
Projets éoliens

Quelles mesures pour les oiseaux et les chauves-souris ?

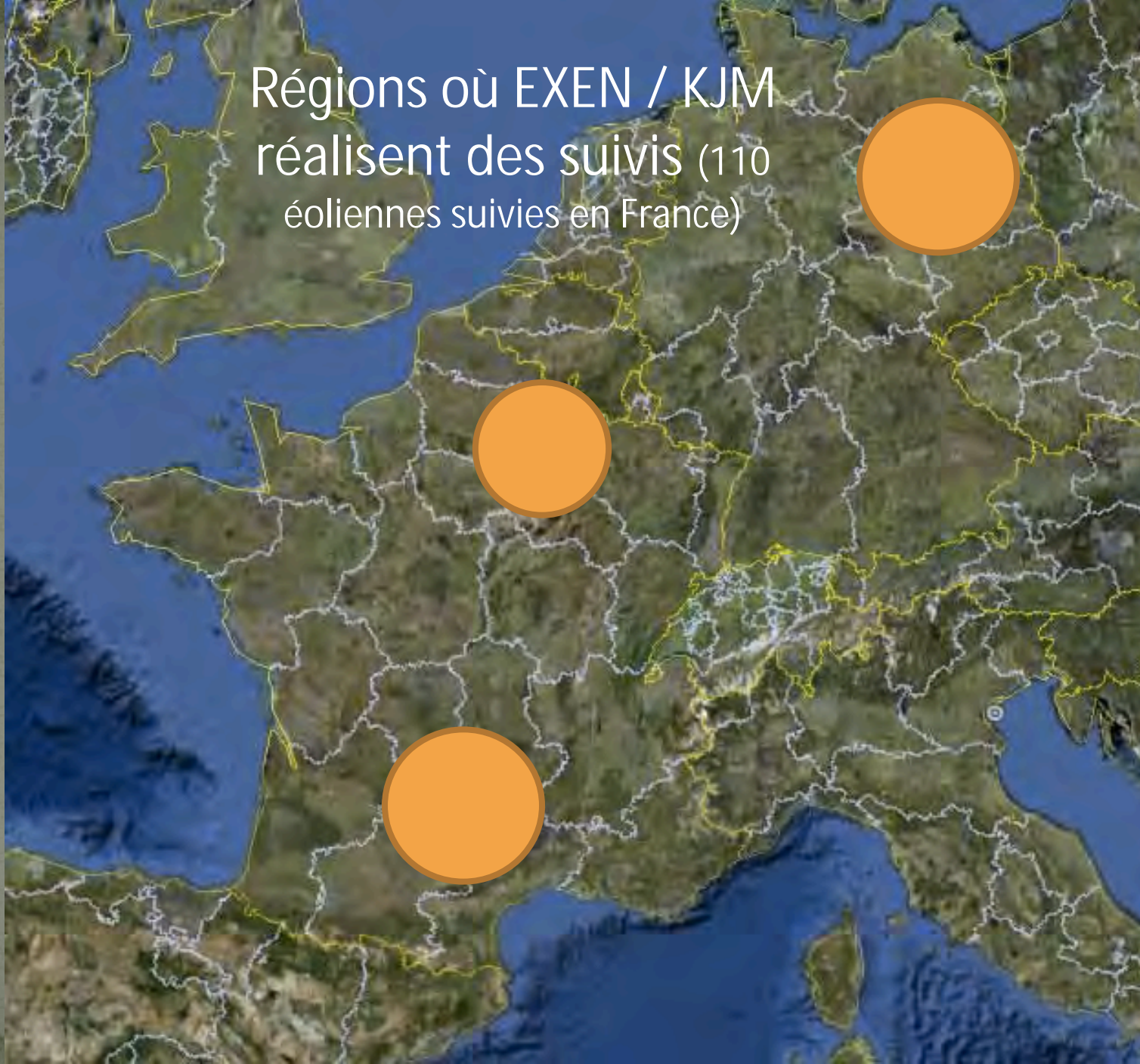
Partage d'expériences
et préconisations...


EXEN - KJM

un partenariat d'écologues spécialisés dans l'éolien

- 11 ans de spécialisation dans l'éolien, 7 ans de collaboration franco-allemande,
- Partage et valorisation des connaissances
- Volet « Biodiversité » du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (2010).
- 12 parcs suivis sur plusieurs années (126 éoliennes), 4 en milieu forestier.

Régions où EXEN / KJM
réalisent des suivis (110
éoliennes suivies en France)

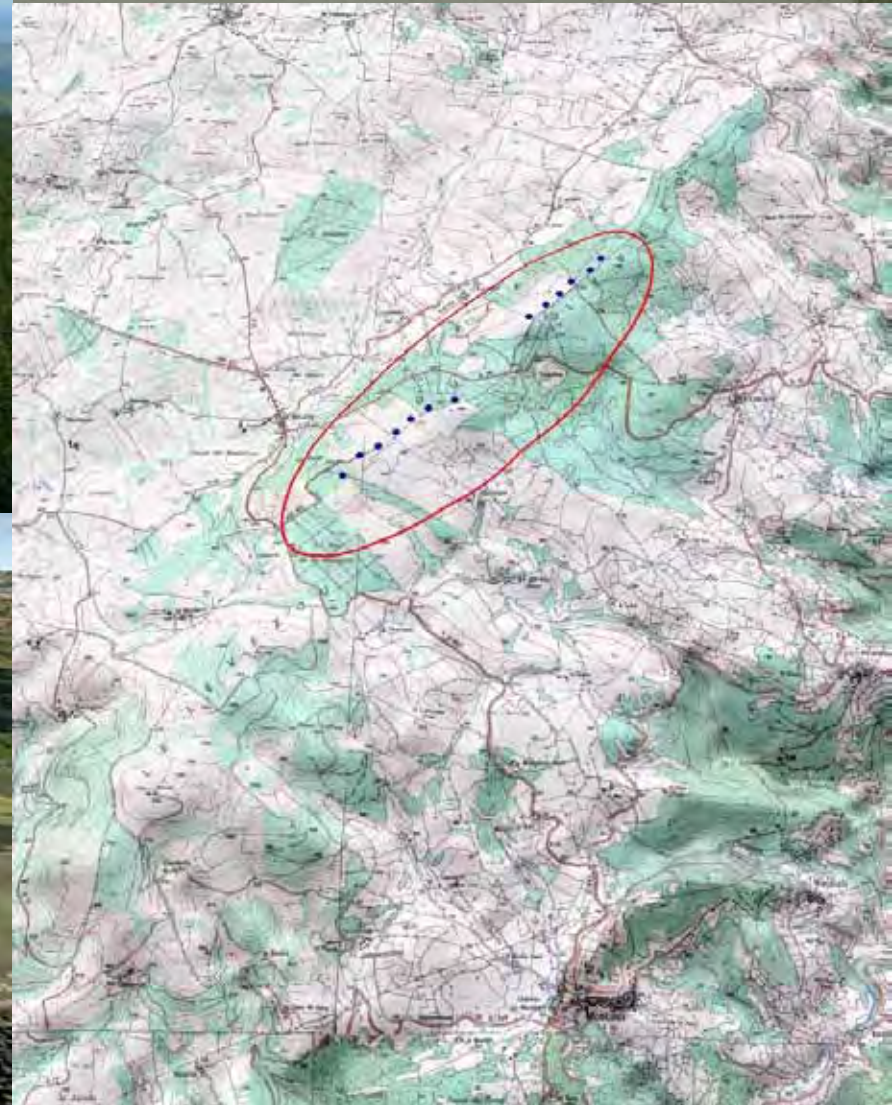




Suivi pluriannuel de
Castelnau-Pegayrols (2008-
2012) : cas concret ciblé sur
les impacts / mesures
chiroptérologiques



Configuration du parc



Contexte

- Etude d'impact : état initial à enjeux « modestes » (LPO 2002) - > permis pour 13 éoliennes en ligne de crête
- 1ère année d'exploitation (2008): forte mortalité -> pas de mesure ciblée possible pour la LPO,
- Comprendre les causes pour apporter une réponse appropriée...
- Choix d'un protocole mixte (2009) ;
 - Suivi ciblé de la mortalité
 - Suivi de l'activité en continu autour des éoliennes





Méthode de suivi de la mortalité



Point de départ de la première ligne de transect



Déplacement le long de la limite du carré de prospection vers le départ de la deuxième ligne



Plantation du piquet repère de la deuxième ligne

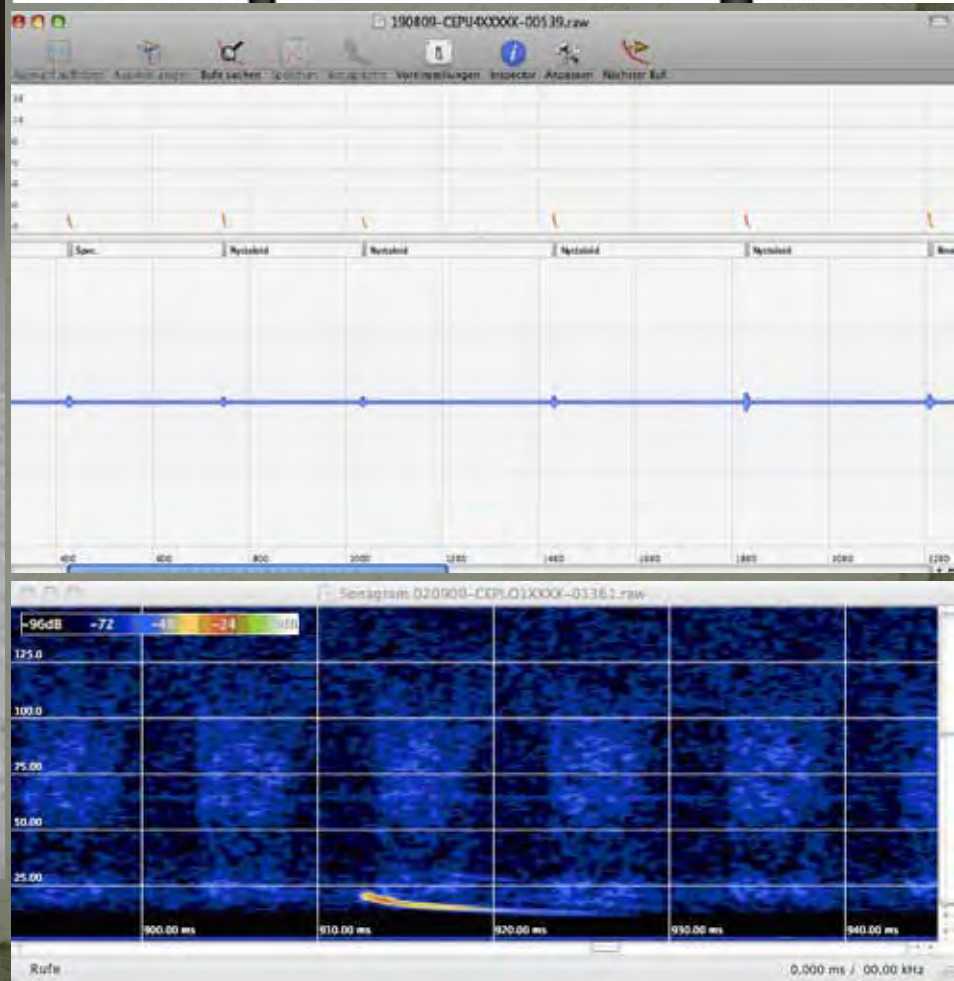
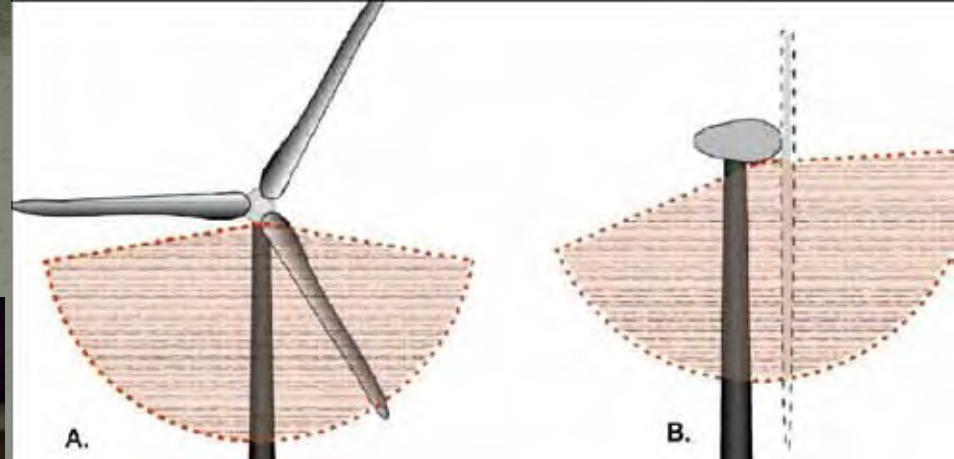


