



CENTRE ORNITHOLOGIQUE DU GARD

Association loi 1901

Membre de MERIDIONALIS et de la M.N.E RENE 30

COGard, Champ de Foire 30 190 SAINT-CHAPTES

Tél./Fax : 04.66.63.85.74 – E-mail : assoc@cogard.org – site www.cogard.org



Relevé et typologie des haies et alignement d'arbres dans la ZPS « Costières nîmoises » (FR 9112015) en 2014

Novembre 2014



Document réalisé pour :

Nîmes Métropole

3, Rue du Colisée

30 947 Nîmes cedex 9



Responsable de l'étude :

Centre Ornithologique du Gard (COGard), Avenue du Champ de Foire 30 190 Saint-Chartes. Tél :
04 66 63 85 74

Contacts : Geoffrey MONCHAUX gmonchaux@cogard.org & Daniel BIZET
dbizet@cogard.org

Prestataire partenaire de l'étude :

Office National des Forêts (ONF), Bureau d'Études Gard-Hérault-Lozère, Impasse d'Alicante
BP 10020, 30 023 NÎMES cedex 3. Tél. fixe : 04.66.04.79.11

Contacts : Géraud LAVANDIER geraud.lavandier@onf.fr puis Lucile VANTARD
lucile.vantard@onf.fr, & Vincent PARMAN vincent.parmain@onf.fr

**Relevé et typologie des haies et alignement d'arbres dans
la ZPS « Costières nîmoises » (FR 9112015) en 2014**

Novembre 2014

Photographie de couverture : J.-P. TROILLAS

Rédaction : D. BIZET, G. MONCHAUX & V PARMAN

Relecture : B. REMY

Pour Nîmes Métropole :



Citation bibliographique recommandée : COGARD G. & ONF (2014) : Relevé et typologie
des haies et alignement d'arbres dans la ZPS « Costières nîmoises » (FR 9112015) en 2014.

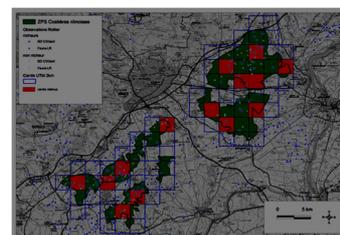
Document COGard & ONF pour Nîmes Métropole, 23 pages dont cartes et annexes.

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre du programme d'actions défini dans le Document d'Objectifs (CA Gard, COGard & CEN-LR 2011), le recensement de la population nicheuse de Rollier d'Europe dans la zone Natura 2000 « Costières nîmoises » a été réalisé en 2012 (COGard 2012). Puis était prévu un relevé des haies dans la ZPS, de façon à permettre des analyses d'habitats favorables pour le Rollier et d'interactions défavorables pour l'Outarde canepetière voire l'Oedicnème criard.

Pour réaliser cette action, Nîmes Métropole, opérateur Natura 2000, a publié un marché public en septembre 2013 auquel ont répondu le COGard et l'ONF LR qui ont été retenus et missionnés le 20/12/2013.

La méthode proposée et appliquée par ONF et COGard associe : 1) la photo-interprétation par l'ONF des photographies aériennes sur l'ensemble de la ZPS (13 500 ha) pour identifier les linéaires de haies et leur nature feuillue ou résineux puis 2) le relevé de terrain par le COGard avec description des paramètres des haies identifiées sur les 12 carrés (2 x 2 km) recensés en 2012 pour les couples nicheurs de Rollier.



Les résultats de la photo-interprétation ont été moins précis et fiables qu'espérés, notamment en raison de la mauvaise qualité des images de photographies aériennes fournies à l'ONF par SIG-LR. Ces difficultés ont également entraîné un retard important sur le calendrier prévu de réalisation. Les relevés de typologie des haies sur le terrain ont été réalisés à l'automne 2014, mais leur transcription dans les tables SIG reçues de l'ONF a été fastidieuse.

Néanmoins à la fin de l'année 2014, une table SIG comprenant les linéaires ou surfaces de haies identifiées par photo-interprétation sur l'ensemble de la ZPS et les paramètres de typologie des haies sur 12 carrés de 4 km² ont été obtenus et rendus à Nîmes Métropole.

Du fait des objectifs techniques et des moyens limités accordés par le marché public, ainsi que du dépassement de temps passé et rendu au plus tard de la date limite acceptée par Nîmes Métropole, ces résultats et données cartographiques n'ont pu faire l'objet d'analyses par rapport aux localisations d'espèces connues (Rollier, Outarde ou Oedicnème dans la ZPS). De telles analyses pourront et devront être réalisées dans un autre cadre ou ultérieurement.



SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE

PREAMBULE ET CONTEXTE DES ANNEES PRECEDENTES page 2

1 ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES page 3

1.1 BIBLIOGRAPHIE ET CONSULTATION POUR DEFINIR LA TYPOLOGIE A UTILISER

1.2 IDENTIFICATION DES HAIES PAR TELE-DETECTION

2 VERIFICATIONS ET COMPLEMENTS SUR SITE page 8

3 REDACTION, RENDU DU RAPPORT ET PRESENTATION ORALE page 9

3.1 ÉCHANGES ENTRE COGARD, ONF ET NIMES METROPOLE

3.2 CARTOGRAPHIE PRODUITE ET RENDU DU RAPPORT

3.3 PRESENTATION ORALE DES RESULTATS OBTENUS

3.4 ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS ET DIFFICULTES RENCONTREES

3.4-a Les images utilisées, et leur qualité

3.4-b Traitement des images

3.4-c Qualité des résultats obtenus

4 CONCLUSION page 13

BIBLIOGRAPHIE page 14

ANNEXES : page 15

ANNEXE 1 : Fiche de relevé de terrain des paramètres de typologie de haies et alignements d'arbres sur les 12 carrés de 2012 (source : COGard)

ANNEXE 2 : Contrôle des résultats de la photo-interprétation sur la zone-teste de Campuget (source : COGard)

ANNEXE 3 : Résultat de photo-interprétation poru les zones 1 & 2 (source : ONF)

ANNEXE 4 : Résultat de photo-interprétation poru les zones 3, 4, 5 & 6 (source : ONF)

PREAMBULE ET CONTEXTE DES ANNEES PRECEDENTES

Le site Natura 2000 « Costières nîmoises » a été désigné en Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 91112015 en 2006 pour des enjeux patrimoniaux de niveau européen pour plusieurs espèces d'oiseaux sauvages. Lors de la rédaction du Document d'Objectifs (CA Gard, COGard & CEN-LR 2011), les 3 principaux enjeux naturels concernaient l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) et le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*).

Par conséquent, dans le plan d'action du DocOb étaient prévus :

- un inventaire de la population nicheuse de Rollier dans la ZPS (ce qui a été réalisé en 2012 : COGard 2012)

- puis un relevé avec typologie des haies pour permettre des analyses avec la présence d'Outarde canepetière et de Rollier d'Europe.

