



# Développement et optimisation d'un modèle de gestion durable pour la maîtrise des incursions de Flamants roses dans les rizières de Camargue

Rapport d'activités 2008



**Arnaud Béchet  
Régis Vianet  
Philippe Isenmann  
Amélie Laencina  
Faustin Rizet**



Région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Partenaire principal



## **Comité de pilotage 2008 :**

### **Parc naturel régional de Camargue**

Régis Vianet  
Philippe Isenmann

### **Centre Français du Riz et Syndicat des riziculteurs**

François Callet  
Gérard Féougier  
Cyrille Thomas  
Olivier Rollin  
Laurence Pons

### **Tour du Valat**

Arnaud Béchet  
Alain Sandoz  
François Mesléard

### **Salins**

Sonia Séjourné

**Citation suggérée :** Béchet A., R. Vianet, P. Isenmann, A. Laencina et F. Rizet. 2009. Développement et optimisation d'un modèle de gestion durable pour la maîtrise des incursions de Flamants roses dans les rizières de Camargue. Rapport d'activité 2008. Tour du Valat. 33 pp.

Contact : Arnaud Béchet. [bechet@tourduvalat.org](mailto:bechet@tourduvalat.org)

Publié le 26 février 2009 par la Tour du Valat. Le Sambuc, 13200 Arles.

## SOMMAIRE

Résumé exécutif .....	4
Introduction .....	6
Problématique.....	6
Bref historique de la riziculture en Camargue .....	6
Attractivité des rizières pour les flamants .....	7
Bilan synthétique des travaux précédents .....	7
1. Démarche et méthodologie.....	8
2. Matériel et méthode.....	9
2.1 Aire d'étude.....	9
2.2 Hypothèses et modèle de gestion .....	9
3. Résultats .....	14
3.1. Expérimentation de parcelles attractives.....	14
3.2. Test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies .....	16
3.3. Evaluation des dispositifs d'effarouchement .....	16
3.4. Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants.....	17
3.5. Suivi des incursions dans les rizières .....	18
4. Evaluations des actions .....	23
4.1. Expérimentation de parcelles attractives.....	23
4.2. Test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies .....	23
4.3. Evaluation des dispositifs d'effarouchement .....	23
4.3. Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants.....	23
4.5. Suivi des incursions dans les rizières .....	24
Conclusions .....	25
Bibliographie .....	25
Annexes.....	27

Dans le cadre de la deuxième année du partenariat pour « la maîtrise de l'incursion des Flamants roses dans les rizières de Camargue » agréé entre le Parc naturel régional de Camargue, le Centre Français du Riz, SALINS et la Tour du Valat, un comité de pilotage a défini plusieurs actions à mettre en place en 2008. Ces actions, leurs résultats et les propositions d'amélioration sont résumés ci-dessous.

### **Expérimentation de parcelles attractives**

Objectifs : Mise en place de parcelles attractives (sans effarouchement) en échange d'une indemnisation par le CFR des riziculteurs volontaires.

Actions : Surveillance de 32.5 ha de parcelles attractives pendant 27 nuits.

Bilan : Attractivité réduite constatée. L'absence de système d'effarouchement ne semble pas suffisante à rendre un ensemble de parcelle assez attractive. De plus les successions d'assecs liés à l'itinéraire culturel brisent la dynamique d'attractivité qui pourrait se mettre en place. L'expérience ne sera pas réitérée en 2009.

### **Test d'un système d'aide à la décision pour la plantation de haies**

Objectifs : Test du système d'aide à la décision CAMGIS développé en 2007 par la société Geomatys dans le but d'accompagner la plantation de haies par des riziculteurs volontaires.

Actions : Pas fait.

Objectifs à poursuivre : Report de cette activité sur 2009.

### **Evaluation des dispositifs d'effarouchement**

Objectifs : Apporter un soutien technique aux riziculteurs pour l'effarouchement. Evaluer l'efficacité de dispositifs innovants.

Actions : Evaluation de l'efficacité lampes à éclat et de projecteurs solaires ayant donné de bons résultats en 2007. Enquête téléphonique pour évaluer les systèmes de dissuasion utilisés.

Bilan : De nombreuses incursions ont lieu malgré l'utilisation de systèmes autrefois efficaces. On constate une perte d'efficacité des systèmes par accoutumance des flamants.

Objectifs à poursuivre : Soutenir les riziculteurs en leur fournissant des systèmes d'effarouchement innovants et contrôler les activités d'effarouchement dans le but de réduire la dispersion des incursions. Cela permettrait de diminuer les coûts humains et matériels de chaque riziculteur. Sachant que l'efficacité des nouveaux systèmes tendra à diminuer avec leur utilisation, il est primordial de gérer leur utilisation en y associant une mesure de gestion à long terme, tel que l'aménagement paysager.

### **Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants**

Objectifs : Réduire les incursions des flamants en les mobilisant sur l'îlot de reproduction au moment des semis de riz.

Actions : Décalage de l'initiation de la ponte au 2 mai par la manipulation de la mise en eau de l'étang de reproduction

Objectifs à poursuivre : L'évaluation de l'efficacité de cette action ne peut avoir lieu que sur le long terme.

## **Suivi des incursions**

Objectifs : Assurer le suivi spatial et temporel des surfaces de rizières touchées par les incursions, à l'échelle du territoire rizicole, par une démarche de déclarations volontaires des riziculteurs. Evaluer l'efficacité des mesures mises en place pour diminuer les incursions.

Actions : Suivi des dommages par déclarations volontaires et enquêtes téléphoniques. Estimation du nombre et de la surface des parcelles fréquentées. Constat au sol des superficies réellement endommagées. Evaluation aérienne de la robustesse des constats au sol par 3 survols du territoire rizicole.

Bilan : Large dispersion géographique des incursions. Les surfaces endommagées sont passées de 0.68% de la sole rizicole en 2007 à 4.62% en 2008. Les survols confirment la robustesse des dommages au sol. Cependant, *vu des airs*, une grande partie des dommages semble avoir été compensée soit par des resemis, soit par le tallage du riz.

Objectifs à poursuivre : Poursuivre l'enquête téléphonique pour évaluer l'efficacité des actions mises en oeuvre. Estimer les coûts des pertes de rendement à la récolte sur les superficies endommagées. Evaluer la possibilité d'estimer les dommages à partir de leur signature sur des images satellites.

**En conclusion**, la maîtrise du risque d'incursion doit être envisagée à court terme par l'expérimentation de systèmes d'effarouchement innovants, et à long terme par le reboisement du parcellaire rizicole. Ces approches doivent être accompagnées d'un suivi précis des dommages occasionnés aux rizières sur le long terme afin d'évaluer l'efficacité des mesures testées.

### Problématique

Depuis 1981, le Parc naturel régional de Camargue, en collaboration étroite avec le Centre Français du Riz, le Syndicat des riziculteurs et la Tour du Valat, tente de limiter la venue des Flamants roses dans les rizières. Ces oiseaux naturellement inféodés aux zones humides littorales ont pris l'habitude d'investir les rizières au moment de leur mise en eau printanière. Cette période de l'année culturale coïncide avec celle de la nidification des flamants dans le sud du delta du Rhône.