Retour sur le point de départ de la première ligne, pour utilisation du deuxième piquet repère

Taille de l'avant bras et cellules alaires

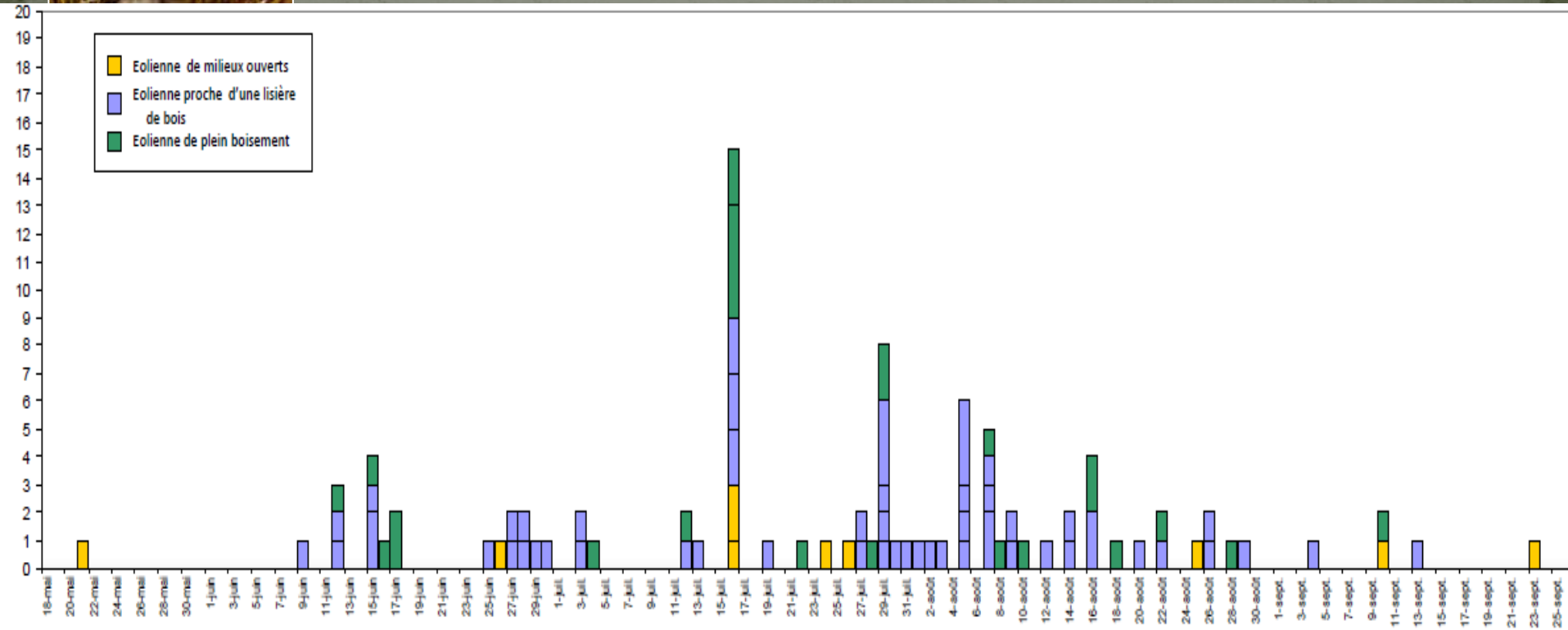


Méthode de suivi de l'activité



Typologie des mortalités 2009

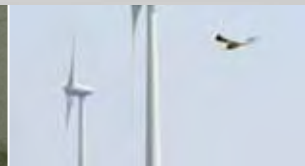
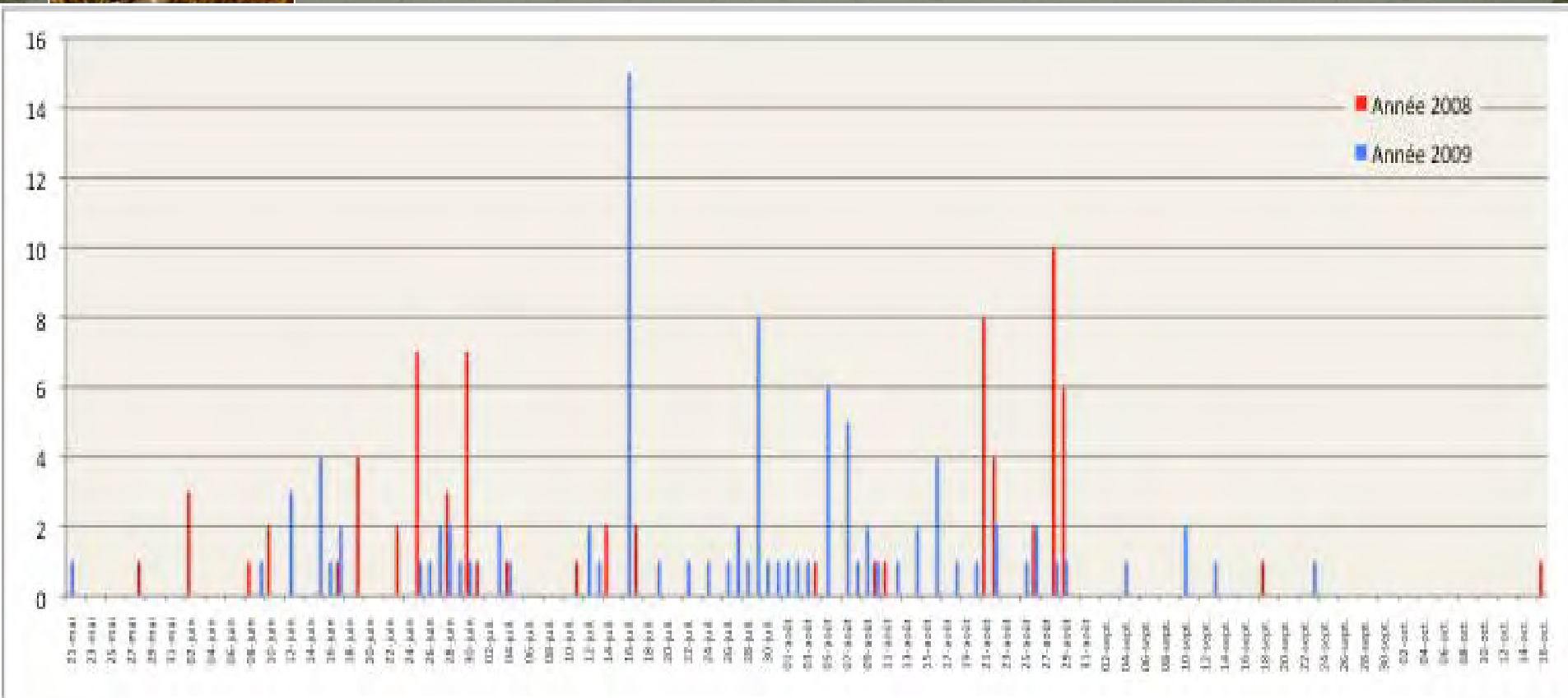
Chronologie (corrigée)