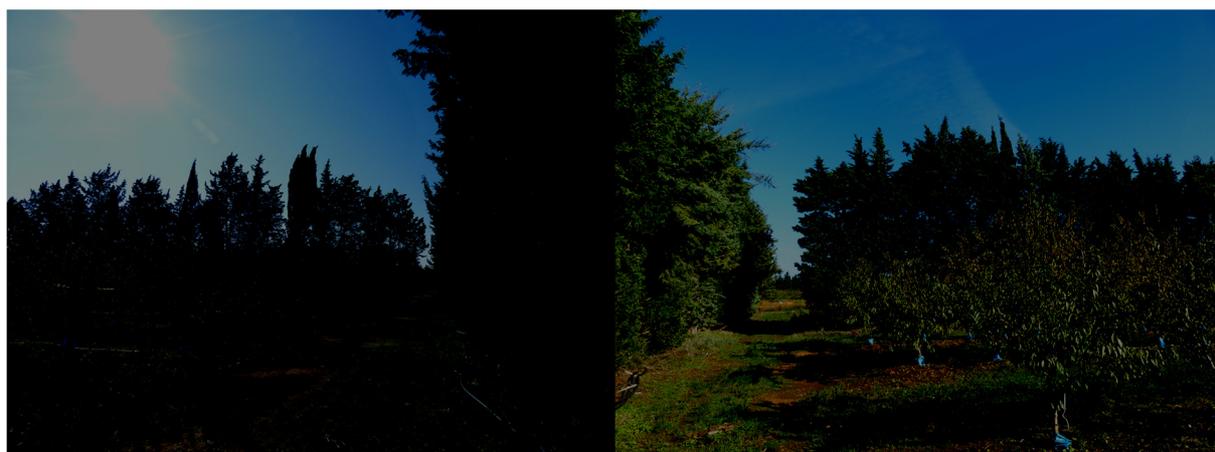
Cette dernière action, prévue dans le DocOb en 2013, a fait l'objet d'un marché public publié en septembre 2013 par Nîmes Métropole, l'opérateur Natura 2000, pour lequel le groupement COGard et ONF ont été retenus puis attributaires en décembre 2013.

Comme précisé dans le cahier des charges de ce marché public, et dans la réponse commune COGard & ONF, un tel travail de relevé et renseignement des haies n'était pas possible de façon exhaustive par relevé de terrain pour les 13 500 ha de la ZPS : nous avons donc prévu et réalisé :

- une photo-interprétation (par l'ONF) sur la totalité de la ZPS, pour obtenir des informations basiques (longueur, largeur, résineux ou feuillus) pour toutes les haies existant sur l'ortho-photographie,

- des relevés de terrain (par le COGard) pour fournir des informations plus complètes (essence, hauteur, état sanitaire...) sur les 12 carrés de 4 km² recensés en 2012.

Le présent document présente les travaux réalisés, de leurs résultats, avec analyse des limites et des points forts, en compléments des rendus prévus de fichiers numériques obtenus (tables SIG).



(photo D. Bizet)

(photo D. Bizet)

Illustration 2: Haies

1) ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES

1.1 BIBLIOGRAPHIE ET CONSULTATIONS POUR DEFINIR LA TYPOLOGIE A UTILISER

Les paramètres pour décrire la typologie des haies et alignements d'arbres lors des relevés de terrain, ont été retenus après des recherches bibliographiques et diverses consultations de personnes ou structures ayant déjà une expérience dans la réalisation de relevés et cartographies de haies.

Dans les 2 premiers mois de début des travaux, le COGard et l'ONF ont consulté différentes sources bibliographiques et personnes ou structures, pour compléter les éléments déjà relevés sur la fiche d'inventaire du Rollier d'Europe utilisée en 2012 (revoir fiche en Annexe de COGard 2012). Ont été notamment sollicités :

- Prom'Haies : a réalisé des photo-interprétation et compléments par relevés de terrain de réseaux de haies en milieu agricole (en Poitou-Charentes), contacté au printemps par le COGard,
- SM de Camargue Gardoise (C. Brochier) : commanditaire d'une étude de relevé de haies en Camargue gardoise pour les Chiroptères, en collaboration avec le CEMAGREF de Montpellier, consultée en début d'année 2014,
- CEMAGREF et Maison de la Télédétection (Montpellier) : centre de ressources et contacts avec expériences propres dans le domaine de la photo-interprétation et télé-détection d'éléments paysagers sur ortho-phographies, contact via P.-A. PISSARD de chercheurs du laboratoire mais plutôt compétents sur les moyens techniques de relevés photos (drone, ULM...) que sur les paramètres à relever,
- BE « Territoires et Paysages » (animateur de la charte des Costières ; M. De CECCO) : pas de descripteur particulier des haies ou alignements, plutôt considérés pour leur intérêt(s) paysager(s) que pour leur(s) rôle(s) écologique(s),

Diverses publications, brochure ou ouvrage sur les haies, leur composition, leurs rôles écologiques ou agronomiques ont été consultés :

- BAUDRY O., BOURGERY C., GUYOT G. & R. RIEUX (2000) : *Les haies composites réservoirs d'auxiliaires*. Editions du CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes), Paris, 116 pages.
- ONF ALSACE (1999) : Guide technique « Arbres morts, arbres à cavités – Pourquoi ? Comment ? ». ONF Alsace, Strasbourg, 32 pages.
- G. N. F. C. (1998) : Educ'Haies. Edité par le Groupe Naturaliste de Franche-Comté, Besançon, 7 fiches techniques.
- CG du Bas-Rhin (2001) : Harmonie et richesse de nos paysages – Protégeons et plantons des haies. Edité par le CG 67, Strasbourg, 42 pages.
- SOLAGRO (2002) : Arbres et biodiversité – Rôle des haies champêtres. Editions SOLAGRO, Strasbourg, 32 pages.

Des échanges avec le maître d'ouvrage, sur la définition des haies à appliquer par rapport à celle décrite dans le CCTP ont également eu lieu, notamment lors de la réunion de lancement

des travaux, le 28/02/2014 dans les locaux de Nîmes Métropole (Sébastien GUIBERT, Géraud LAVANDIER & Daniel BIZET).

