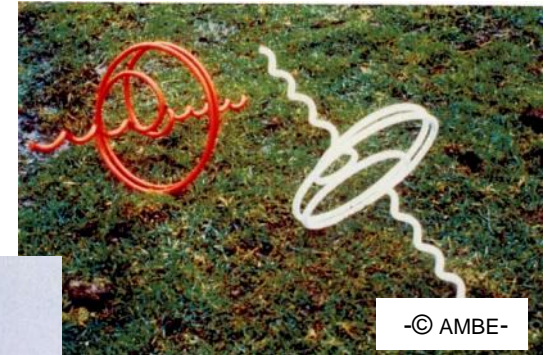
1. La percussion

Dispositifs testés :

- balise aéronautique ;
- palette (pendart) ;
- palette perforée ;
- tortillon ;
- baguette ;

Systèmes
AMBE
1983-1985
déposés

- spirale
- silhouette de Rapaces :
Autour et Faucon pèlerin



IV - LES DISPOSITIFS ANTI-ACCIDENTS

2. L'électrocution : les dispositifs

POTEAU N° 1

Référence E.D.F. : Nappe en voûte ; poteau 141, ligne 35 Cu



Etat initial.



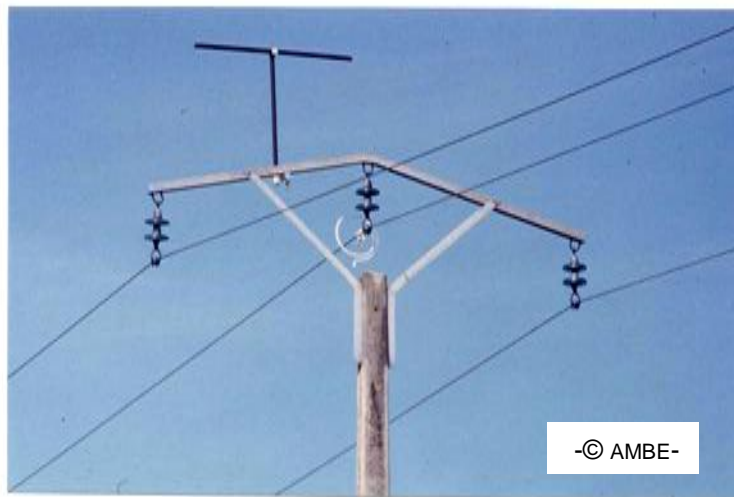
Equipement.

POTEAU N° 2

Référence E.D.F. : NVS 21808. Poteau 518, ligne 54,6 Alm



Etat initial.



Equipement.

POTEAU N° 4

Référence E.D.F. : NVS 21S08, Poteau 308, ligne 54,6 Alm



Etat initial.



Equipement.

PÔTEAU N° 5

Référence E.D.F. : NVS 21SOS, Poteau 630, ligne 54,6 Alm



Etat initial.

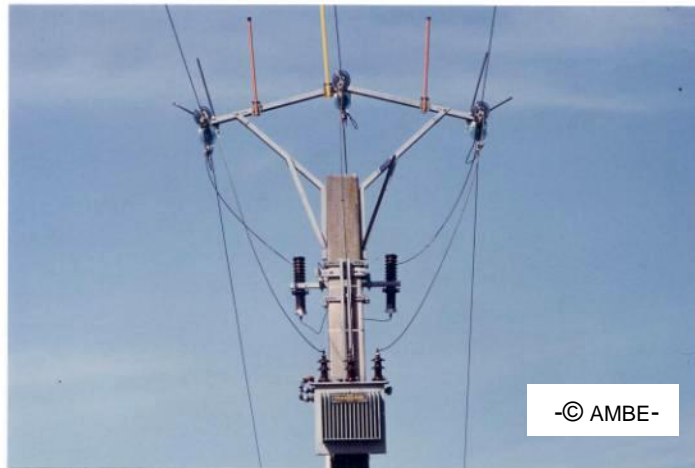


Equipement.

POTEAU N° 2'
Référence E.D.F. : 837



Etat initial.



Equipement.