Typologie des mortalités 2009

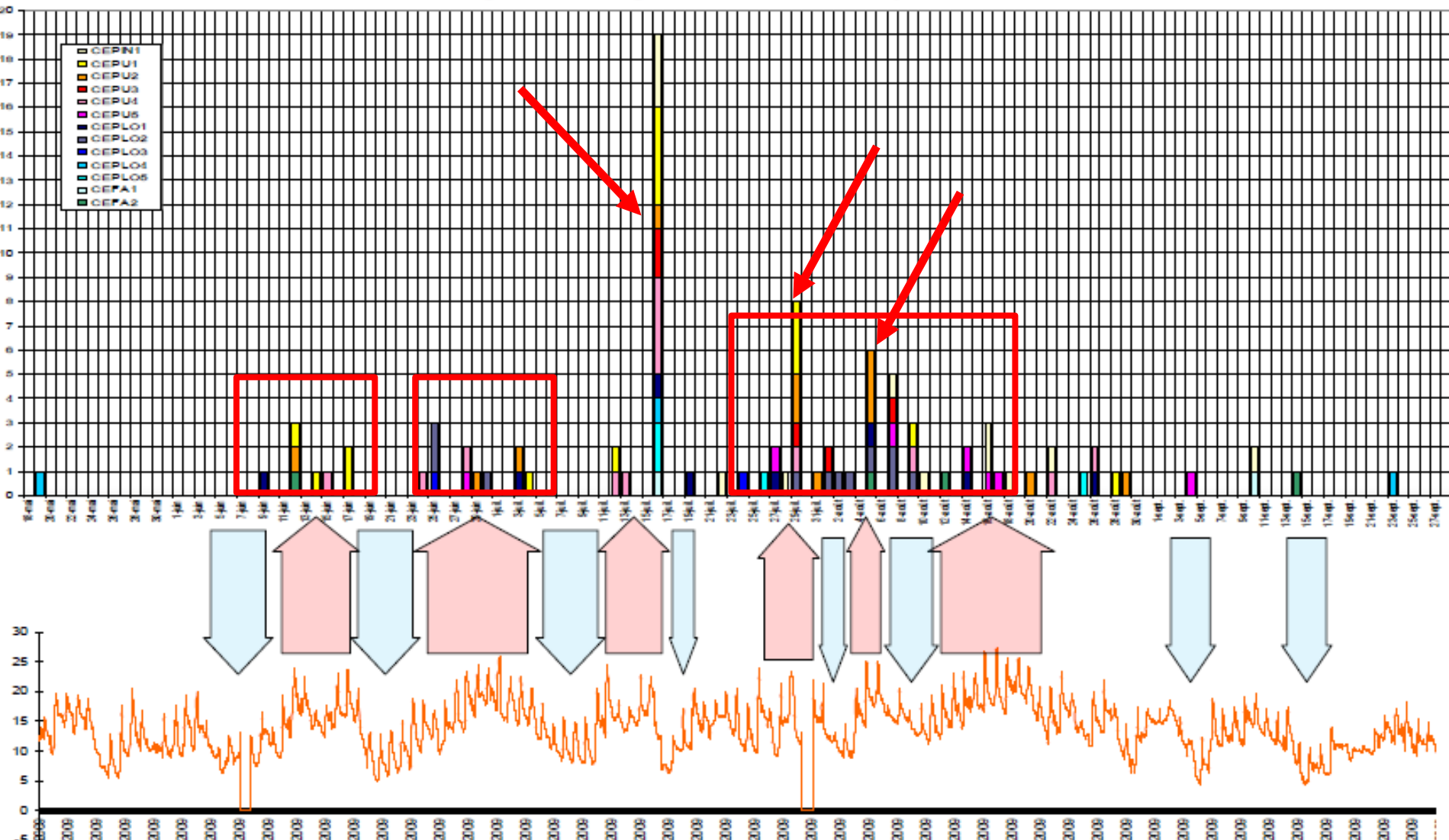
comparaison 2008-2009



Typologie des mortalités 2009

Chronologie / climat

figure n° 27. Chronologie des mortalités en fonction des températures



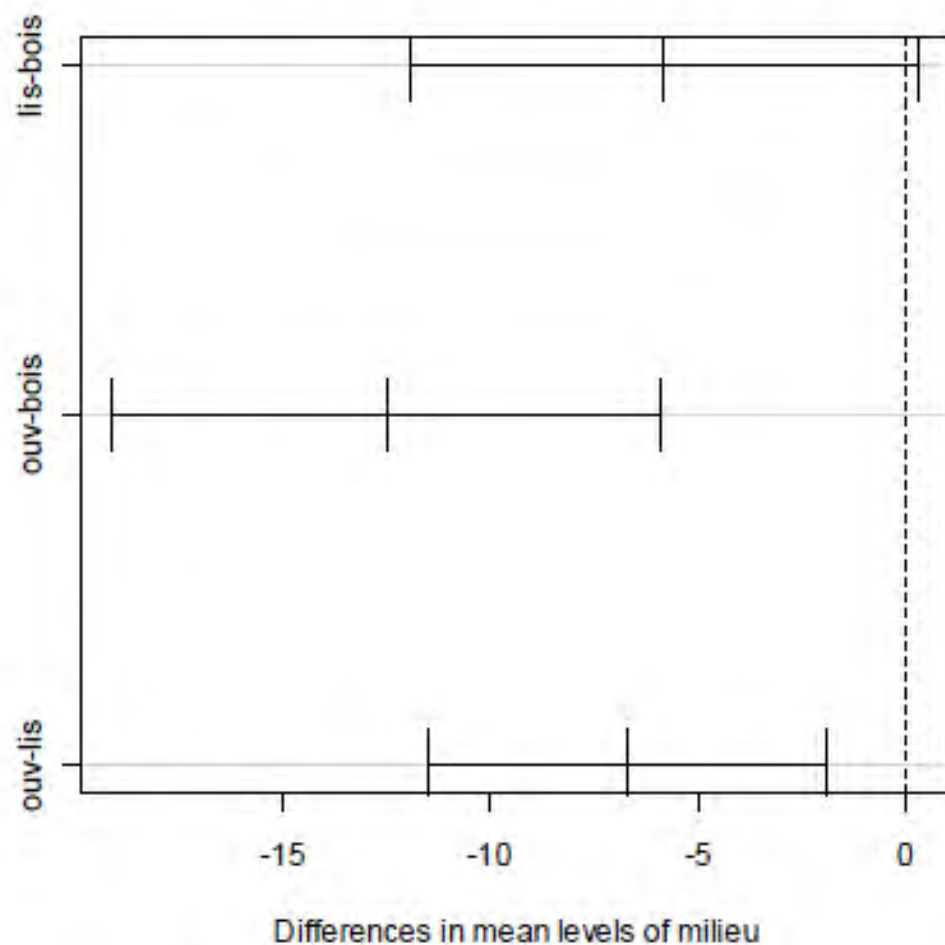


Typologie des mortalités 2009

Répartition cadavres /éol/milieux

figure n° 23. Comparaison statistique des moy. de mortalités/éol/milieux (comparaison 2 à 2)

95% family-wise confidence level



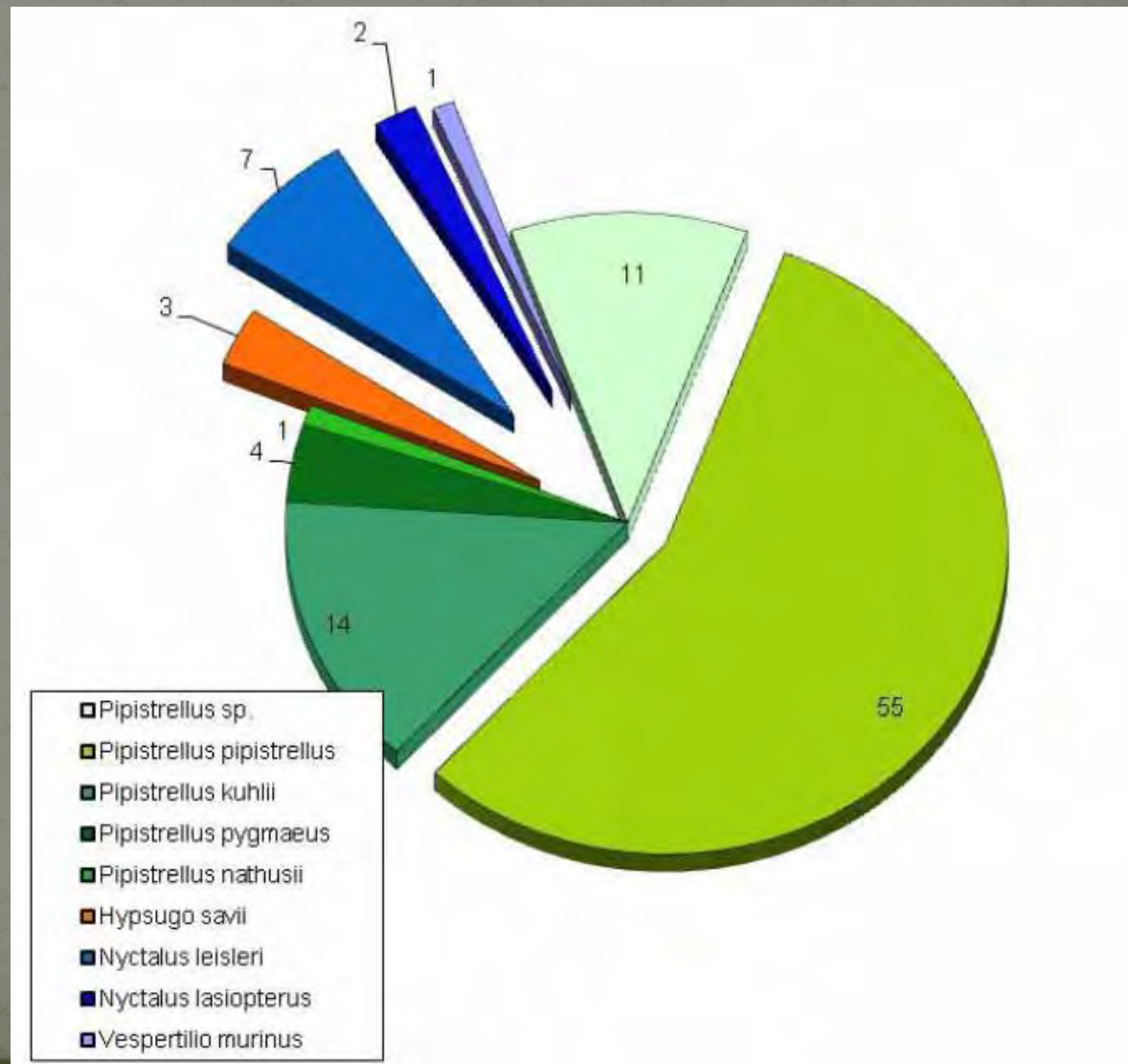
Représentation graphique des différences entre les moyennes prises 2 à 2 et un intervalle de confiance à 95% pour ces différences.

Si un intervalle coupe le 0, c'est que les 2 moyennes ne sont pas significativement différentes. Si elles ne coupent pas le 0 c'est que la différence entre ces moyennes est significative

-> La différence de mortalités entre bois/lisières et milieux ouverts est significative