Après ces consultations, essentiellement par téléphone ou courriers électroniques, et la consultation de la bibliographie disponible sur le sujet, le COGard a déterminé les critères de typologies des haies :

1) à renseigner pour la photo-interprétation par l'ONF :

- identifiant unique de chaque objet issu de photo-interprétation (en SIG),
- linéaire ou surface d'objets reconnus comme haie ou alignement d'arbres
- surface de « haie », mais avec un longueur calculable (en mètres)
- distinction d'essence feuillue ou résineux

2) et à relever par le COGard lors des relevés de terrain :

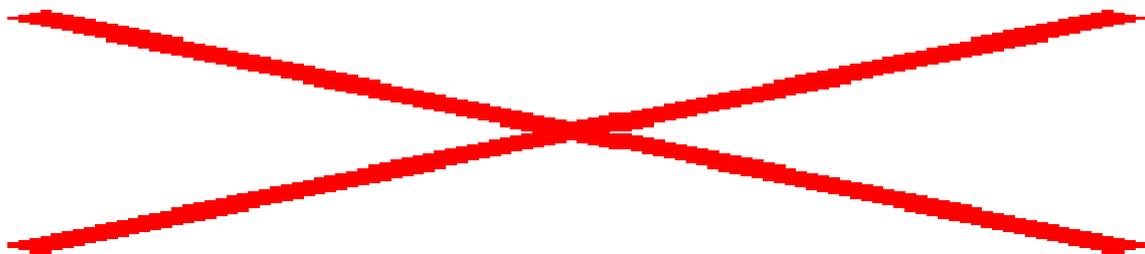
En plus des coordonnées GPS d'un point de la haie (extrémité, intersection...) qui seront calculé/attribué par SIG de façon automatique (angle NE de l'objet par exemple), et du numéro du carré de 2012 (attribué à tous les objets relevés par SIG),

- identifiant (numéro) de chaque haie relevée sur le terrain dans les carrés,
- les caractéristiques (non interprétables sur ortho-photographie) de la haie ou alignement, telles que :

- nature ou usage (alignement en bord de route, ripisylve, brise-vent agricole, haies de mas, alignement de verger...),
- hauteur et largeur moyennes (en mètres), essence(s) dominante(s) (Peuplier, Platane, Cyprès...),
- présence de cavités (oui/non),
- état sanitaire visible (en % d'arbres morts ou malades),
- entretien (oui/non),
- photographie(s)...

En cas d'observation d'espèce (oiseau) soit patrimoniale soit liée à la haie (espèce foreuse : Pic vert...), cavernicole (Choucas des tours...), elle sera également consignée sur les fiches de relevés (puis saisies dans la table SIG correspondante, associée à la haie où elle a été observée).

A partir de ces éléments déterminés, une structure de table SIG correspondante a été préparée (avec les abréviations de remplissage), et transmise du COGard à l'ONF pour être fusionnée à leur structure de table issue de photo interprétation (fichier tableur joint dans le rendu, en copie ci-dessous).



*Illustration 3: Structure de table SIG et abréviations de remplissage pour les relevés sur les 12 carrés de 2012
(Source : COGard)*

Puis une fiche de relevé de terrain des haies et alignements dans les 12 carrés de 2012 a été préparée pour être utilisée dès juin, à réception des tables SIG issues de photo-interprétation : en Annexe 1 et image ci-dessous.

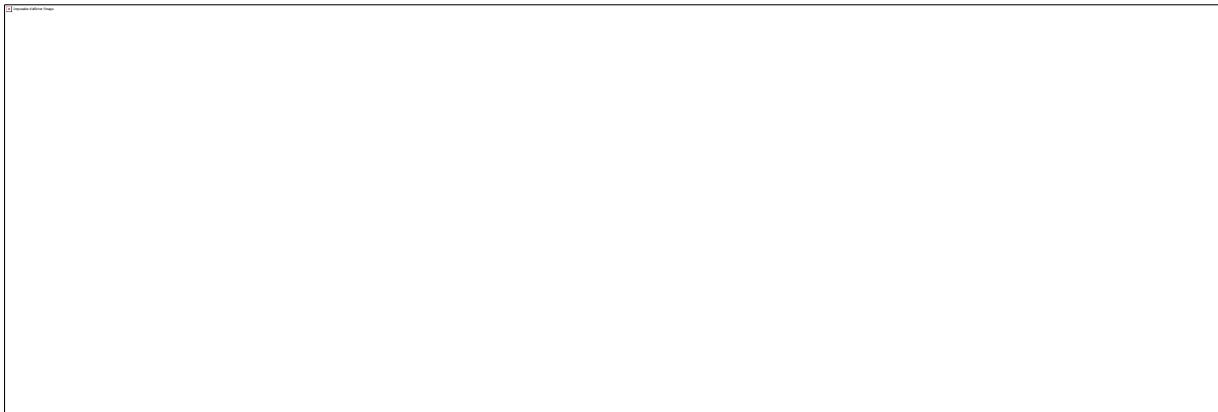


Illustration 4: Fiche de relevé sur le terrain des typologies de haies et alignements d'arbres

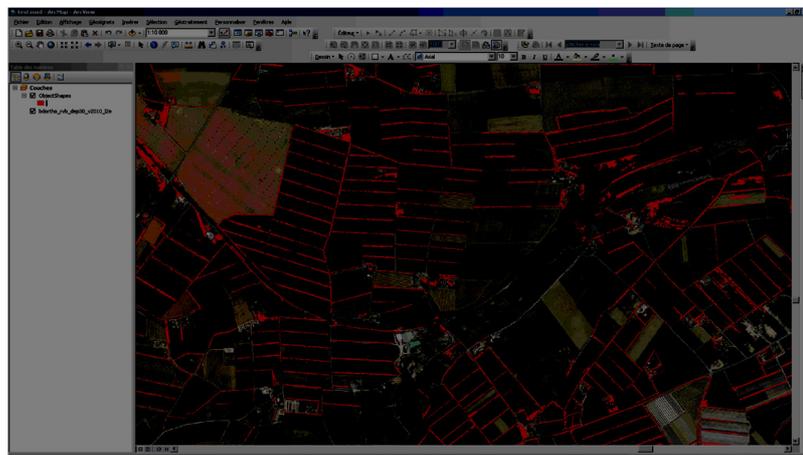
1.2 IDENTIFICATION DES HAIES PAR TELE-DETECTION

La méthode proposée par l'ONF lors de la réponse au CCTP est la détection d'éléments du paysage répondant à la définition d'une haie proposée au 2.2 du cahier des charges par un traitement de l'orthophotoplan orienté objet.

Contrairement à l'approche classique « pixel à pixel », la démarche orientée objet ne traite pas le pixel de manière isolée, mais dans son contexte en regroupant des pixels au sein d'objets interprétés en se basant sur leurs valeurs spectrales, leur taille, leur forme, leur contexte. Cette particularité permet de forcer le traitement à prendre en compte le caractère linéaire, une largeur maximale, une longueur minimale, un degré de fragmentation... des objets à rechercher.

Afin de vérifier la faisabilité et la pertinence de la technique proposée, un essai a été réalisé : un extrait de la dalle traitée est proposé en visualisation ci-dessous.