Les flamants viennent au crépuscule dans les parcelles fraîchement semées en riz pour se nourrir sur ces plans d'eaux artificiels. Se déplaçant en vols de 10 à 100 individus, une parcelle peut rassembler plus de 500 individus en fin de nuit. Les dommages alors causés résultent à la fois de l'ingestion des semis de riz par les flamants et du retournement du lit de semences par les pattes du flamant lors de ses déplacements. Après une incursion, les dommages sont généralement importants : il n'est pas rare qu'une parcelle de 3 ha soit perdue en une seule nuit. Si les incursions de flamants ne concernent semble-t-il chaque année que 3 à 5% des superficies en riz, le coût causé par les dommages occasionnés étaient tout de même estimés en 1997 à près de 215 000 €. Une estimation récente prenant en compte le coût d'effarouchement et la perte de récolte suggère une perte de l'ordre de 650 000 € (Centre Français du Riz 2007; Annexe I).

La population de Flamants est en expansion dans l'ouest du bassin Méditerranéen. Cependant on dénombre moins de 15 sites de reproduction réguliers pour cette espèce dans le paléarctique, sites souvent menacés par des projets de développement urbains, portuaires, industriels ou agricoles et les changements climatiques et leurs conséquences (montée du niveau de la mer). En France, la reproduction du Flamant rose est localisée sur un seul site situé sur les terrains de la compagnie des Salins propriétaire des Salins de Giraud. L'espèce, protégée au niveau national et international (Annexe II), est emblématique de la Camargue et des zones humides côtières du sud de la France. La gestion du problème des incursions de cet oiseau dans les rizières doit donc viser à concilier la préservation de la dynamique de cette population avec les besoins de l'activité rizicole.

### Bref historique de la riziculture en Camargue

Le riz (*Oryza sativa*) est une plante annuelle, herbacée, monocotylédone, de la famille des Poacées. C'est une plante semi-aquatique qui a deux origines mères, *Japonica* (riz à grains ronds et courts, et à tallage moyen) et *Indica* (riz à grains longs et minces, et à fort tallage).

En 1880, la crise du Phylloxera sur la vigne amorça l'extension de la production de riz. A partir de 1942, l'interruption du trafic maritime en provenance de l'Indochine, et la pénurie des denrées alimentaires pendant l'après guerre, incitèrent les pouvoirs publics à promouvoir le riz en France. Ce contexte économique fut favorable à l'essor rapide d'une culture rizicole intensive en Camargue. Les travaux d'aménagement des terres furent facilités techniquement par les aides du plan Marshall et financièrement par la prime d'arrachage des vignes.

En Camargue, la riziculture s'implante sur 250 ha en 1942, pour atteindre un maximum de 33 000 ha en 1961. Mais, face à la concurrence étrangère, à la surproduction et à la fixation du prix du riz unique dans l'Union Européenne, les surfaces cultivées en riz régressent jusqu'à moins de 5 000 ha en 1981.

A partir de 1982, une relance s'amorce avec les premières aides au nivellement des rizières décidées par le gouvernement. Les superficies en riz remontent, 11 200 ha en 1985, 19 200 ha en 1990. Entre 1968 et 1992, le remembrement a pour effet de quadrupler la superficie moyenne des parcelles et d'en faire disparaître une grande proportion des haies qui les entouraient.

Depuis, 2001, la sole rizicole se stabilise autour de 18 000 ha en rotation avec un tiers de blé dur.

## Attractivité des rizières pour les flamants

Pour les oiseaux d'eau, les rizières constituent des habitats inondés en pleine saison estivale quand les marais naturels subissent alors un assec plus ou moins marqué. Parce qu'elles offrent des surfaces en eau peu profondes et d'une grande productivité, les rizières peuvent attirer des populations d'oiseaux d'eau à des densités plus élevées que n'importe quel autre milieu cultivé (Mañosa 1997). Au total plus de 60 espèces d'oiseaux sont connues pour utiliser les rizières en Europe. La valeur alimentaire des rizières dépend du synchronisme entre la riziculture et le cycle écologique de chaque espèce.

L'attractivité des rizières est très hétérogène et semble dépendre aussi bien de la proximité des lieux de repos, de nidification, et des milieux naturels, que de différences de structure du sol, de pratiques culturales, de niveaux d'eau, de végétation environnante et de la proximité d'activités humaines. Cette hétérogénéité est renforcée par la distribution spatiale et l'asynchronisme de mise en culture des parcelles.

En 1978, de fortes pluies avaient fait monter le niveau du Vaccarès et des étangs inférieurs, sites d'alimentation traditionnels des flamants. Pour la première fois, lors de la mise en eau des rizières, quelques flamants y furent signalés. Ces incursions se reproduisent pratiquement chaque année depuis lors.

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer le développement et la persistance de l'utilisation des rizières par les flamants. La conjonction d'un assec printanier des marais de chasse et d'une pluviométrie faible au printemps, insuffisante pour la mise en eau des mares temporaires douces ou des sansouïres, pourrait être un facteur favorisant. Les surfaces en eau des rizières se substituent alors à celles des zones naturelles, avec les mêmes atouts en matière d'accessibilité et d'abondance de richesses trophiques. Par ailleurs, le remembrement a eu pour effet d'augmenter la surface des parcelles, et d'en éliminer les haies, les rendant plus attractives pour les flamants qui aiment les milieux ouverts.

## Bilan synthétique des travaux précédents

En 1981, le Parc naturel régional de Camargue lança une vaste opération d'effarouchement des Flamants dans les rizières, en collaboration avec le syndicat des riziculteurs, avec la participation technique de la Tour du Valat et le soutien financier du ministère de l'environnement. Cette campagne permit de diminuer les superficies de riz dégradées de 450 ha en 1980 à quelques hectares seulement en 1982. Depuis, l'effarouchement est la principale méthode utilisée pour repousser les flamants. Cependant au cours du temps les flamants se sont habitués à l'effarouchement par les canons (dérangeant aussi le voisinage). Aujourd'hui, la plupart des riziculteurs sont ainsi amenés à passer leurs nuits à surveiller leurs rizières et à assurer un effarouchement actif en plus des travaux agricoles quotidiens.

Grâce à des financements du ministère de l'environnement, jusque en 1988 les dommages ont été suivis par des enquêtes mais sans que de nouvelles solutions viables soient apportées. Et si, en 1990 et 1991, aucun dégât ne fût observé, en 1992, par contre, 200 ha firent l'objet de dégradations. Le ministère de l'environnement finança en 1993 une nouvelle étude réalisée par les scientifiques de la Tour du Valat et du PNRC (Sourribes 1993). De nouvelles pistes furent suivies et des éléments pertinents furent dégagés. En prolongation de ces travaux, des études scientifiques plus poussées ont repris entre 1997 et 2000 (Tourenq 2001) démontrant que l'incursion des flamants augmente avec :

- la taille des parcelles car les grandes superficies permettent aux flamants de se poser sans difficultés.
- la proximité aux marais naturels
- la distance à la haie la plus proche car les haies sont des barrières physiques.

A l'époque, ces résultats ont permis de préconiser des recommandations intégrées dans les Contrats d'Agriculture Durable (CAD) pour l'aménagement des parcelles. Cependant, ces préconisations semblent avoir été peu suivies étant donné le peu de contractualisations effectives.