Typologie des mortalités 2009

espèces / phénologie

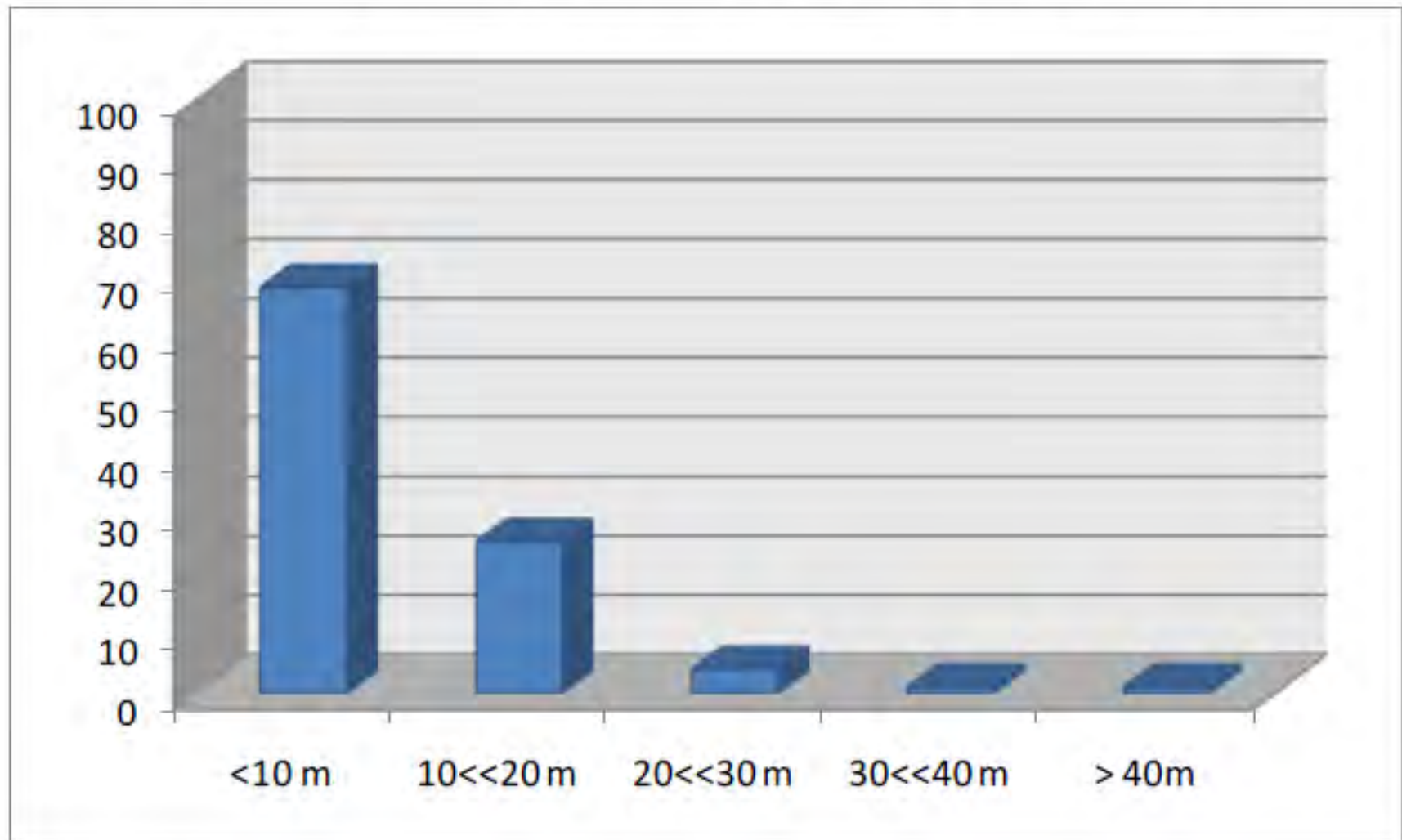


Typologie des mortalités 2009

Très faible dispersion des cadavres

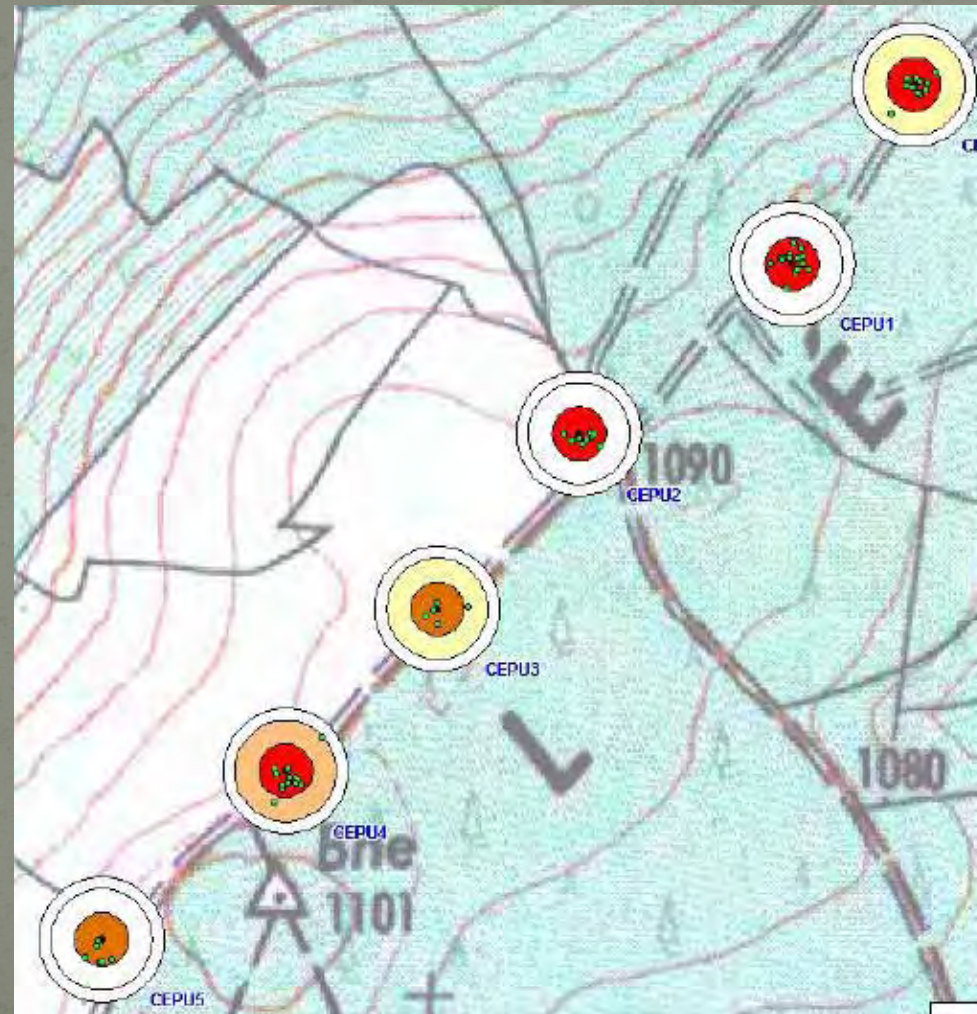


figure n° 31. Proportion de classes de distances des cadavres autour des mats des éoliennes (%)



Typologie des mortalités 2009

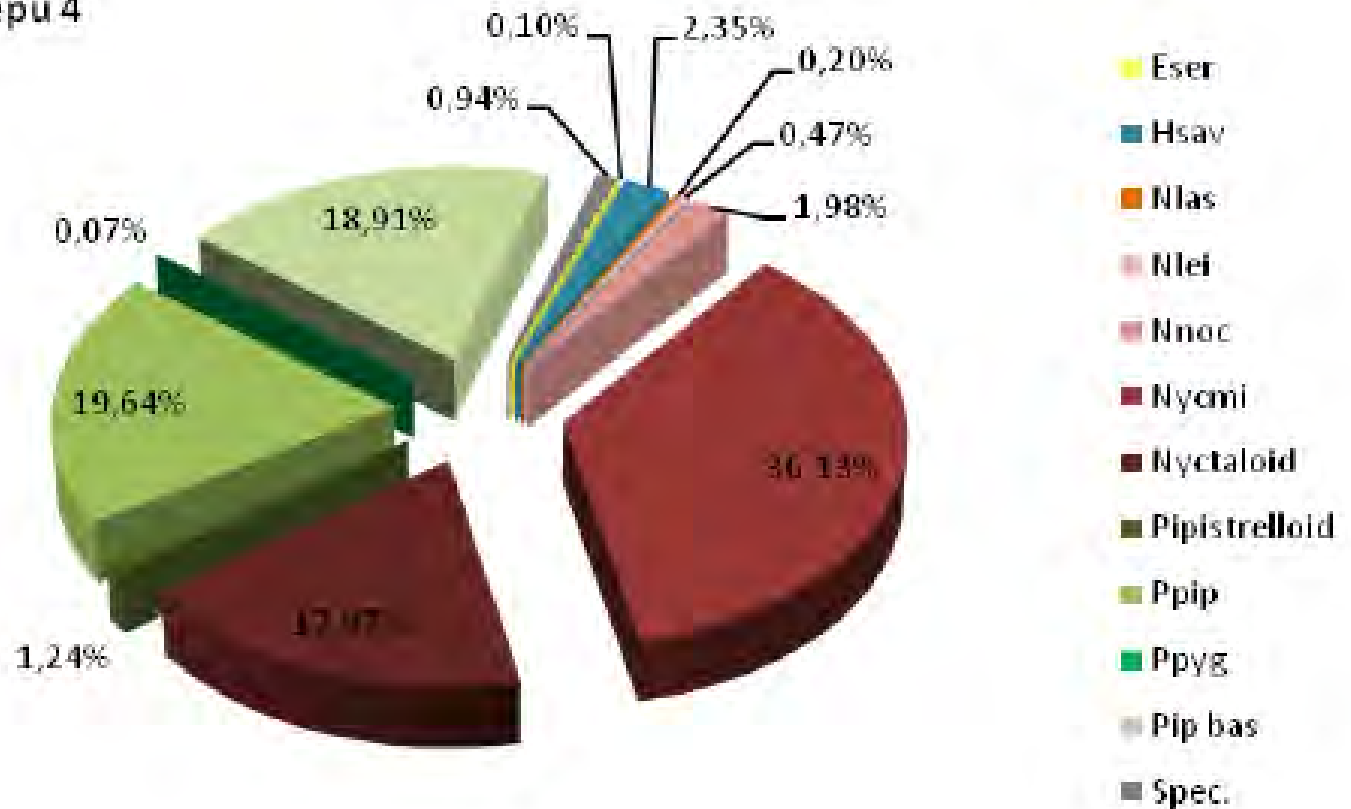
Des localisations cumulées regroupées



Typologie de l'activité 2009

Forte activité, cortège différent de celui des espèces impactées, dont des espèces supposées sensibles (genre nyctalus)