Les objets "haies" y sont représentés en rouge. Ce test permet de confirmer que la méthode identifie de manière très satisfaisante les objets définis comme étant des haies. Les paramétrages restent cependant à optimiser pour réduire la fragmentation des objets créés et exclure des zones boisées isolées ou intra-forestières identifiées par erreur.

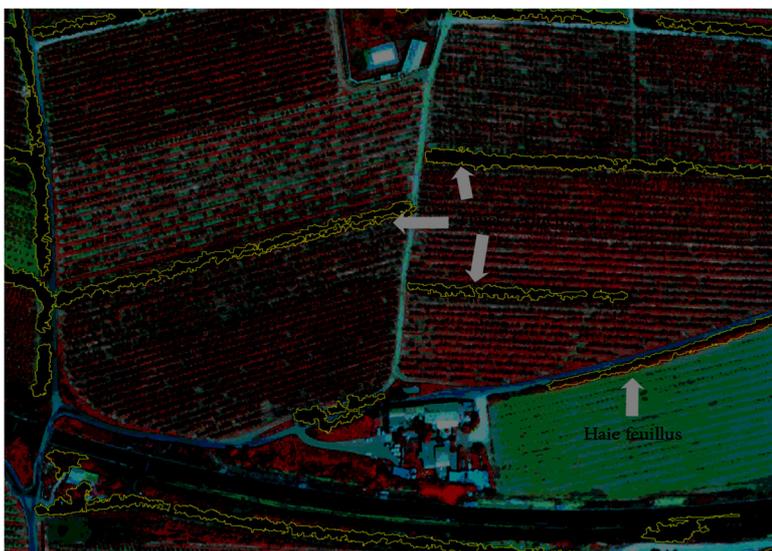


Une fois ce travail de création d'objets "haies" réalisé sur l'ensemble de la ZPS, les objets sont segmentés pour répondre aux exigences d'identification de linéaires n'intersectant pas d'autres haies.

Pour anticiper sur la phase de typologie, la distinction entre essence feuillue ou résineuse sera réalisée lors de la phase de photo-interprétation par analyse spectrale. La différence spectrale entre feuillus et résineux est illustrée sur un orthophotoplan IRC ci-dessous.

Cette étape permet d'obtenir une couche SIG d'objets linéaires représentant les haies conformément à la définition du cahier des charges.

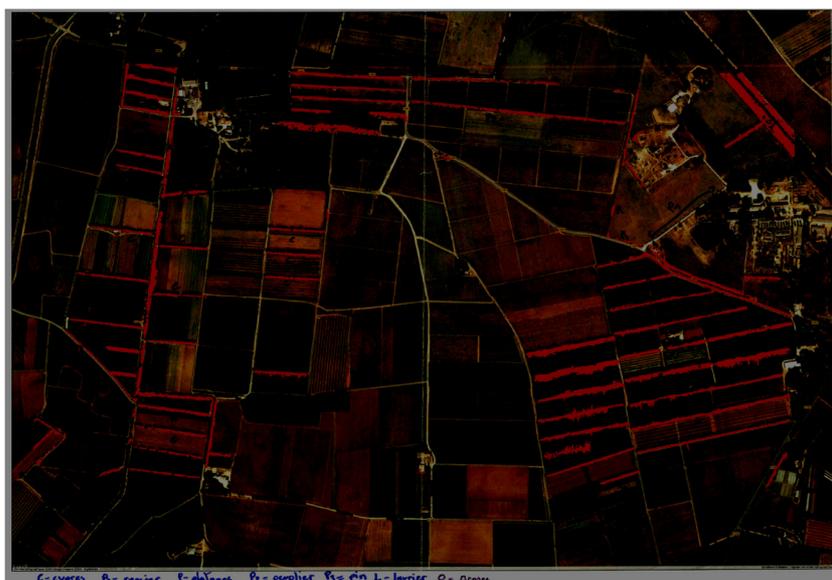
Chaque haie est dotée d'un identifiant unique et de deux attributs : la longueur de la haie et la distinction feuillus/résineux.



Au-delà du CCTP, l'ONF a proposé pour mieux ajuster les paramètres à utiliser dans la photo-interprétation, d'appliquer la méthode sur une **zone « test »** (inférieure à 1 des carrés de 2x2 km) pour que des compléments terrain (comme demandés dans le cahier des charges au sein des 12 carrés-échantillons de 2012) puissent y être réalisés.

Cette zone-test a été choisie parmi celles proposées par le COGard à l'ONF après la réunion du 28/02, calée sur une dalle d'orthophoto d'un peu moins de 2x1 km, autour du Mas de Campuget.

Après réception du résultat de photo-interprétation de l'ONF (le 7/05), un technicien du COGard est allé le 12/05 relever les essences (donc feuillues ou résineux) et vérifier les erreurs d'identification ou au contraire les absences de détection des haies et alignements : voir carte annotée en Annexe 2 et ci-contre.



Le retour terrain de ces zones testées devait permettre d'ajuster certains paramètres avant la photo-interprétation sur l'ensemble des 13 500 ha de la ZPS.

Enfin, une étape de **contrôle des résultats de la photo-interprétation** était prévue, avec pour objectif d'assurer la qualité de la base de données finale. Elle permettrait d'éliminer des erreurs de détection et d'identifier d'éventuels oublis lors de la phase de télédétection. Ce contrôle aurait été effectué à une échelle de travail comprise entre le 1/5 000 et le 1/8 000 pour une assurer une validité de la couche au 1/10 000ème.

Mais les difficultés de photo-interprétation, les temps passés bien au-delà de ceux prévus, et les retards de rendu n'ont pas permis la réalisation de cette action (ni la prise en compte des résultats de la zone-test).

La couche SIG résultante, composée d'objets surfacique d'identification de haies (en format shape), a été transmise au Maître d'Ouvrage et au COGard : pour une 1ère partie le 11/07 puis pour la totalité de la ZPS et abords en 4 envois successifs entre le 22/10 et le 31/10/2014.

Ce sont ces tables SIG qui ont servi, pour les relevés de terrain par le COGard sur les 12 carrés-échantillons de 2012 - sauf 1 carré recensé en septembre sur la seule base de l'orthophoto de 2012).

2) VERIFICATIONS ET COMPLEMENTS SUR SITE

Après la photo-interprétation par l'ONF et à partir des couches SIG reçues fin octobre, le COGard a réalisé des visites de terrain sur les 12 carrés-échantillons de 2 km x 2 km recensés en 2012 (pour lesquels les densités et les emplacements de sites de reproduction sont connus : COGard 2012) pour préciser les caractères des haies identifiées, notamment par rapport aux éléments déterminant leur caractère favorables au Rollier d'Europe (d'après les résultats obtenus en 2012, et les paramètres relevés sur les sites de reproduction).

Du fait du retard important de rendu de la photo-interprétation par l'ONF, ces relevés de terrain se sont déroulés hors saison de reproduction, et dans les dernières semaines où les arbres feuillus perdaient leurs feuilles : ce qui explique un nombre non négligeable d'essences non identifiées.