En parallèle, afin de minimiser les nuisances sonores des canons, le Parc naturel régional de Camargue a décidé de tester dès 2003 de nouveaux dispositifs pour dissuader les flamants.

Il est enfin important de rappeler qu'il n'y a pas de relations entre les dommages des incursions et les effectifs de la population nicheuse ou hivernante de flamants. Ce ne sont pas les années où il y a eu plus de flamants que les dommages enregistrés furent les plus importants.

## 1. Démarche et méthodologie

---

Etant donné le statut de conservation du Flamant rose et l'importance de l'activité rizicole sur le territoire, le projet s'est inscrit dès 2007 dans **une démarche de gestion intégrée** s'attachant aux éléments suivants :

- Prendre en compte l'échelle du territoire concerné et les séparations entre les institutions administratives, car l'activité rizicole ainsi que l'habitat du flamant s'étendent au-delà des frontières d'un simple département ou région administrative. La zone d'action du Parc n'est ainsi qu'un morceau de l'échelle territoriale à intégrer.
- Initier et accompagner un processus de gestion multi acteurs, qui, au bénéfice de tous utilise la concertation entre scientifiques (Tour du Valat), acteurs locaux (riziculteurs et salins) et décideurs institutionnels (PNRC).
- Utiliser les capacités locales à s'organiser que fournit un organisme de gestion reconnu par l'Etat tel que le PNRC dont les vocations sont sociales, économiques et écologiques.
- Surmonter les clivages pour accorder les acteurs en réconciliant développement rizicole et bon état écologique du bien naturel collectif.
- Projeter le projet sur une longue période avec de fréquents moments de concertation.
- Equilibrer la participation et la responsabilité des actions entre l'ensemble des partenaires.
- Créer un mode de partage des informations devant l'incertitude des connaissances du fonctionnement du conflit.
- Mettre en place un système d'évaluation et des indicateurs reconnus et utiles par l'ensemble des acteurs.

En outre, reconnaissant l'incertitude comme une caractéristique essentielle du système social et biologique en jeu, la mise en place de mesures de gestion s'est faite dans le cadre d'une approche de gestion adaptative. La gestion adaptative est un processus d'amélioration systématique des pratiques de gestion par les leçons tirées des résultats des pratiques antérieures (Keough et al, 2006). C'est la stratégie utilisée en France par l'ONCFS pour gérer les conflits occasionnés par le retour du loup (Marboutin et al, 2005). Le concept peut se résumer en trois mots : « apprendre en faisant ». En pratique, on part d'hypothèses faites sur le fonctionnement du système afin d'élaborer un « modèle » du fonctionnement de ce système. Puis on expérimente des mesures de gestion. Le suivi d'indicateurs de la réponse du système aux mesures de gestion mises en oeuvre permet d'optimiser le modèle et d'adapter les mesures de gestions les années suivantes. Le suivi de la répartition spatiale et temporelle des incursions de flamants et des dommages occasionnés constitue alors un indicateur clef de la pertinence de la gestion mise en oeuvre.

## 2. Matériel et méthode

---

### 2.1 Aire d'étude

La zone rizicole couvre près de 18 000 ha répartis sur deux départements de deux régions administratives. Le territoire des salins est aussi découpé de la même façon. Ainsi en région Rhône-Alpes, dans les Bouches-du-Rhône, les rizières s'étendent en Camargue entre les deux bras du Rhône mais aussi sur la rive gauche du grand Rhône de Fos-sur-Mer en limite sud jusqu'au Massif des Alpilles en limite Nord. L'activité salinière est elle regroupée dans la zone littorale de la Camargue à Salin-de-Giraud. En région Languedoc, dans le Gard, l'activité salinière se situe sur le littoral de la rive droite du Petit Rhône sur la commune d'Aigues-Mortes. En remontant la riziculture s'étend sur la Petite Camargue et la Camargue Gardoise jusqu'à la plaine de Beaucaire-Tarascon.

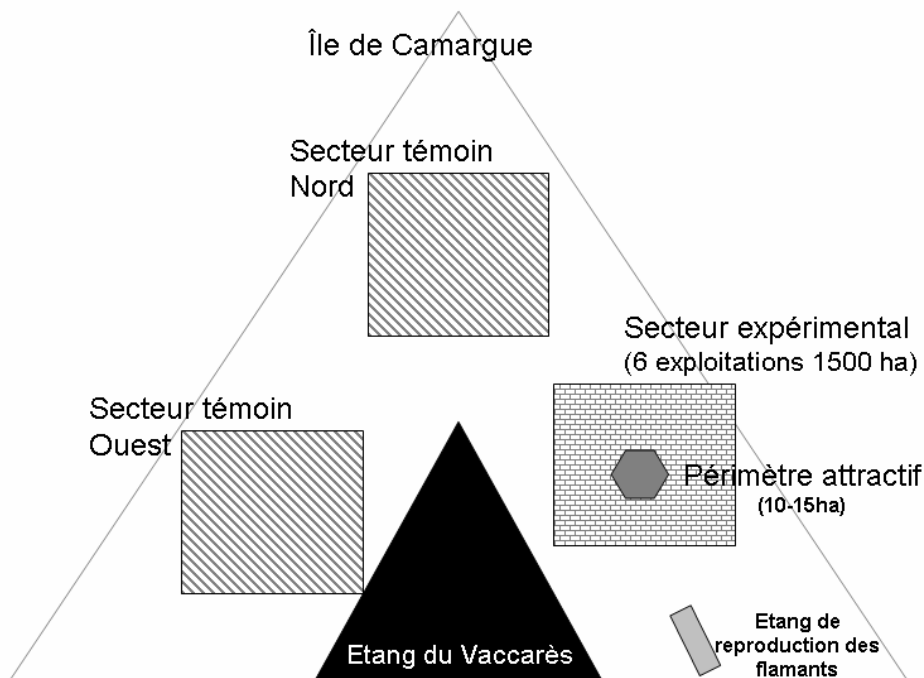
### 2.2 Hypothèses et modèle de gestion

Nous avons dégagé 5 volets d'actions qui doivent être considérées comme expérimentales, le suivi d'indicateurs permettant de confirmer ou infirmer les hypothèses qui les justifient et l'efficacité des mesures testées.