Cepu 4

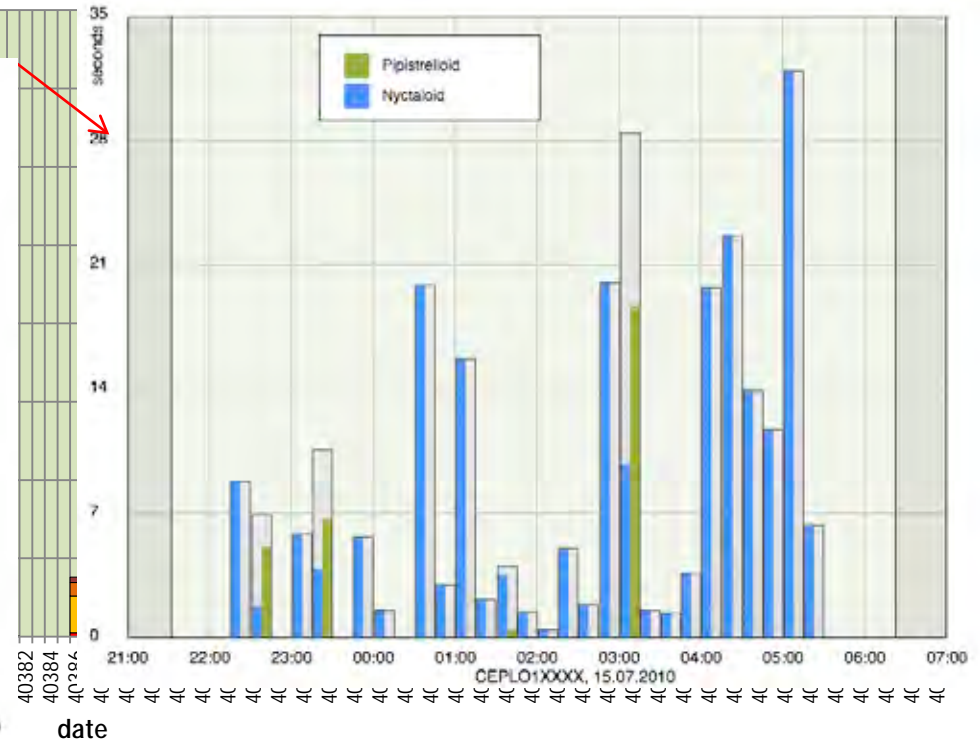
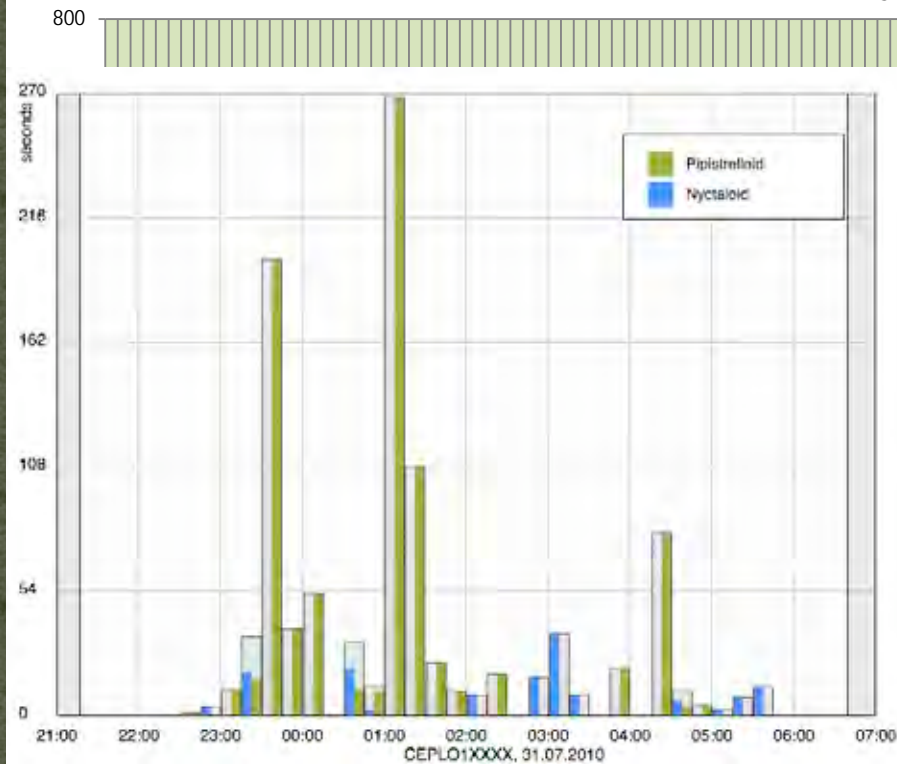


Typologie de l'activité

Chronologie et phénologie...2009 + 2010



Ceplo1 - 2010



Typologie de l'activité 2009

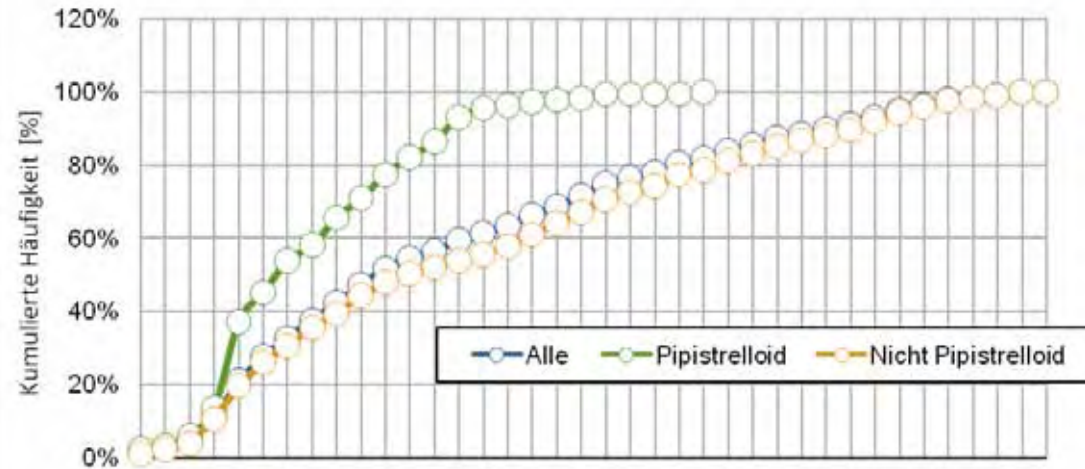


Corrélation inverse de l'activité cumulée avec la vitesse du vent.

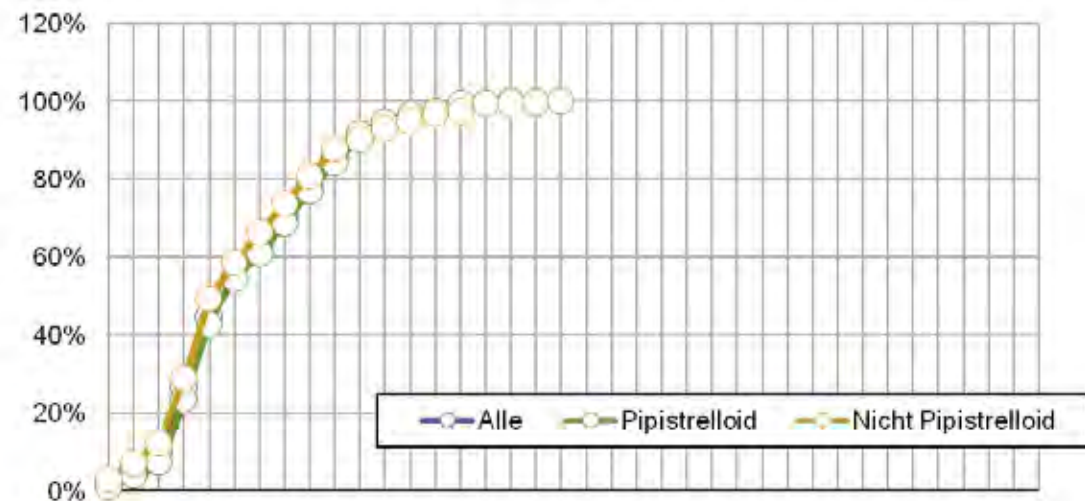
Variable par type d'espèces.