D'autre part, un premier carré prospecté en septembre a demandé environ 4 h de relevé par 1 personne seule pour voir et renseigner toutes les haies présentes (à partir de l'ortho-photo utilisée en 2012) sur les fiches papier préparées (et donc sans le temps de saisie SIG correspondant). Le COGard a donc testé le renseignement directement dans les tables SIG reçues de l'ONF pour les 11 carrés restants, sur un ordinateur portable équipé de QGIS, et par une équipe de 2 personnes (conducteur+saisisseur SIG).

Cette modification (envisagée en début de marché) a permis d'économiser du temps de terrain et surtout d'éviter le temps fastidieux de saisie en SIG des fiches papier (également source d'erreurs possibles), en renseignant l'essentiel des paramètres par objet photo-interprété en 1 à 3 heures par carré.

Mais un temps supplémentaire de modification des objets SIG reçus (haies fusionnées entre elles en 1 seul objet, ou véritable haie fusionnée avec un artefact de détection, *etc.*) puis de renseignement complet des paramètres relevés sur le terrain (essence, hauteur...) a nécessité au moins 1 à 3 heures de travail au bureau par carré.

En plus des tables SIG de l'ensemble de la ZPS, et de celles des 12 carrés, rendus en fichier shape sur support numérique, un exemple de relevé terrain dans un des 12 carrés est présenté ci-dessous.



3) REDACTION, RENDU DU RAPPORT ET PRESENTATION ORALE

3.1 ECHANGES ENTRE COGARD, ONF ET NIMES METROPOLE

Les échanges entre les équipes COGard et ONF ont débuté le 28/02/2014 pour la définition des critères de typologie, l'organisation concrète du travail et les délais de réalisation et résultats attendus.

Avant cette réunion physique, de nombreux échanges ont été réalisés entre l'ONF et Nîmes Métropole puis SIG-LR et autres partenaires potentiels concernant les dalles ortho-photo existantes et éventuellement disponibles. Elles se sont poursuivies jusqu'à début avril (calages et géoréférencement des dalles, *etc.*).

Puis 2 réunions physiques « de crise » après divers échanges entre juillet et mi-septembre, se sont déroulées les 8/10 puis 20/10 pour faire le point des difficultés de l'ONF pour la photo-interprétation et des suites possibles et délais de rendus impératifs avant la mi-novembre à Nîmes Métropole.

3.2 CARTOGRAPHIE PRODUITE ET RENDU DU RAPPORT

A l'issue des travaux, un rapport a été rédigé par le COGard et l'ONF (pour la partie correspondant son travail réalisé). Y figurent les éléments prévus :

- les contacts et recherches bibliographiques,
- la typologie et les paramètres retenus,
- la méthode de photo-interprétation utilisée,
- les résultats des tests terrain puis des relevés sur les 12 carrés-échantillons de 2012.

Mais le point d'analyse critique des résultats est essentiellement constitué du compte-rendu et explicitation des difficultés rencontrées par l'ONF (ci-après).

Du fait du dépassement des temps de travail prévus initialement, le point envisagé de premières analyses tirées de l'ensemble de ces résultats, et autant que possible les relations avec les espèces de la ZPS (Rollier d'Europe et Outarde canepetière dont les localisations sont connues en 2012), n'a pu être réalisé.

Ce rapport est livré en fichier « traitement de texte » (odt et .doc) et en pdf, avec les fichiers tableurs (format .xls et .ods), les tables SIG (formats shape et d'export E00 d'Arc Info et mif/mid de MapInfo) et les photographies de terrain (format jpg) et points GPS (tableur, table SIG).

Il est rendu en 2 exemplaires imprimés, dont 1 non relié pour duplication éventuelle, accompagné d'1 CD-ROM contenant tous les fichiers informatiques correspondants et listés ci-dessus.

3.3 PRESENTATION ORALE DES RESULTATS OBTENUS

Après le rendu du rapport, les résultats obtenus seront présentés sous forme d'un diaporama commenté lors d'un comité de pilotage (COFIL) de la ZPS, conjointement par le COGard et l'ONF, à la date fixée par l'opérateur Natura2000 Nîmes Métropole, en 2015.

3.4 ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS ET DIFFICULTES RENCONTREES

Le Compte-rendu méthodologique et des difficultés rencontrées par l'ONF dans la photo-interprétation est repris ci-dessous.

3.4-a Les images utilisées, et leur qualité

Le CCTP prévoyait la mise à disposition d'une image en 4 canaux codée en .ecw. Ce sont en fait 149 dalles en 3 canaux .ecw qui ont été livrées.

La première étape a donc consisté à effectuer le ré-assemblage des dalles en un fichier unique (.ecw sous ER Mapper) puis à redécouper les données sur les zones d'études (passage en .img sous Erdas, format reconnu par ECognition, logiciel prévu pour l'analyse).

Les images fournies ont été acquises en 2012 et constituent donc la référence la plus récente disponible nécessaire pour travailler efficacement sur des milieux artificiels susceptibles d'évoluer très rapidement (arrachage de haies, changements de culture, urbanisation).

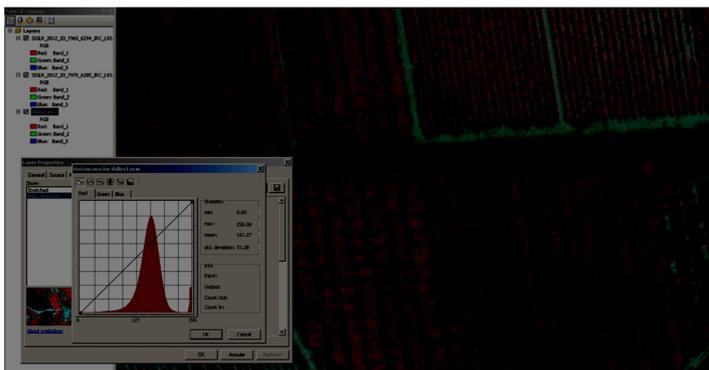
Toutefois nous avons pu constater ; probablement en raison de conditions hétérogènes d'acquisition des images (date, heure, condition météo), les problèmes suivants :