#### 2.2.1 Expérimentation de parcelles attractives

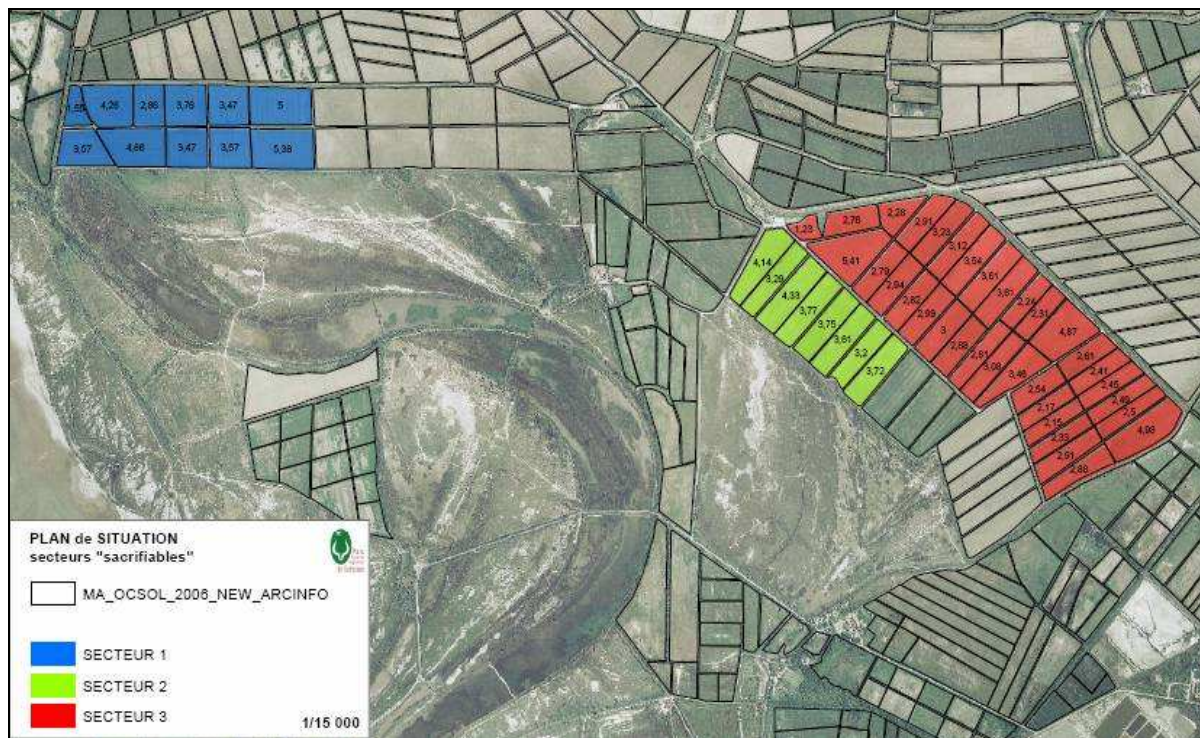
**Hypothèse :** *Sacrifier des rizières proches de l'étang du Fangassier ou se trouve l'îlot de reproduction pourrait diminuer les dommages ailleurs en Camargue en concentrant les flamants sur ces parcelles.*

Le site retenu est situé à l'est de l'île de Camargue, dans un bassin rizicole d'environ 2500 ha au sein duquel on a défini un secteur expérimental de 6 exploitations couvrant environ 1500 ha. Deux secteurs témoins de superficie égale et ayant subi des dommages comparables en 2007 ont également été choisis, l'un au nord et l'autre à l'ouest de l'île de Camargue (Fig. 1).



**Figure 1.** Localisation des deux secteurs témoins et des parcelles attractives du secteur expérimental sur l'île de Camargue.

Le choix des parcelles attractives au sein du secteur expérimental s'est fait en fonction des probabilités relatives des parcelles d'être fréquentées. Cette probabilité était fournie par le système d'aide à la décision CAMGIS. Trois secteurs possibles ont été identifiés avec un riziculteur volontaire. Le choix des parcelles finalement sacrifiées devait se faire sur la base des premières visites de flamants dans l'un de ces trois secteurs (Fig. 2).



**Figure 2. Plan de situation des secteurs pouvant jouer le rôle de parcelles attractives.**

Dans ce périmètre, aucun effarouchement ne devait être mené, qu'il soit passif (canons, lampes) ou actif (non circulation de véhicules) mais l'itinéraire agricole normal s'y est poursuivi.

Tous les deux jours le périmètre attractif a été surveillé d'une heure avant la tombée de la nuit jusqu'à minuit. Les oiseaux se posant sur les parcelles ont été comptés en continu au fur et à mesure de leur arrivée. La direction d'arrivée des oiseaux a été notée ainsi que la présence de flamants en couple selon la visibilité. Le départ éventuel des flamants a été noté ainsi que la cause et la direction de l'envol.

### 2.2.2. Test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies

**Hypothèse :** *Un outil d'aide à la décision facilite la sensibilisation des riziculteurs à l'efficacité des haies pour limiter les risques.*

L'incursion des flamants augmente avec la proximité des marais naturels, la taille des parcelles car les grandes superficies permettent aux flamants de se poser sans difficultés et la distance à la haie la plus proche car les haies sont des barrières physiques. Entretenir ou replanter les haies permettrait donc, tout en conservant des clos assez grands, de revenir à un morcellement plus marqué et à un paysage moins attractif pour les flamants.

Le système d'aide à la décision développé en 2007 par la société Geomatys sera testé avec un échantillon de riziculteurs volontaires pour replanter des haies. L'enquête menée en 2007 auprès de 45 riziculteurs a permis de démontrer l'intérêt de 36 d'entre eux vis-à-vis du rôle que jouent les haies face aux intrusions de flamants. Ainsi, 18 d'entre eux ont répondu favorablement à l'aménagement de leur rizière avec l'aide technique et matériel du PNRC. Il y a donc un potentiel direct d'aménagement de 3 026 ha. Si l'on extrapole ces résultats aux 300 riziculteurs du territoire, on peut estimer que 80 %

comprennent l'intérêt de conserver des haies et 40% seraient volontaires pour un réaménagement paysager. Ainsi, plus de 7 000 ha pourraient être soumis à des actions de reboisement.

### 2.2.3. Evaluation des dispositifs d'effarouchements

*Hypothèse : Le renouvellement des systèmes d'effarouchement permet de maintenir un bon niveau de dissuasion.*

Depuis 1981, les incursions sont limitées par divers dispositifs d'effarouchement. Le renouvellement de ces systèmes permettrait de maintenir un bon niveau de dissuasion et diminuerait l'accoutumance à l'effarouchement. La mise en place des canons et gyrophares demande une gestion quotidienne du crépuscule à l'aube afin de préserver leur efficacité et de limiter les coûts d'utilisation. Le moyen le plus efficace est la présence humaine, mais elle est coûteuse en temps. Aussi l'efficacité d'un système réside certainement dans son caractère aléatoire, caractère que possèdent les canons. Néanmoins, ces derniers dérangent aussi le voisinage puisqu'ils sont utilisés la nuit. Ainsi, devant l'importance de renouveler constamment ces systèmes, le PNRC a testé en 2007 différents dispositifs lumineux chez des riziculteurs volontaires. Ceux qui se sont révélés les plus efficaces, lampes à éclats et projecteurs solaires, ont été commandés et distribués en avril 2008 (Fig. 3). Ils sont simples d'installation, ne sont pas dérangeants pour le voisinage et ne demandent pas une mise en route quotidienne. La batterie des lampes à éclats est rechargée toutes les une à deux semaines, contrairement à celle des gyrophares qui doit l'être tous les jours. Les projecteurs solaires, quant à eux, se rechargent automatiquement par les rayons du soleil. Il est conseillé de les utiliser en complément des dispositifs plus classiques et dans des zones proches de lieux habités.