Mais aussi variable d'une éolienne à l'autre

CEPU4



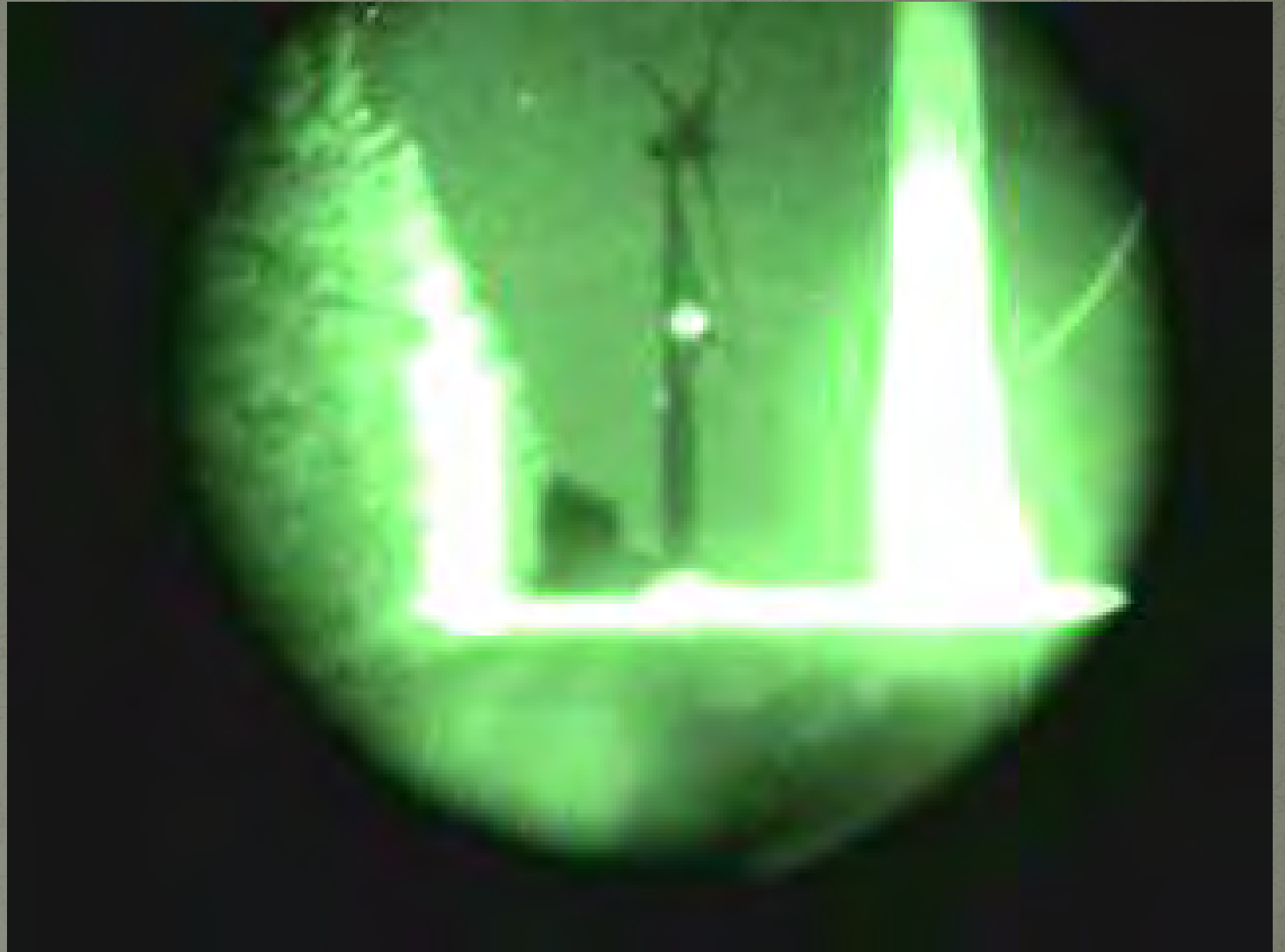
CEPLO1





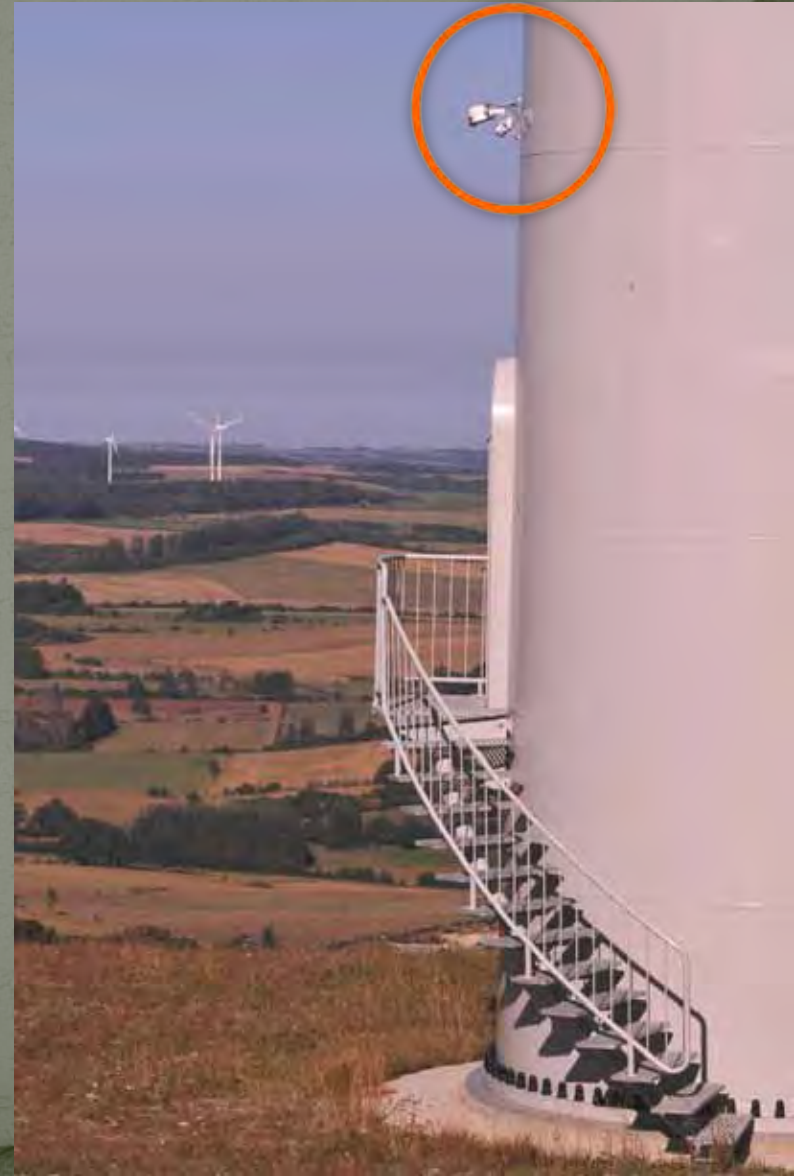
Interprétations

- Synthèse d'incohérences par rapport aux retours de la littérature spécialisée
- Initiative d'une visite nocturne en conditions défavorables avec lunettes de vision nocturne pour essayer de mieux comprendre...



Interprétations

- Lumières : nouvelles perspectives d'explications de la mortalité
- Mais ce nouveau facteur n'explique pas tout...

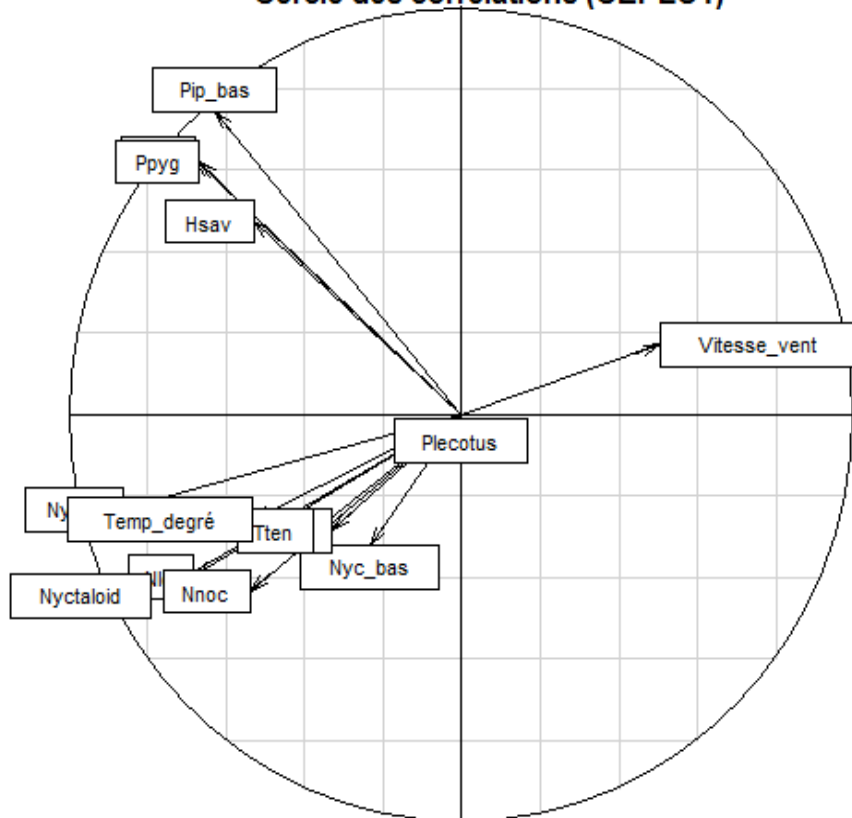


Facteurs d'influences par Analyses en Composantes Principales

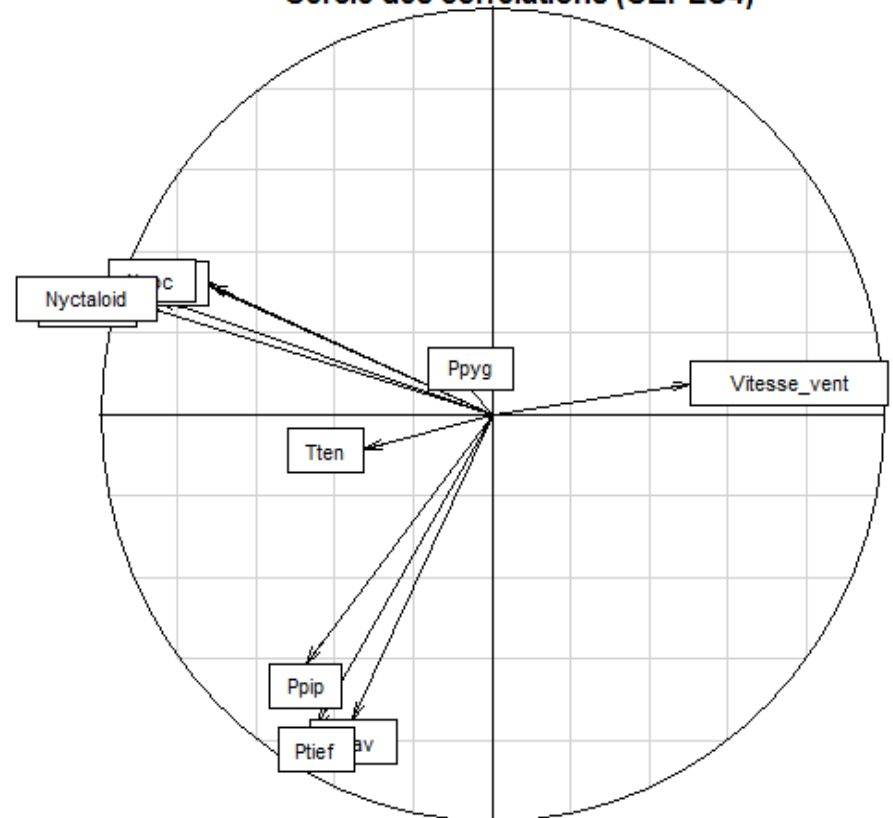
(EXEN 2011)



Cercle des corrélations (CEPLO1)

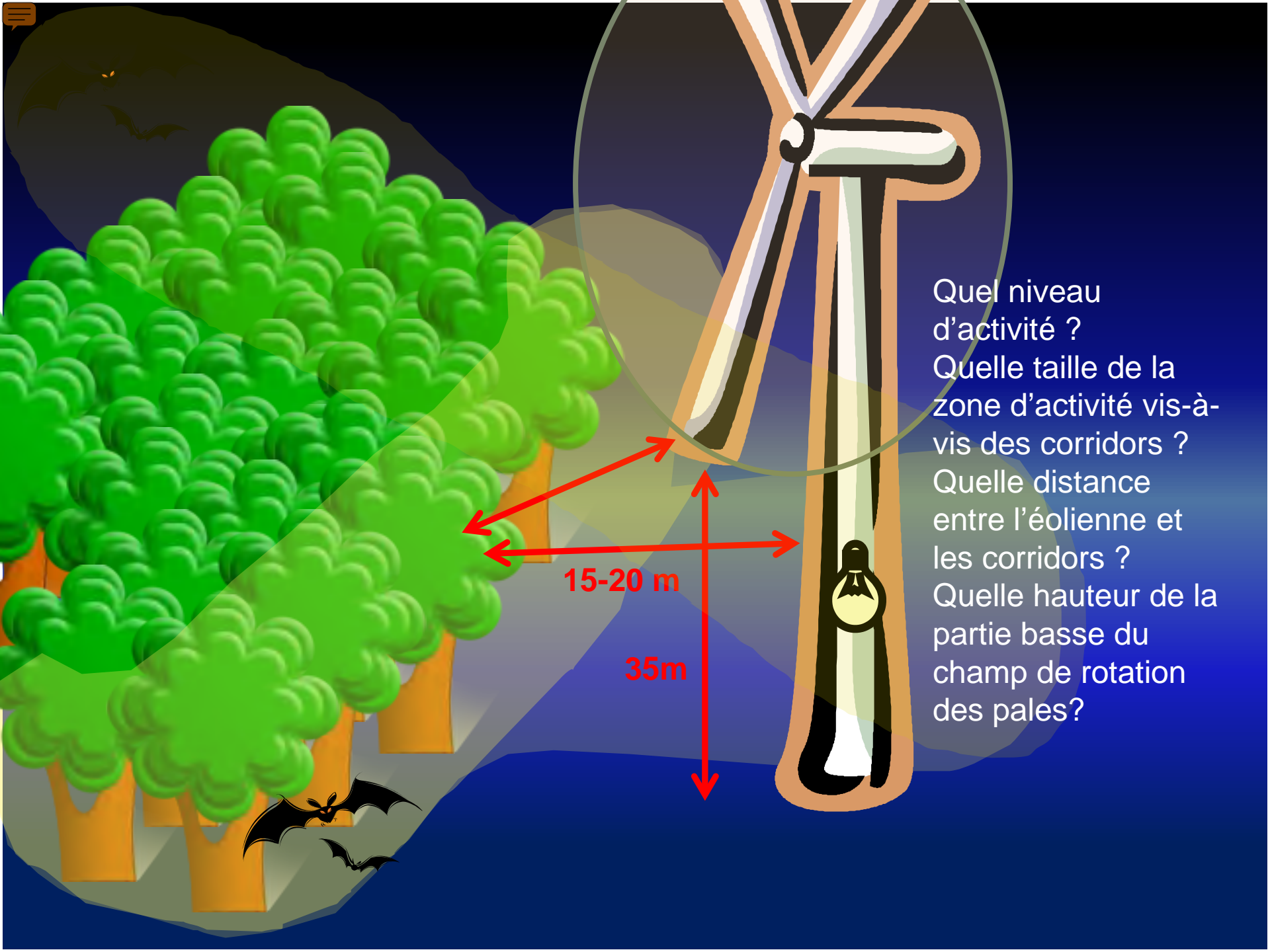


Cercle des corrélations (CEPLO4)





Hypothèses d'explication ...