-discontinuités spectrales soudaines



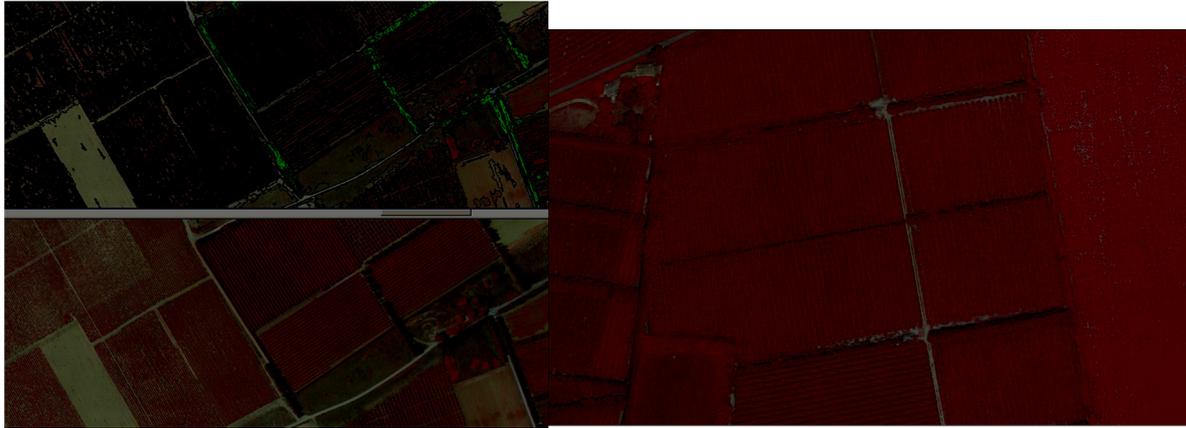
Ces discontinuités sont préjudiciables à la qualité de détection de la haie de même nature qui présentent des caractéristiques parfois très différentes d'autre des lignes d'assemblages.

-dynamique spectrale réduite



L'histogramme (ici couche IR) montre une dynamique réduite entre 110 et 200 pour une plage utile 0/255. Cela est traduit sur l'image par une haie présente à côté d'un voisin rendant l'identification délicate.

- ombres variables (importance et orientations)

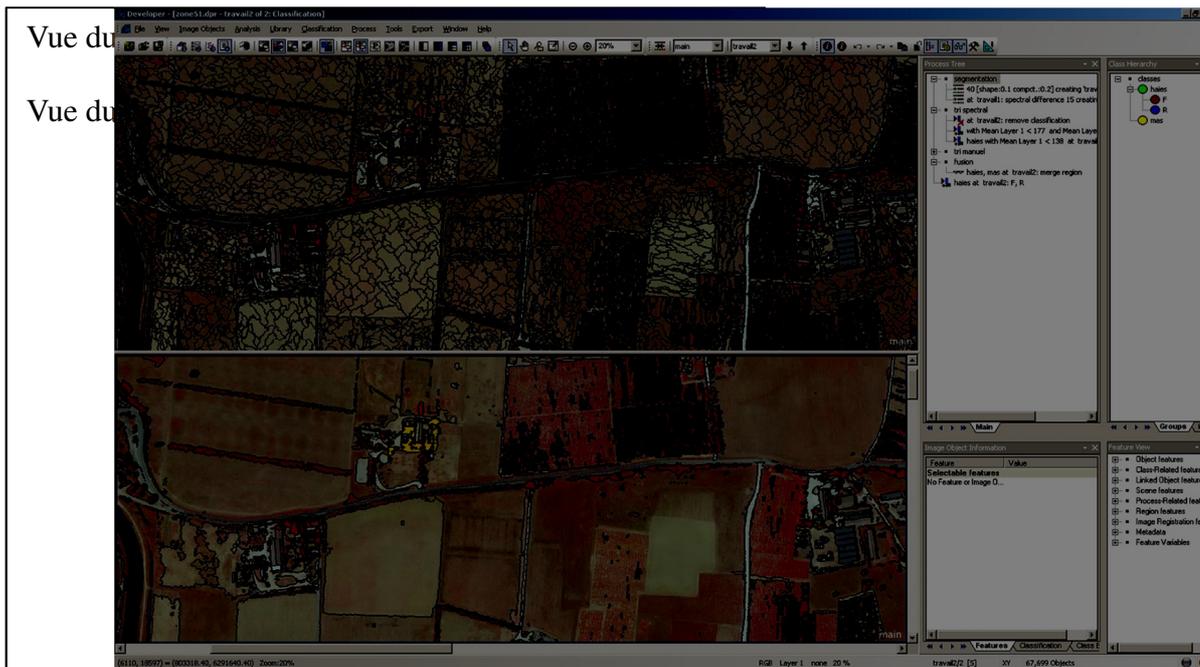


Successivement , ombres à droite, très courtes puis à gauche, co
heures de prises de vues voire plusieurs jours.

3.4-b Traitement des images

La procédure d'identification des haies est réalisée sous ECognition. Une segmentation (regroupement de pixels par petites régions présentant des caractéristiques spectrales homogène sous contrainte de forme et d'étendue.

Ce premier niveau très détaillé, mais parfois encore insuffisamment fin pour séparer les haies de la végétation avoisinante, fait l'objet d'un traitement par regroupement et simplification des objets.



Vue du
Vue du

A ce stade, on réalise un tri des objets en fonction de leurs caractéristiques spectrales en cherchant par approximation successive à isoler les objets d'intérêt. Ce traitement automatique est suivi d'un contrôle manuel (avec ajout ou retrait d'objet par photo interprétation). A cette étape, une partie des objets identifiés est assignée à la classe nouvelle « mas » correspondant à des boisements de petite taille en relation avec des bâtiments d'habitation ou d'exploitation. Les objets adjacents sont fusionnés à ce stade afin de réduire le nombre des polygones à éditer ; il reste quand même environ 39 900 polygones en sortie finale.

La zone d'étude a été découpée en secteurs réduits adaptés au matériel informatique dont nous disposons. Les recombinaisons de couches sont effectuées. La livraison est présentée sous la forme de deux fichiers .shp l'un regroupant les deux tènements nord de la ZPS, l'autre le sud (Lambert 93). Un fichier unique de l'ensemble de la ZPS est également disponible sur demande.

Il était prévu de réaliser une classification de haies en résineux et feuillus. Plusieurs essais ont été effectués en utilisant la méthode du plus proche voisin (NN). Les résultats se sont révélés décevants. Les causes en sont probablement multiples : hétérogénéités spectrales, hétérogénéité des conditions d'acquisition des images et échantillon trop réduits de zones d'apprentissage peuvent être envisagés.

3.4-c Qualité des résultats obtenus

Il était prévu de réaliser un contrôle objectif des données produites, pour permettre d'éliminer des erreurs de détection et d'identifier d'éventuels oublis lors de la phase de télédétection, à une échelle de travail comprise entre le 1/5 000 et le 1/8 000 pour une assurer une validité de la couche au 1/10 000ème.

Pour les mêmes raisons de dépassement des temps de travail prévus et de retard de rendus, ce contrôle n'a pas été réalisé par l'ONF, mais les contrôles visuels effectués notamment par retours du COGard sur les tables SIG reçues par rapport aux réalités terrain sur les 12 carrés-échantillons ont permis de détecter trois types principaux d'erreurs :

- erreurs d'omission : des objets de type « haies » ne sont pas détectés ; il peut s'agir de haies trop similaires à la végétation avoisinante, ou trop étroite pour constituer des objets indépendants.