POTEAU N° 1

Référence E.D.F. : IACM 457-B, commune de Montoillot



Etat initial.



Equipement.

POTEAU N° 2

Référence E.D.F. : Armement triangle. Poteau 15 de la ligne R 34 Alm



Etat initial.



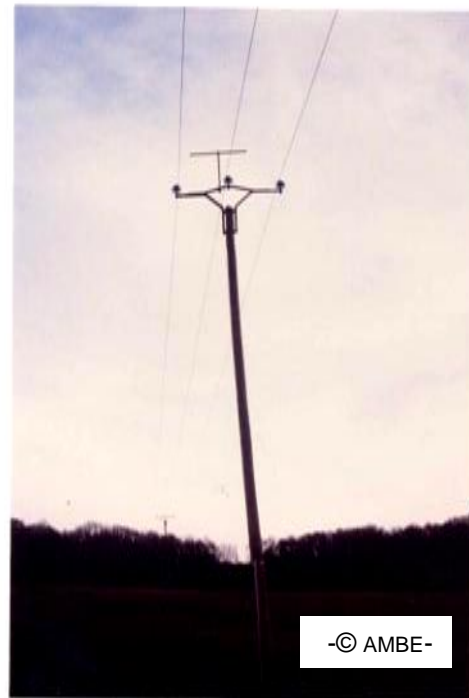
Equipement :

POTEAU N° 4

Référence E.D.F. : NVR, commune de Flavigny-sur-Ozerain



Etat initial.



Equipement.

POTEAU N° 1

Référence E.D.F. : 30 (11-300)



-© AMBE-

Vue générale.



-© AMBE-

Équipement.



-© AMBE-

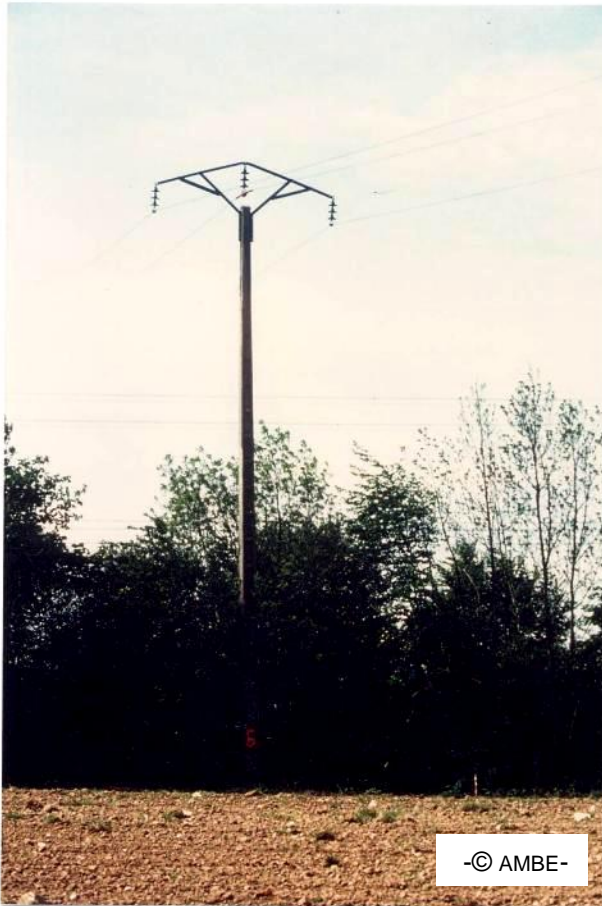
Faucons crécerelles électrocutés, trouvés au pied du poteau avant la pose d'un B.C.I.C.