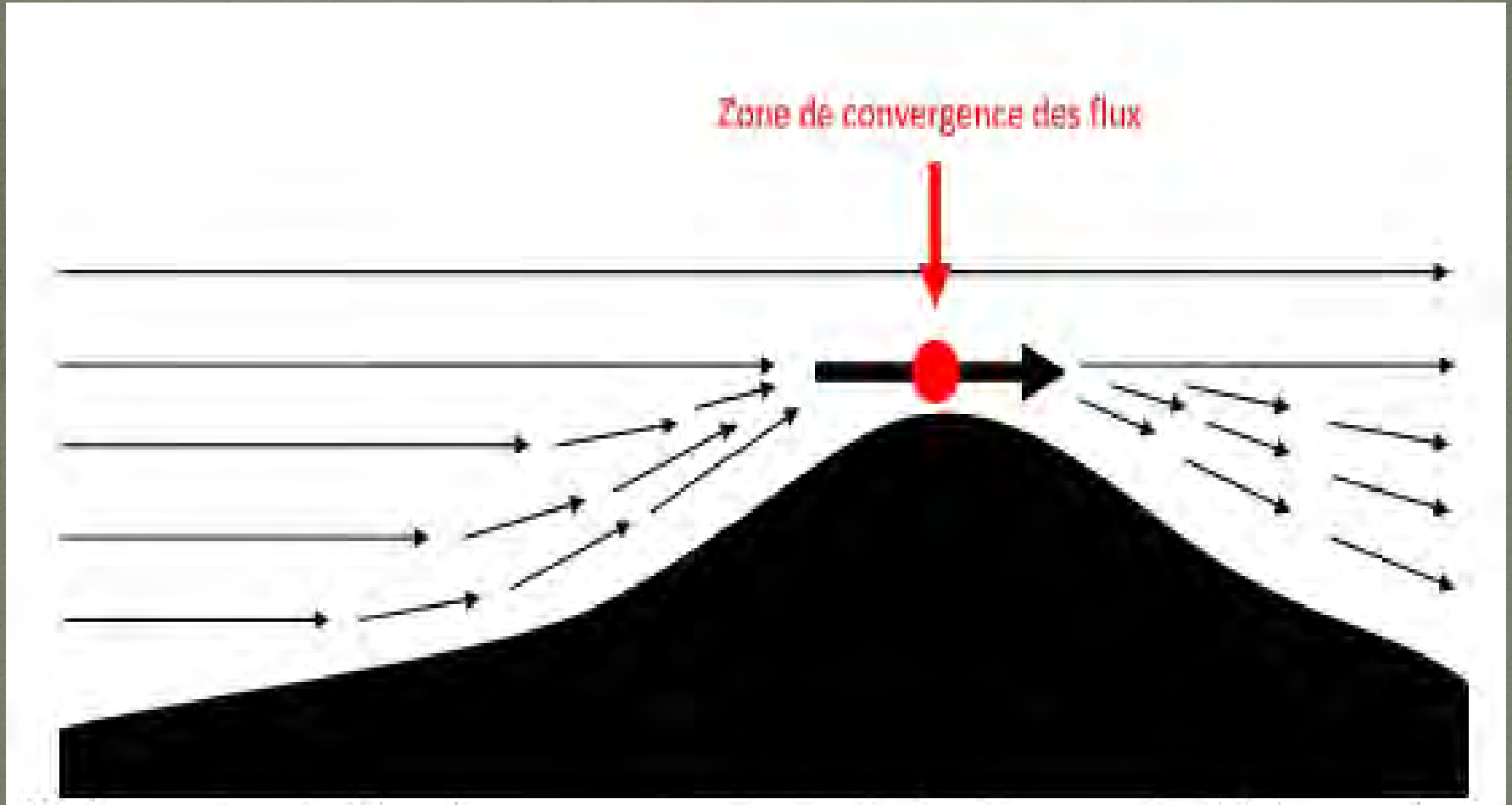
Quel niveau d'activité ?
Quelle taille de la zone d'activité vis-à-vis des corridors ?
Quelle distance entre l'éolienne et les corridors ?
Quelle hauteur de la partie basse du champ de rotation des pales ?



> 150m



Concentration altimétrique des passages



Hypothèses d'explication

– Situation du parc

- Zones de chasse entre de nombreux zones de gîtes anthropophiles environnants

– Configuration du parc inadaptée

- Taille des éoliennes,
- Proximité des lisières,

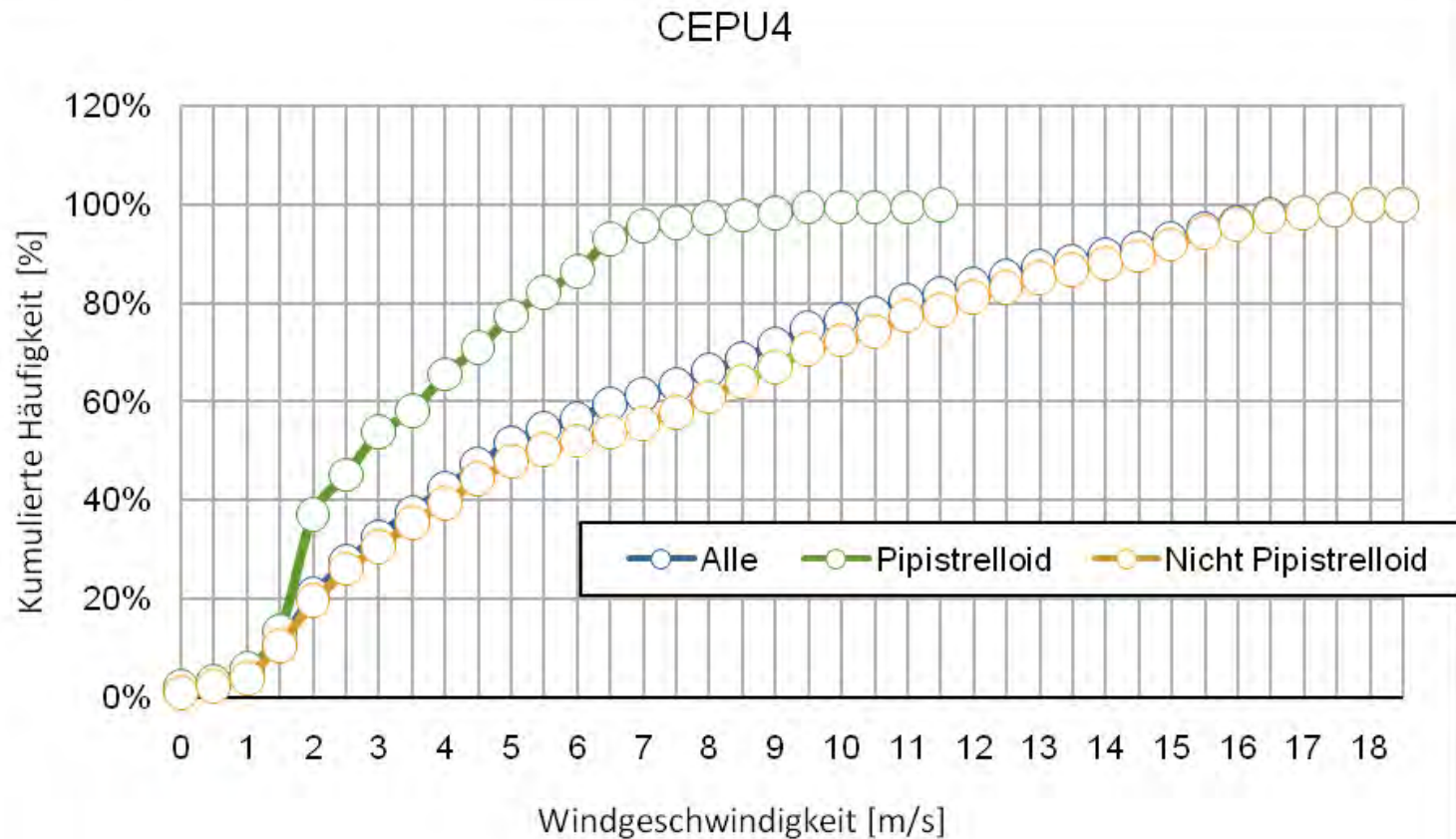
– Effet des lumières (espèces héliophiles),

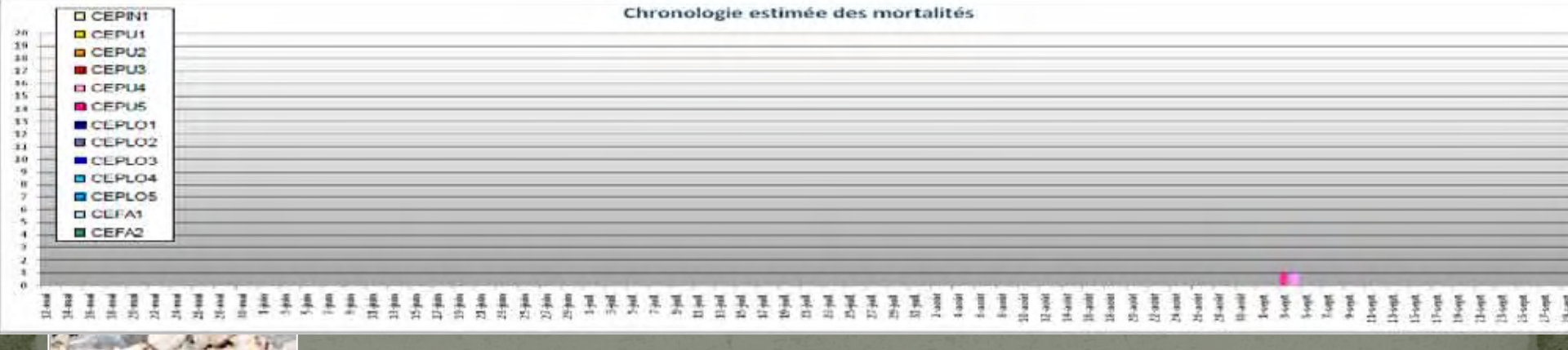
– Concentration altimétrique des vols en relief isolé (passages migratoires ou espèces de haut vol,