- erreurs de commission :
 - des objets linéaires mais non constitués de végétation arbustive ou arborée mais de caractéristiques spectrales équivalentes (ronces p.e.)
 - des objets répondant à la définition mais d'origine naturelle (ripisylves p.e.)
 - des objets d'autres natures mais attachés à des haies véritables mais qui ont été conservés lors du tri manuel (polygone à découper ultérieurement sous SIG).

- erreurs d'affectation : interpénétration des objets « haies » et « mas » en fonction de leur géométrie.

CONCLUSION

Dans le cadre de la mise en œuvre du Document d'Objectifs de la ZPS « Costières nîmoises » (CA Gard *et al.* 2011), après l'action de recensement de la population nicheuse de Rollier d'Europe réalisée en 2012, le relevé des haies et alignements d'arbres était prévu en 2013 et a été réalisé en 2014.

Le COGard et l'ONF se sont associés pour réaliser une photo-interprétation permettant d'identifier les linéaires de type haies sur l'ensemble de la ZPS puis de relever et renseigner les paramètres des haies existantes en 2014 dans les 12 carrés-échantillons de 2x2 km recensés en 2012.

A cause principalement du manque de dalles ortho-photographiques récentes et de qualité et homogénéité suffisantes, l'ONF a rencontré plusieurs difficultés importantes qui ont entraîné un fort retard de rendu et une qualité et précision moindres des résultats de cette étape.

Le COGard a ensuite réalisé les relevés de terrain sur les carrés à l'automne 2014, permettant de renseigner précisément les haies et alignements d'arbres existant selon les paramètres définis : nature de la haie (brise-vent agricole, ripisylve, bord de route...), les essences d'arbres, les hauteurs et largeurs moyennes, l'état sanitaire, l'entretien, *etc.*

Ces résultats obtenus sous forme de tables SIG pourront permettre des analyses ultérieures en rapport avec les espèces à enjeu de la ZPS : Rollier d'Europe dans les 12 carrés, mais aussi pour l'Outarde canepetière ou l'Oedicnème criard pour lesquels des localisations précises sont disponibles en 2012 et en 2014 (comptages BIOTOPE pour OCVIA).

BIBLIOGRAPHIE

- ⑩ BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) : Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Cambridge. BirdLife International Conservation Series n°12, 374 pages.
- ⑩ BOUSQUET G. (1986) : Le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*). La photo-interprétation, outil approprié au recensement des sites de nidification, dans le département du Gard et essai de synthèse sur la nidification nationale. *Bulletin du COGard* n°3, pages 9-31.
- ⑩ CHRISTOF A. (1991) : le Rollier d'Europe. Editions du Point Vétérinaire, Collection Nature, 192 pages.
- ⑩ CA 30, COGARD & CEN-LR (2011) : Document d'Objectifs de la ZPS « Costières nîmoises ». Document pour Nîmes Métropole, 96 pages hors annexes.
- ⑩ COGARD (1994) : Rollier d'Europe . *In* : Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989 (eds D. YEATMAN-BERTHELOT & G. JARRY), pages 424-425. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris.
- ⑩ COGARD (2003) : Bilan de l'enquête Rollier d'Europe en 2003. Document COGard pour *Meridionalis*. 6 pages hors cartes.
- ⑩ COGard (2008) : Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, pages 210-213. *In* : ALEPE, COGard, GOR, LPO Aude & LPO Hérault (2008) : Référentiel régional concernant les espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » - Catalogue des mesures de gestion. Document pour DIREN-LR Languedoc-Roussillon, 662 pages.
- ⑩ COGARD (2011) : Compte rendu des prospections Rollier d'Europe sur la ZPS FR 9110081 « Gorges du Gardon » en 2010. Document COGard pour SMGG. 30 pages dont cartes et annexes.
- ⑩ COGard (2012) : Inventaire de la population nicheuse de Rollier d'Europe du site Natura 2000 (ZPS) FR 91112015 « Costières nîmoises ». Rapport COGard pour Nîmes Métropole, 35 pages dont cartes et annexes.
- ⑩ DUBOIS P., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & P. YESOU (2008) : Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, pages 320-321. *In* : Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé, 560 pages.
- ⑩ GEROUDET P. (2010) : le Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, pages 98-105. *In* : GEROUDET P. (2010) : Les passereaux d'Europe, tome 1 : des Coucous aux Merles. Editions Delachaux & Niestlé, 560 pages.
- ⑩ ROCAMORA G. & D. YEATMAN-BERTHELOT (1999) : Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris. 560 pages.
- ⑩ TRON F. & A. ZENASNI (2008) : Mise au point d'une méthode standardisée pour le recensement et le suivi à long terme des populations reproductrices de Rollier d'Europe. Document du « Groupe de Travail Rollier », 6 pages.
- ⑩ TRON F., A. ZENASNI, G. BOUSQUET, P. CRAMM & A. BESNARD (2008) : Réévaluation du statut du Rollier d'Europe *Coracias garrulus* en France. *Ornithos* n°15 (2), pages 84-89.

ANNEXES :

ANNEXE 1 : Fiche de relevé de terrain des paramètres de typologie de haies et alignements sur les 12 carrés de 2012 (source : COGard)

ANNEXE 2 : Contrôle des résultats de la photo-interprétation sur la zone-test de Campuget (source : COGard)

ANNEXE 3 : Résultats de photo-interprétation pour les zones 1 & 2 (source : ONF)

ANNEXE 4 : Résultats de photo-interprétation pour les zones 3, 4, 5 & 6 (source : ONF)

ANNEXE 1 : Fiche de relevé de terrain des paramètres de typologie de haies et alignements sur les 12 carrés de 2012 (source : COGard)

Inventaire, relevés, typologie Haies (en relation Rollier & Outardé) dans ZPS « Costières nîmoises » en 2014