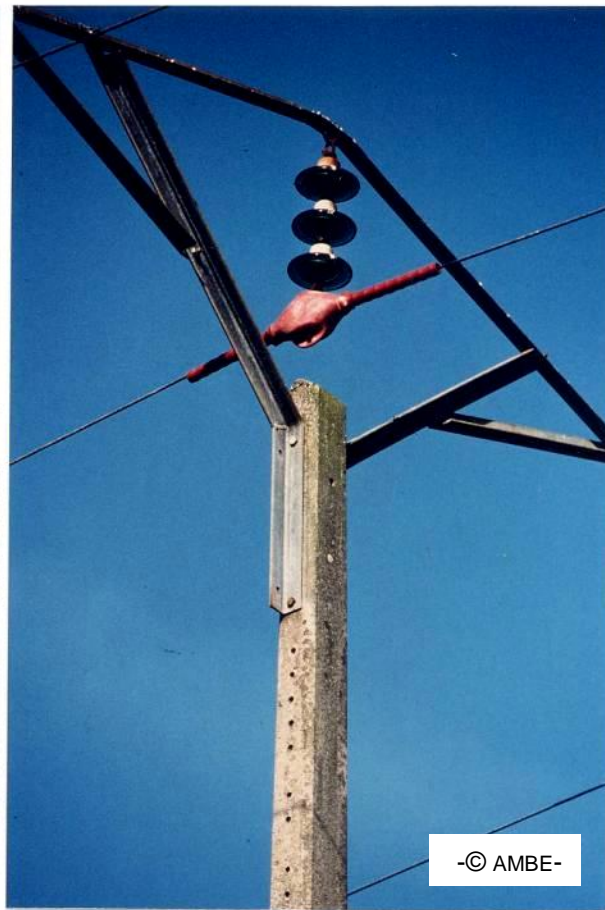
-© AMBE-

POTEAU N° 5

Référence E.D.F. : 27 (13-350)



Vue d'ensemble.



Equipement.

POTEAU N° 1
Référence E.D.F. : IACM (Les Escoufins)



Etat initial.



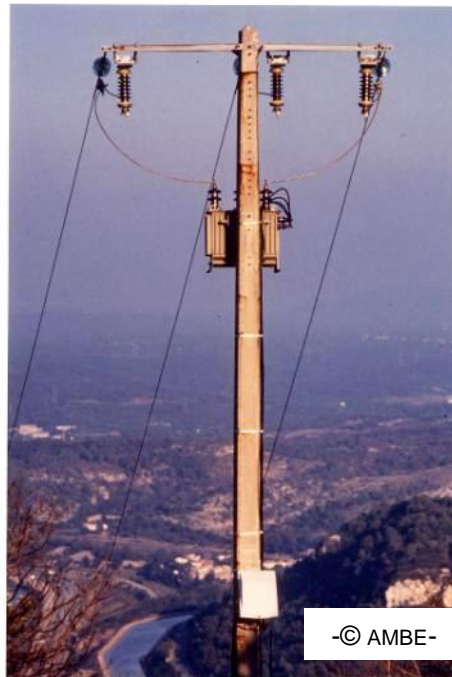
Equipement.

POTEAU N° 4

Référence E.D.F. : H 61 (Saint-Sépulcre)



Etat initial.



Equipement : retournement des
parafoudres.

V - LES SUIVIS D'EFFICACITE ET LEURS RESULTATS

→ protocole identique déposé : réseau AMBE :

- région ;
- département.

1. La percussion

Quelques-unes des lignes THT suivies

LIGNES 400 kV

- Ligne 2 x 400 kV Argoeuves-Penly
- Ligne 2 x 400 kV Lonny-Vigy
- Ligne 2 x 400 kV Tavel-Cadarache
- Ligne 400 kV Chaffard-Coulange
- Ligne 400 kV Cazaril-Verfeil
- Ligne 400 kV Lesquive-Verfeil
- Ligne 400 kV Donzac-Lesquive
- Ligne 400 kV Bayet-Grépilles
- Ligne 400 kV Chaffard-Grande Ile

LIGNES 225 kV

- Ligne 2 x 225 kV La Duranne-Rognac et La Duranne-Réaltor
- Ligne 2 x 225 kV Masquet-Saucats
- Ligne 225 kV Bayet-Séminaire
- Ligne 225 kV Etupes-Sierentz
- Ligne 225 kV Beaumont-Logis Neuf

V - LES SUIVIS D'EFFICACITE ET LEURS RESULTATS

1. La percussion

Quelques-unes des lignes HT suivies :