– Ascendances thermiques (notamment essaimages d'insectes fin de printemps)



Mesures mises en place depuis 2010





Taux de mortalités estimés 2009

... méthode sans prendre en compte typologie de végétation

	Winkelmann	Erickson		Jones	Huso	Moyenne
		adaptée	réelle			
Mortalité pour 5 éoliennes pour la période de suivi	126,97	77,76	93,37	90,38	84,10	94,52
Mortalité par éolienne pour la période de suivi	25,39	15,55	18,67	18,08	16,82	18,90
Mortalité par éolienne et par mois	5,98	3,66	4,39	4,25	3,96	4,45
Mortalité par éolienne et pour une année	41,83	25,61	30,76	29,77	27,70	31,13
Mortalité pour l'année et pour le parc éolien entier	543,74	332,98	399,86	387,03	360,15	404,75

... méthode en prenant en compte typologie de végétation

	Winkelmann	Erickson		Jones	Huso	Moyenne
		adaptée	réelle			
Mortalité pour 5 éoliennes pour la période de suivi	105,33	65,70	78,97	80,88	76,40	81,45
Mortalité par éolienne pour la période de suivi	21,07	13,14	15,79	16,18	15,28	16,29
Mortalité par éolienne et par mois	4,96	3,09	3,72	3,81	3,60	3,83
Mortalité par éolienne et pour une année	34,70	21,64	26,01	26,64	25,17	26,83
Mortalité pour l'année et pour le parc éolien entier	451,04	281,33	338,16	346,34	327,15	348,80

Taux de mortalité 2010

Première méthode de calcul : Moyenne

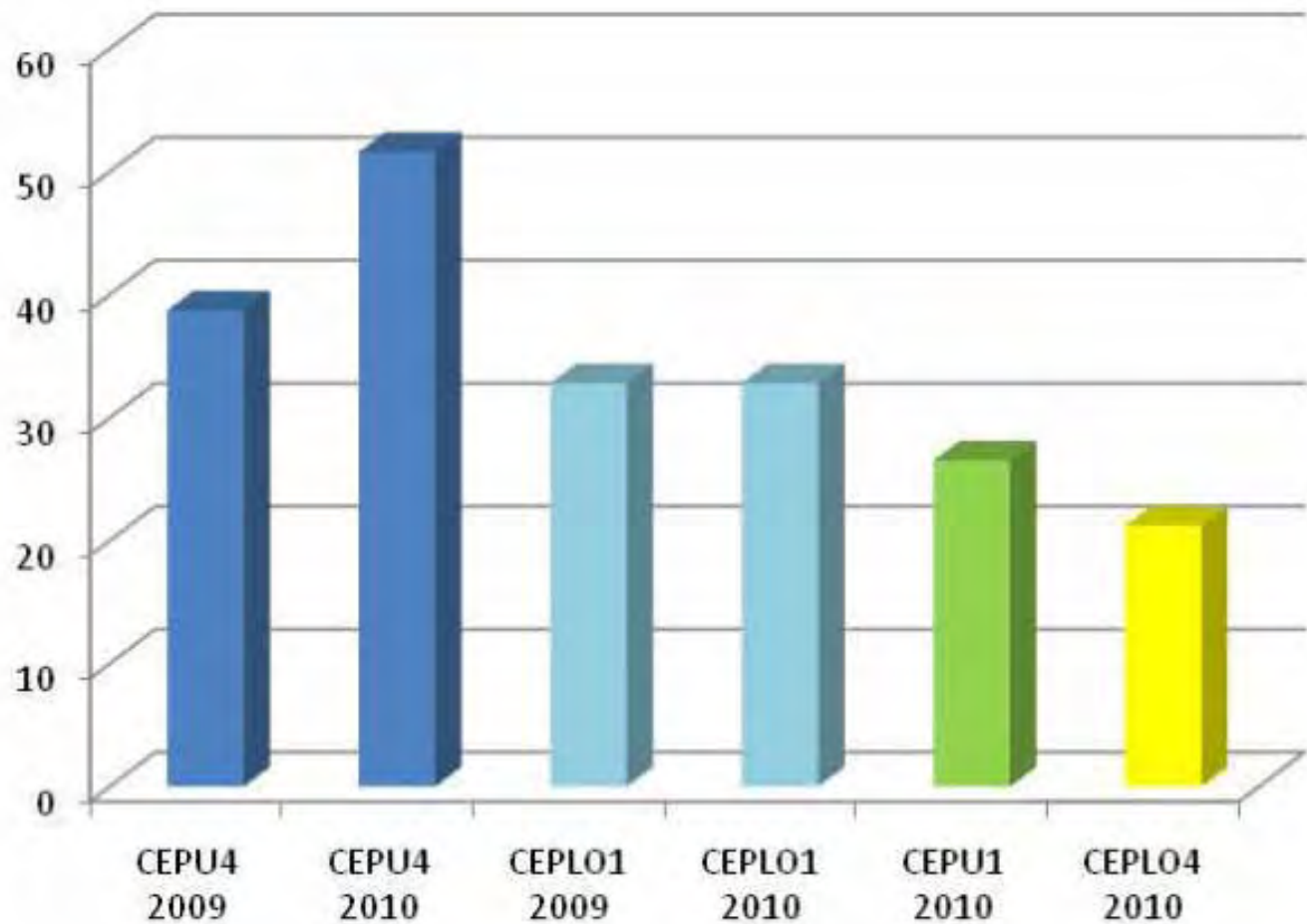
	Winkelmann	Erickson		Jones	Huso	Moyenne
		adaptée	réelle			
Mortalité pour 5 éoliennes pour la période de suivi	10,17	6,09	7,30	6,61	5,84	7,20
Mortalité par éolienne pour la période de suivi	2,03	1,22	1,46	1,32	1,17	1,44
Mortalité par éolienne et par mois	0,41	0,24	0,29	0,26	0,23	0,29
Mortalité par éolienne et pour une année	2,85	1,70	2,04	1,85	1,63	2,02
Mortalité pour l'année et pour le parc éolien entier	37,02	22,15	26,56	24,06	21,25	26,21

Seconde méthode de calcul : Pondéré par les types de recouvrement

	Winkelmann	Erickson		Jones	Huso	Moyenne
		adaptée	réelle			
Mortalité pour 5 éoliennes pour la période de suivi	5,44	4,16	5,00	4,68	4,27	4,71
Mortalité par éolienne pour la période de suivi	1,09	0,83	1,00	0,94	0,85	0,94
Mortalité par éolienne et par mois	0,22	0,17	0,20	0,19	0,17	0,19
Mortalité par éolienne et pour une année	1,52	1,16	1,40	1,31	1,20	1,32
Mortalité pour l'année et pour le parc éolien entier	19,78	15,14	18,19	17,02	15,55	17,14



Evolution de l'activité 2009-2010



Efficacité des mesures



- Réduction de 98% des mortalités entre 2009 et 2010/2011/2012



- Perte de production d'énergie estimée à moins de 2% de la production optimale (calcul réalisé par Theolia)



- Perspectives 2011-2012 :
 - Optimisation des seuils de régulation
 - Test de l'algorithme de corrélation activité/mortalité






Enseignements pour le choix de mesures d'intégration efficaces



Principes de base pour des mesures efficaces

1. Une mesure ciblée pour chaque type de risque d'impact : principe de proportionnalité
2. Comprendre les types d'impacts, leurs causes, et facteurs d'influences,
3. Chaque site est différent : d'où l'importance d'un état initial très précis,
4. Hiérarchiser les mesures :
 1. Mesures d'évitement d'impact,
 2. Mesures de réduction d'impact,
 3. Mesures de compensation d'impacts
5. Evaluer l'efficacité des mesures *in situ* et les adapter au besoin



Exemples de mesures pour les oiseaux et les chauves-souris

Mesures d'évitement / annulation d'impacts

– Eviter les zones de concentration d'activité

- Zones de chasse, de reproduction et voies de transits / corridors de déplacements des oiseaux nicheurs,
- Zones de chasse, proximités de gîtes, corridors de déplacement d'espèces de lisières, secteurs de parades (swarming) des chauves souris résidentes,
- Zones de haltes ou hivernages (oiseaux)
- Microvoies de passages des migrants,

– Eviter les situations à risques

- zones d'ascendances thermiques et dynamiques, travaux agricoles, Influence des lumières , effets cumulés...

– Eviter les périodes / phénologies à risques

- travaux en période de reproduction des oiseaux, de mise-bas ou d'hivernation de chauves-souris arboricoles....

– Arrêts ciblés de l'exploitation des machines

- automatisé ou non

Mesures de réduction d'impacts

- **Autres préconisations d'implantation**
 - Orienter les lignes dans l'axe des migrations (oiseaux)
- **Configurations particulières du parc**
 - Taille des éoliennes vis à vis de la canopée
 - Types d'ouvertures autour des éoliennes en forêt, revêtement au sol, rendre inattractif le pied des éoliennes
 - Valorisation des chemins d'accès existants
- **Modalités d'exploitation du parc**
 - Régulation des machines (en fonction de la vitesse du vent, ou autres paramètres climatiques ...), entretien des aménagements,
- **Suivis de chantier**
 - pour les travaux les plus impactants
- **Mesures pour limiter les effets cumulés**
 - Balisage des lignes électriques (oiseaux)

Mesures de compensation / accompagnement

– Compensation d'une perte d'habitats

- Aménager un microhabitats à l'écart de la zone d'influence du parc éolien,
- Financer des mesures de conservation d'espèces sur les mêmes problématiques, gîtes / nichoirs artificiels...
- Niveau de compensation au prorata du niveau d'impact (taille de l'habitat à compenser + patrimonialité de l'espèces)

– Suivis post-implantation

- Evaluer l'efficacité des mesures pour les réorienter a posteriori, ou pour améliorer les connaissances
- Suivis des mortalités ou comportementaux (ciblés sur des espèces ou des périodes...)

– Mesures d'accompagnement

- Mesures en faveur des busards...



Merci de votre attention



Maîtriser les types d'impacts et leurs causes

- Etat des connaissances en progression
- Ciblage sur la faune volante
- Principaux types d'impacts
 - Mortalité (collision / barotrauma)
 - Perte d'habitat
 - Destruction d'habitat
 - Perturbations / dérangements (abandon, éloignements)
 - Effet "barrière"
 - Effets cumatifs / cumulés

Comprendre les facteurs d'influence

– Cumul de facteurs d'influences

- écologie / phénologie / caractère plus ou moins farouches des espèces,
- configuration du site,
- configuration du parc éolien, modalités d'exploitation,
- facteurs climatiques, ...

– Cas particuliers : éolien en forêt

– Hiérarchiser les enjeux (patrimonialité / sensibilité des espèces) pour hiérarchiser les mesures

Nombre de mortalités avérées de chauves- souris en Europe

(bilan T. DÜRR sept. 2012, total= 4074)