**Figure 3.** Lampes à éclats branchées sur une batterie (à gauche) et projecteur solaire (à droite).

## 2.2.4. Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants

**Hypothèse :** *Faire coïncider l'installation des flamants sur l'îlot du Fangassier avec la date des semis diminue les incursions.*

On sait que lors de l'installation pour la reproduction, les deux partenaires du couple de flamants sont mobilisés sur l'îlot pendant quelques jours et quelques nuits consécutives afin de construire leur nid et de le protéger d'autres couples. Pendant cette période, il y a donc moins de flamants « disponibles » pour aller s'alimenter dans les rizières. On sait également que les premières pontes ont lieu 20 jours après la mise en eau du Fangassier (Béchet & Johnson 2007).

Dans l'hypothèse de semis débutant le 20 avril, il a été décidé, en concertation avec la compagnie des Salins, de retarder la mise en eau de l'étang au 14 avril (au lieu d'un démarrage habituelle au 15-20 mars).

## 2.2.5. Suivi des incursions dans les rizières

**Hypothèse :** *Les actions mises en œuvre diminuent les dommages. Les dommages peuvent être quantifiés chaque année à l'échelle du territoire rizicole par la combinaison de déclarations volontaires et d'enquêtes téléphoniques.*

### *Suivi des incursions par déclarations volontaires*

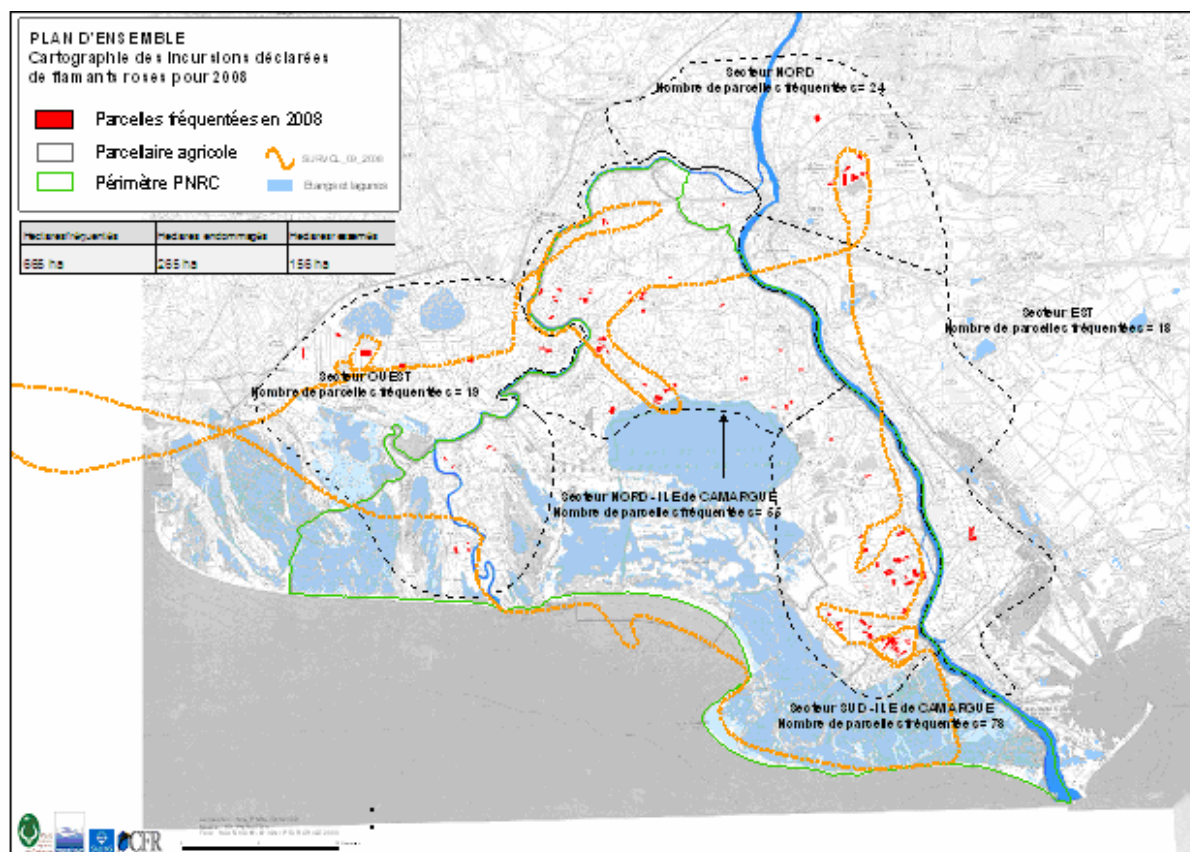
Une lettre a été envoyée par le syndicat des riziculteurs aux 300 riziculteurs du territoire les invitant à contacter le CFR par téléphone pour déclarer chaque incursion de flamants dans leurs rizières. Le CFR était ensuite chargé de renvoyer des informations au personnel du PNRC et de la Tour du Valat (Annexe III). Un stagiaire du PNRC et de la Tour du Valat contactaient ensuite les riziculteurs pour fixer un rendez-vous dans les 48h afin d'examiner les surfaces endommagées. Après chaque incursion, les flamants laissent des traces de leur passage. Des plumes et des germes de riz flottants à la surface sont rabattus en bordure de parcelle par le vent. L'intensité du dommage est estimable par la taille du cercle de turbidité persistant dans l'eau pendant 36h. A l'occasion de ces déplacements sur le terrain, un complément d'informations est relevé sur des variables agronomiques, socio-économiques et paysagères (Annexe IV).

### *Suivi complémentaire par enquête téléphonique*

Le taux de déclarations volontaires ayant été jugé insuffisant en 2007, le comité de pilotage a proposé d'effectuer une enquête hebdomadaire par téléphone auprès des 25 riziculteurs répartis sur les secteurs témoins et le secteur expérimental. Les appels téléphoniques, s'appuyant sur les contacts du CFR, ont permis de recueillir des informations additionnelles sur des questions d'ordre agronomique et social (Annexe V). Des visites sur les nouvelles parcelles déclarées ont ensuite été effectuées. Les informations récoltées ont été répertoriées dans le SIG, celui-ci permettant d'évaluer la pertinence des mesures dissuasives mises en place dans l'immédiat et sur le long terme. Afin de tester la diminution de l'impact sur l'ensemble des parcelles du secteur expérimental, on a comparé la fréquentation des parcelles de ce secteur par les flamants à celle des deux secteurs témoins.

### Evaluation aérienne de la robustesse des constats au sol

Afin d'évaluer si les constats faits au sol étaient bien représentatifs des dommages *in fine* causés au rizières, trois survols ont été effectués le 20 juin (tallage du riz), le 26 juillet 2008 (montaison) et le 15 septembre (avant récolte) au dessus des zones où furent constatés la majorité des dommages (Fig. 4). Des photos aériennes des zones endommagées ont permis de comparer la signature des incursions à ces trois périodes de l'itinéraire culturel du riz.