- . Ligne 63 kV Bayet-Varenes
- . Ligne 63 kV Bazas-Luxey
- . Ligne 63 kV Etain-Landres
- . Ligne 63 kV Etupes-Sévenans
- . Ligne 63 kV Cheviré-Paimboeuf
- . Ligne 63 kV Saulieu-Vielmoulin
- . Ligne 2 x 63 kV La Baule-Guersac et Guersac-Heinlex
- . Ligne 2 x 63 kV Brunehaut-Sétier
- . Ligne 2 x 63 kV Coudon-Solliès-La Garde
- . Ligne 2 x 63 kV Etain-Wadonville
- . Ligne 63 (90 kV) Aigues-Mortes – Vauvert
- . Ligne 63 (90 kV) Embrun-Montdauphin
- . Ligne 63/90 kV Commercy – Saint-Mihiel – Void
- . Ligne 63/90 kV Etain – Dugny - Saint-Mihiel
- . Ligne 63 (90 kV) Logis Neuf-Privas
- . Ligne 90 kV Grues-Luçon
- . Ligne 90 kV Allouis-Marmagne-Vierzon
- . Ligne 90 kV Melle – Saint-Florent
- . Ligne 90 kV Bléré-Loches
- . Ligne 2 x 90 kV Marmagne-Vierzon

- lignes MT :

- . Marais Poitevin ;
- . Luberon ;
- . Alsace ;
- . Auxois ;
- . Camargue ;
- . Crau ;
- . Audomarois.

V - LES SUIVIS D'EFFICACITE ET LEURS RESULTATS

2. L'électrocution

- Recherches ;
- utilisation de dispositifs.

→ Direction de la distribution d'EDF :

- Luberon (04-84) ;
- Laonnois (02) ;
- Marais Poitevin (85) ;
- Auxois (21) ;
- Ried alsacien (67 et 68) ;
- Camargue et Crau (13).

EGS (département) :

- Rouen (76) ;
- Le Havre (76) ;
- Abbeville/Amiens (80) ;
- Douai (59) ;
- Haumont -Valenciennes- (59) ;
- Arras (62) ;
- Metz/Nancy (54 et 57) ;
- Aveyron/Lozère (12 et 49),
départements en intégralité ou pour partie
(16).

Problèmes : CLOISONNEMENT ENTRE LES SERVICES ET LES UNITES

V - LES SUIVIS D'EFFICACITE ET LEURS RESULTATS

3. Les résultats

→ Percussion : % efficacité

Lignes THT

Les résultats des **suivis écologiques** sur **plusieurs années** de **tronçons de lignes balisés** et de **tronçons de lignes non balisés**, dont de **nombreuses lignes 400 kV et 225 kV**, montrent, pour les **espèces de grands Rapaces**, les **résultats d'efficacité de balisage** suivants :

- Aigle de Bonelli : 100 %
- Aigle royal : 100 %
- Aigle botté : 100 %
- Vautour fauve : 100 %
- Balbuzard pêcheur : 100 %
- Circaète Jean-le-Blanc : 95 %
- Busard cendré : 85 %
- Busard Saint-Martin : 90 %
- Busard des roseaux : 90 %
- Bondrée apivore : 100 %
- Milan noir : 95 %
- Milan royal : 95 %
- Grand-duc d'Europe : 90 %

Ces résultats attestent de la remarquable efficacité du système d'avertissement visuel devant être installé sur les tronçons définis à risque d'une ligne projetée au titre des mesures de réduction d'impact sur l'avifaune.

Lignes HT

Les résultats des **suivis écologiques** sur **plusieurs années** de **tronçons de lignes balisés** et de **tronçons de lignes non balisés**, dont de **nombreuses lignes 63 kV et 90 kV**, montrent, pour **les espèces d'intérêt patrimonial**, les **résultats d'efficacité de balisage** suivants :