Carré : _____ **Date :** _____ **Observateur(s) :** _____

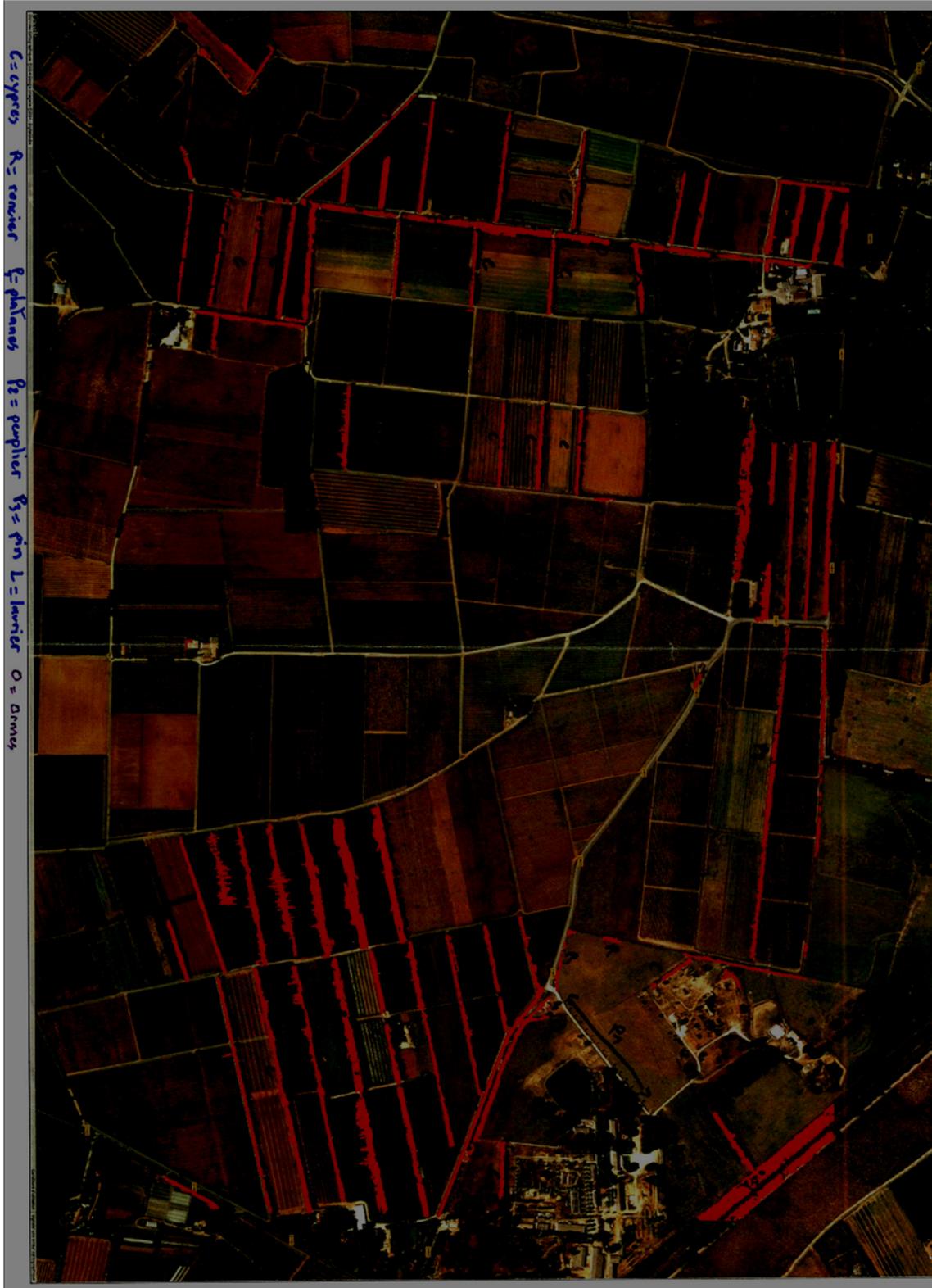
Heure début : _____ **Heure fin :** _____





Numéro haie ou arbre pointée sur la carte ou SIC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Alignement d'arbres en bord de route : A Parc arboré ou bosquet : B Bâlement, Mas ou Roman : M Autre isolé : I Région : R																	
Haie agricole : H agric Haie d'urbanisation (villa, Mas...) : H urba Autres (grêches) : Z																	
Caractéristiques : - Nombre d'espèce > 1 ? : oui / non - Essences : unique (U) = préciser essence dominante (D) et 2ème (2) = préciser essences Hauteur moyenne (estime en mètres) Largeur moyenne (estime en mètres) Présence de cavités : oui / non Entretien : oui / non Biel sanitaire : % d'arbres morts et malades Remarques (contacter propriétaire) :																	
Alignement d'arbres en bord de route : A Parc arboré ou bosquet : B Bâlement, Mas ou Roman : M Autre isolé : I Région : R																	
Haie agricole : H agric Haie d'urbanisation (villa, Mas...) : H urba Autres (grêches) : Z																	
Caractéristiques : - Nombre d'espèce > 1 ? : oui / non - Essences : unique (U) = préciser essence dominante (D) et 2ème (2) = préciser essences Hauteur moyenne (estime en mètres) Largeur moyenne (estime en mètres) Présence de cavités : oui / non Entretien : oui / non Biel sanitaire : % d'arbres morts et malades Remarques (contacter propriétaire) :																	
Alignement d'arbres en bord de route : A Parc arboré ou bosquet : B Bâlement, Mas ou Roman : M Autre isolé : I Région : R																	
Haie agricole : H agric Haie d'urbanisation (villa, Mas...) : H urba Autres (grêches) : Z																	
Caractéristiques : - Nombre d'espèce > 1 ? : oui / non - Essences : unique (U) = préciser essence dominante (D) et 2ème (2) = préciser essences Hauteur moyenne (estime en mètres) Largeur moyenne (estime en mètres) Présence de cavités : oui / non Entretien : oui / non Biel sanitaire : % d'arbres morts et malades Remarques (contacter propriétaire) :																	
Alignement d'arbres en bord de route : A Parc arboré ou bosquet : B Bâlement, Mas ou Roman : M Autre isolé : I Région : R																	
Haie agricole : H agric Haie d'urbanisation (villa, Mas...) : H urba Autres (grêches) : Z																	
Caractéristiques : - Nombre d'espèce > 1 ? : oui / non - Essences : unique (U) = préciser essence dominante (D) et 2ème (2) = préciser essences Hauteur moyenne (estime en mètres) Largeur moyenne (estime en mètres) Présence de cavités : oui / non Entretien : oui / non Biel sanitaire : % d'arbres morts et malades Remarques (contacter propriétaire) :																	
Alignement d'arbres en bord de route : A Parc arboré ou bosquet : B Bâlement, Mas ou Roman : M Autre isolé : I Région : R																	
Haie agricole : H agric Haie d'urbanisation (villa, Mas...) : H urba Autres (grêches) : Z																	
Caractéristiques : - Nombre d'espèce > 1 ? : oui / non - Essences : unique (U) = préciser essence dominante (D) et 2ème (2) = préciser essences Hauteur moyenne (estime en mètres) Largeur moyenne (estime en mètres) Présence de cavités : oui / non Entretien : oui / non Biel sanitaire : % d'arbres morts et malades Remarques (contacter propriétaire) :																	

ANNEXE 2 : Contrôle des résultats de la photo-interprétation sur la zone-test de Campuget (source : COGard)



ANNEXE 3 : Résultats de photo-interprétation pour les zones 1 & 2 (source : ONF)



**ANNEXE 4 : Résultats de photo-interprétation pour les zones 3, 4, 5 & 6
(source : ONF)**