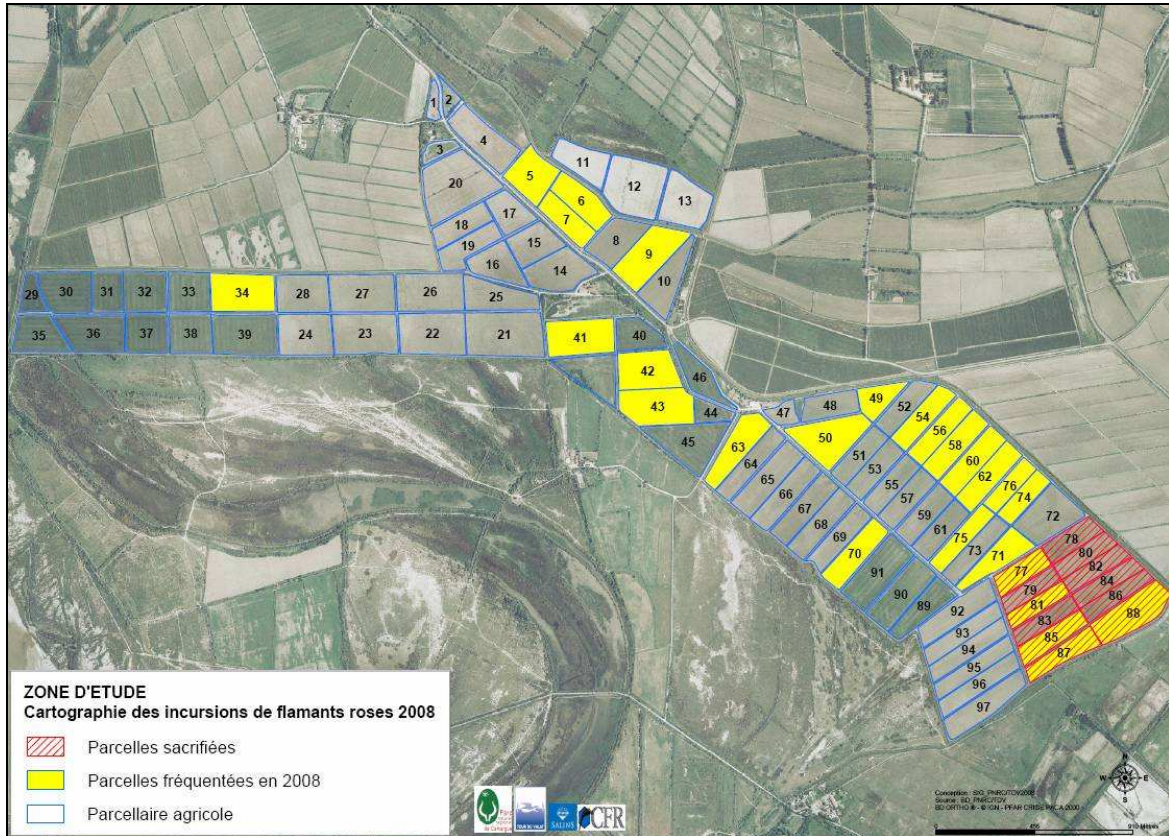
**Figure 4.** Transect aérien de survol des rizières utilisé pour évaluer la robustesse des dommages constatés au sol.

## 3. Résultats

### 3.1. Expérimentation de parcelles attractives

La surveillance des parcelles attractives s'est déroulée entre la date de semis et la date à laquelle le riz mesurait au moins 4 cm, c'est-à-dire entre le 29 avril et le 30 mai. Du fait d'une première incursion le 29 avril sur la parcelle 34 du secteur 1, celui-ci a été choisi pour être sacrifié. Pourtant, après deux soirs sans voir un flamant et sous les conseils du propriétaire, le secteur 1 a été remplacé par le secteur 3 (Fig. 2), les terres sacrifiées étant les 12 parcelles de l'extrême sud, représentant 32,5 ha. A partir de ce jour, 21 incursions sur 29 observations (soit une fréquence de 72%) ont été détectées sur ce

territoire. Ces incursions étaient le fait d'un nombre variable de flamants, allant de 20 à 400 individus. Les incursions ont été constatées sur 26 parcelles (Fig. 5), les parcelles touchées n'étant jamais visitées plus de deux fois. Les vols de flamants au dessus de cette zone y étaient fréquents. Cependant, l'assèchement des rizières pour l'enracinement du riz leur a fait temporairement perdre leur attractivité (Tableau 1).



**Figure 5.** Plan de situation des parcelles impactées sur la zone d'étude.

**Tableau 1: Récapitulatif des incursions de flamants roses sur les parcelles attractives.**

Date	Flamants	N° de parcelle	Direction	Remarques
30 avril	0			Secteur 1, flamant mort dans la 34
02 mai	0			Secteur 1
07 mai	39	85	NW-SE	Changement de secteur, le 3. Vol de 260
09 mai	50	77 et 71	NW-SE	très nuageux
12 mai	150	81	NE-SW	vol de 300
14 mai	20	87	N-S	vol de 250
16 mai	80	88	NW-SE	Flamant mort dans la 57, vol de 1270
19 mai	0			2 vols, pas d'eau dans rizières
21 mai	0			Aucun vol
23 mai	0			Vol de 7 E-W et 11 N-S
26 mai	0			Riz levé à 4cm de l'eau
28 mai	0			Vol de 300 W-E, peu d'eau dans rizières
30 mai	0			Vol de 155 W-E, pas d'eau et riz bien levé
<b>Compléments du propriétaire</b>				
06 mai	150	42 et 43		
07 mai	50	41		
08 mai	400	88		
09 mai	200	6 et 7		
09 mai	150	75		
10 mai	30	5		
10 mai	200	63 et 70		
13 mai	50	49		Flamants devant le canon, semis le 12 mai
14 mai	200	6 et 7		Resemis le 13 mai
15 mai	30	50		
19 mai	100	60 et 62		
21 mai	150	9		
23 mai	30	74		
25 mai	50	58		
26 mai	40	9 et 54		
30 mai	30	56 et 76		

### 3.2. Test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies

Etrangement, la proportion de riziculteurs s'étant montrés intéressés par la plantation de haies a été beaucoup plus faible en 2008 qu'en 2007. Les constats effectués sur les rizières endommagées de 31 riziculteurs ont permis d'enregistrer l'intérêt de seulement deux d'entre eux (soit 6% contre 40% en 2007) pour replanter des haies afin de limiter les incursions de flamants. Les autres ne sont pas favorables à la replantation de haies sur leurs rizières pour différentes raisons (apports de parasites, gênantes pour le traitement aérien, trop d'entretien, mangées par le bétail, adaptation des flamants aux espaces boisés...). Faute de temps, le test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies auprès des riziculteurs volontaires n'a pu être mené par le PNRC en 2008.

### 3.3. Evaluation des dispositifs d'effarouchement

Depuis 1981, le phénomène d'incursion est réduit par divers systèmes d'effarouchement. En 2007, le PNRC avait fourni 92 lampes à éclats et 48 projecteurs solaires et il n'y avait eu aucune incursion dans

les parcelles protégées par ces dispositifs lumineux. En avril 2008, 129 lampes à éclats et 122 projecteurs solaires ont donc été distribués à 29 riziculteurs. Les premières impressions furent bonnes, les dispositifs lumineux paraissaient efficaces comme l'année précédente. Puis il semble que l'efficacité ait diminué après quelque temps. En effet, en fin de saison, 54% des riziculteurs ayant utilisés des lampes à éclats et 47% s'étant servi de projecteurs solaires avaient eu des dommages dans leurs rizières (Tableau 2).