- Butor étoilé : 100 %
- Blongios nain : 100 %
- Bihoreau gris : 90 %
- Héron crabier : 100 %
- Aigrette garzette : 95 %
- Grande Aigrette : 100 %
- Héron pourpré : 100 %
- Cigogne noire : 100 %
- Cigogne blanche : 95 %
- Spatule blanche : 100 %
- Flamant rose : 90 %
- Sarcelle d'hiver : 80 %
- Sarcelle d'été : 85 %
- Nette rousse : 90 %
- Fuligule nyroca : 95 %
- Bondrée apivore : 95 %
- Milan noir : 85 %
- Milan royal : 90 %
- Circaète Jean-le-Blanc : 95 %
- Busard des roseaux : 90 %
- Busard Saint-Martin : 90 %
- Busard cendré : 95 %
- Aigle botté : 100 %
- Aigle de Bonelli : 100 %
- Balbuzard pêcheur : 100 %
- Grue cendrée : 100 %
- Outarde canepetière : 100 %
- Oedicnème criard : 100 %
- Mouette mélanocéphale : 100 %
- Hibou des marais : 100 %

Ces résultats attestent de la remarquable efficacité du système d'avertissement visuel devant être installé sur les tronçons définis à risque d'une ligne projetée.

V - LES SUIVIS D'EFFICACITE ET LEURS RESULTATS

3. Les résultats

Electrocution : dispositifs utilisés

CONCLUSION

Les suivis de poteaux équipés de dispositifs anti-électrocution ont permis de juger du degré d'efficacité de ces dispositifs selon le type d'armement :

- l'isolation de la phase centrale et de la pince d'alignement des NVS est particulièrement efficace ;
- le gainage des ponts pour les IACM apparaît très efficace ;
- les cierges équipant les IACM ou les NVR ne sont pas toujours efficaces. Ils le semblent toutefois plus lorsqu'ils sont oscillants et placés en oblique, néanmoins un danger important existe pour les oiseaux de grande taille et de poids élevé (Cigogne) qui tentent de se poser sur ces tiges non stables ; l'efficacité est donc variable selon les espèces concernées, elle apparaît ainsi douteuse car non généralisable sur l'ensemble du territoire national ;
- les systèmes incitatifs de pose, perchoirs supérieurs et perchoirs inférieurs, ont un rôle variable selon les espèces, l'environnement mais surtout selon leur nature, leur forme et leur position :
 - . perchoirs supérieurs : très utilisés quand ils sont installés horizontalement, inutilisés s'ils ne sont pas "stables", les traverses (TT) devraient cependant être plus attractives que les perchoirs en T ;
 - . perchoirs inférieurs : beaucoup moins utilisés que les perchoirs supérieurs, cependant dès qu'ils sont placés au tiers supérieur du poteau, ils paraissent plus utilisés ;
 - . la section et la forme de la traverse constituant les perchoirs devraient être adaptées aux espèces susceptibles d'utiliser ces perchoirs, ex. : Cigogne → traverse supérieure plate d'une largeur de 10 cm au lieu d'un tube de petit diamètre ;
- l'inversion des parafoudres des postes haut de poteau H 61 est inefficace, seul le gainage des câbles apparaît devoir supprimer le risque d'accidents sur ces postes ;
- les spirales installées de part et d'autre de l'isolateur de la phase centrale des NVS sont efficaces à condition d'être bien placées et d'avoir une taille et une forme qui n'amènent pas un déplacement du problème sur des oiseaux de plus petite taille (Buse variable → Faucon crécerelle).

Il est à signaler que des problèmes d'esthétique se posent lors de l'utilisation des cierges voire de perchoirs supérieurs. **La solution est le gainage.**

VI - L'UTILISATION DES DISPOSITIFS

1. Les lignes HT et THT

- Grille de sensibilité des espèces ;
- Grille de dangerosité des nappes des câbles.

Mise à jour chaque année à partir des accidents enregistrés et des suivis (1983 → 2008)

- Catalogue de balisage des lignes (AMBE) :
 - câbles de garde (80 % des accidents et \simeq 100 % sur les THT avec faisceaux de câbles conducteurs) ;
 - câbles conducteurs.

2. Les lignes MT

EDF/Syndicat d'électrification rurale.

par **Jean-Luc MERIAUX**

Docteur ès Sciences

Directeur d'Etudes à l'IEE

Directeur des Etudes de l'AMBE

Expert de Justice près la Cour d'Appel de Douai et les Juridictions administratives