**Tableau 2. Résultats de l'efficacité des dispositifs d'effarouchement lumineux.**

Riziculteur	Lampe à éclats	Projecteur solaire	1ère date d'incursion	Nombre de parcelles visitées	Hectares endommagés
1	2		20 mai	2	4
2	10	20	20 mai	2	4
3	4		14 mai	15	15,1
4	4	4		0	0
5	2			0	0
6		2		0	0
7	1		nc	nc	nc
8	10		08 mai	4	5
9	5		01 mai	1	0,5
10	15	20	29 avril	26	28,5
11		2		0	0
12	5	5	15 mai	4	3,2
13	2			0	0
14	5	1		0	0
15		5	nc	nc	nc
16	5		nc	nc	nc
17	2	4	nc	nc	nc
18	5	15		0	0
19	3			0	0
20	6			0	0
21	6	20	14 mai	38	52
22	10	10	27 avril	11	28
23	6		20 mai	2	3
24	4		09 mai	1	0,5
25	4		27 mai	2	5
26	2	4		0	0
27	2	5	18 avril	21	32
28	3	5	20 mai	3	4
29	6			0	0
<b>TOTAL : 29</b>	<b>129</b>	<b>122</b>		<b>132</b>	<b>184,8</b>

nc : non communiqué

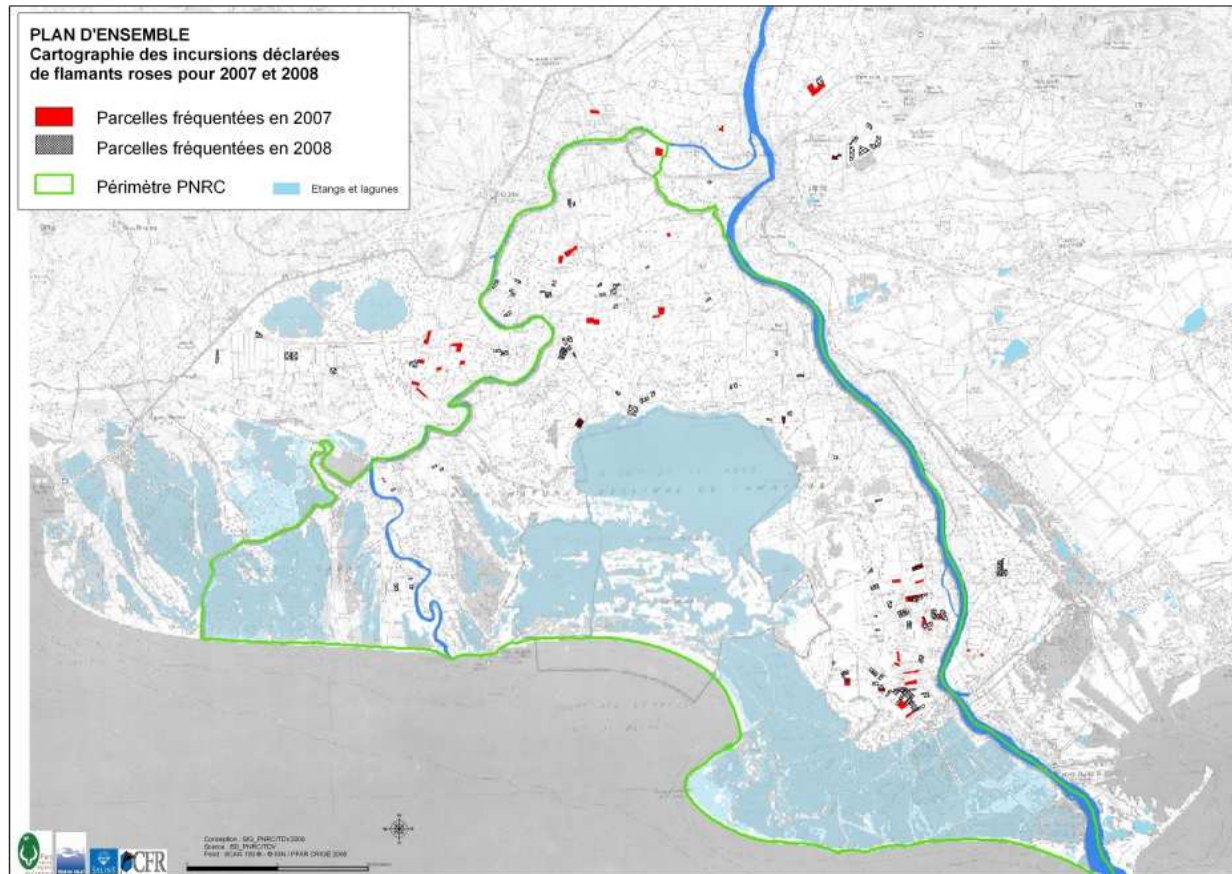
### 3.4. Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants

Les pompes pour la mise en eau de l'étang du Fangassier ont démarré le 10 avril 2008. Comme attendu, les premiers œufs ont été pondus à peu près 20 jours plus tard, en l'occurrence le 2 mai.

### 3.5. Suivi des incursions dans les rizières

#### *Déclarations volontaires, enquêtes téléphoniques et constats au sol*

En 2008, les incursions ont débuté le 25 avril et se sont terminées le 9 juin. Le pic des incursions a eu lieu le 14 mai. Les surfaces endommagées et la structure spatiale des dommages par exploitation ont pu être comparées à celle de 2007 (Fig. 6).



**Figure 6.** Cartographie des incursions constatées en 2007 et 2008.

Sur 300 riziculteurs, 11 (3.7%) ont fait une déclaration volontaire en 2007 et 16 (5.3%) en 2008. En 2007, 25 riziculteurs sur les 45 de l'échantillon ont subi des dommages tandis qu'en 2008, ce sont 35 riziculteurs sur les 49 de l'échantillon (Tableau 3).

Nous avons enregistré des superficies endommagées 5 fois plus importantes en 2008 qu'en 2007 (alors qu'au total, la superficie de rizières échantillonnées a diminué (Tableau 4)). Ainsi, si on considère que les dommages sur les superficies échantillonnées en 2007 et 2008 sont représentatives de ce qui s'est passé sur l'ensemble du territoire rizicole, et que l'on extrapole à l'ensemble de la sole, on passe de 117.5 ha en 2007 à 768.8 ha endommagés en 2008 (Tableau 4). Un bémol doit cependant être apporté à cette extrapolation. En effet l'échantillonnage téléphonique a ciblé les grands propriétaires « réputés » pour avoir des dommages. Il n'est donc pas aléatoire et il est très probable que ces deux derniers chiffres surestiment globalement les dommages. Cependant, si un tel biais existe il est sans doute identique les deux années considérées et l'augmentation relative constatée est certainement assez juste.

**Tableau 3.** Nombre de riziculteurs contactés, dommages déclarés et expertisés, par déclaration volontaire et par enquête téléphonique en 2007 et 2008.

<b>Résultats 2007</b>	<b>Déclaration volontaire</b>	<b>Enquête téléphonique</b>	<b>Total</b>
Riziculteurs contactés	11	34	45
Riziculteurs avec dommages	11	14	25
Riziculteurs expertisés	11	9	20
Parcelles fréquentées	43	36	79
Surfaces endommagées	34	27.5	51.5
<b>Résultats 2008</b>			
Riziculteurs contactés	16	33	49
Riziculteurs avec dommages	13	22	35
Riziculteurs expertisés	11	20	31
Parcelles fréquentées	55	150	205
Nombre parcelles expertisées	55	142	197
Superficie échantillonnée	1625	4056	5681
Superficie des parcelles fréquentées expertisées	180.9	455.4	636.4
Surfaces endommagées	81.9	180.8	262.7
Superficie ressemées	55.5	100.5	156

**Tableau 4.** Comparaison des surfaces endommagées entre 2007 et 2008.

	<b>Sole rizicole totale (ha)</b>	<b>Superficie échantillonnée (ha)</b>	<b>Superficie endommagée (ha)</b>	<b>% endommagé</b>	<b>Extrapolation à l'ensemble de la sole rizicole (ha)</b>
2007	17274	7 567	51.5	0.68	117.5
2008	16640	5 681	262.7	4.62	768.8

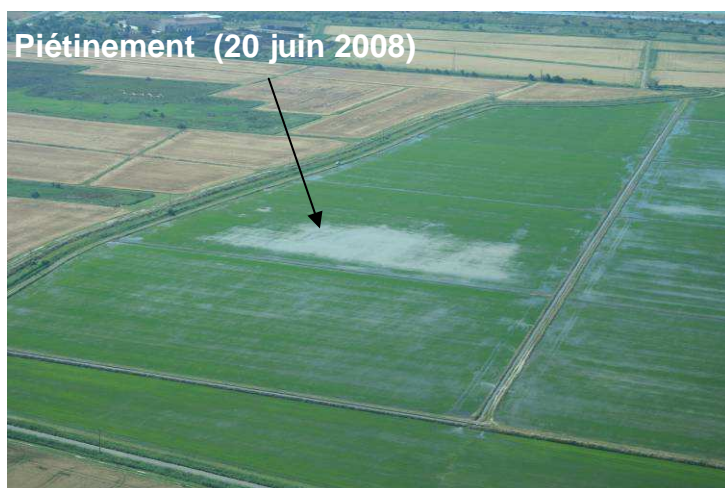
Pour affiner l'analyse, nous avons comparé les données de 2007 et 2008 pour les 9 riziculteurs qui ont été touchés les deux années (Tableau 5). Tous ont vu les superficies endommagées augmenter même si, pour 4 d'entre eux cela s'est fait sur un moins grand nombre de parcelles. Seuls 5 riziculteurs ont eu une (ou plusieurs) parcelle(s) touchée(s) deux années consécutives. Ceci peut laisser penser que les oiseaux ne choisissent pas spécialement des parcelles fréquentées l'année d'avant mais plutôt un lot de parcelles.

**Tableau 5.** Comparaison des dommages des propriétaires ayant subi des dommages les deux années.

	Nombre de parcelles			Dommages (ha)			Resemis (ha)		Nbre de parcelles touchées les deux années
	2007	2008	Variations	2007	2008	Variations	2007	2008	
Riziculteur #1	1	3	+	0,4	3	+2,6	0	3	1
Riziculteur #2	9	31	+	8,3	25,8	+17,5	7,5	30	3
Riziculteur #3	7	3	-	0	4	+4	0	0	-
Riziculteur #4	9	14	+	10,4	48	+37,6	8,4	5	4
Riziculteur #5	5	6	+	3	5,2	+2,2	0	0	5
Riziculteur #6	4	1	-	0,55	0,5	0	0	0	-
Riziculteur #7	8	1	-	0,8	3	+2,2	0	0	-
Riziculteur #8	6	6	=	0,6	10	+9,4	0	3	-
Riziculteur #9	3	8	+	0,7	51,7	+51	0	15	3
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>73</b>	<b>+</b>	<b>24.75</b>	<b>151.2</b>	<b>+126.45</b>			<b>16</b>

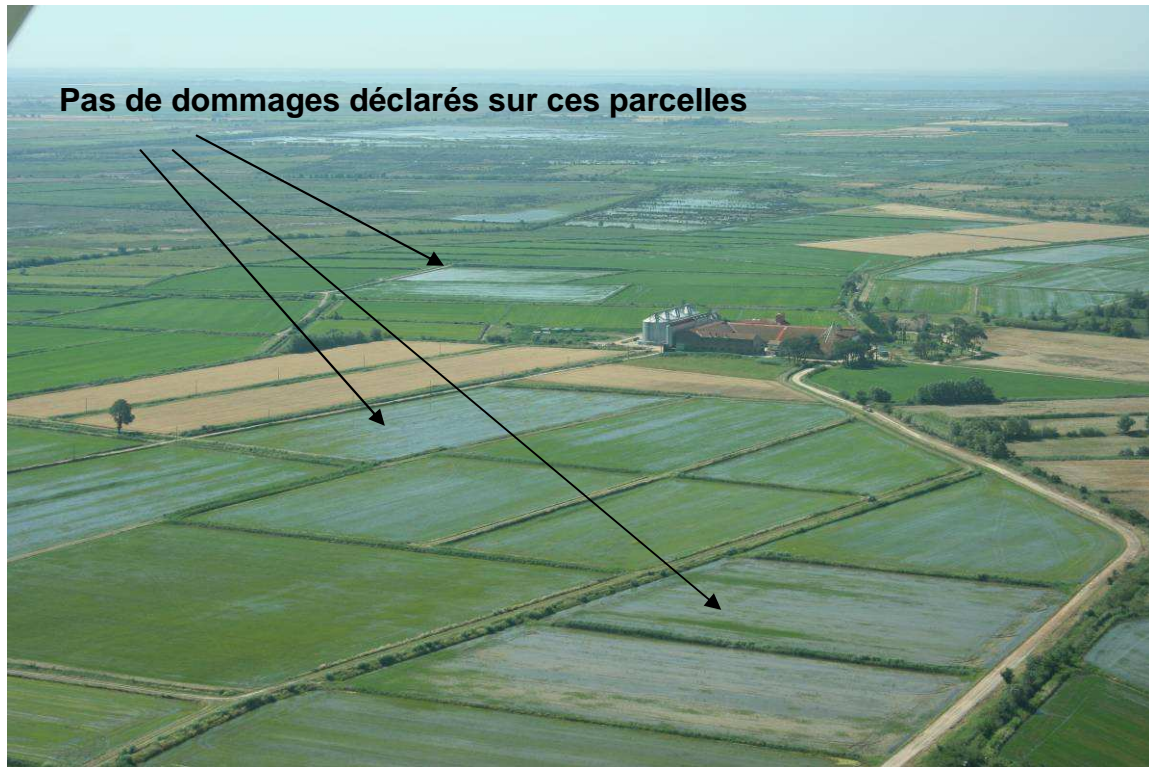
*Evaluation aérienne de la robustesse des constats au sol*

Le 20 juin 2008 le vol a été effectué entre 400 et 1000 pieds. La visibilité été parfaite. La levée des rizières était bien visible (tallage). Pour les parcelles endommagées géoréférencées dans le SIG d’après les constats au sol, les dommages étaient évidents et fidèles. On note la présence de « tâches d’huiles » très nettes (Fig. 6).



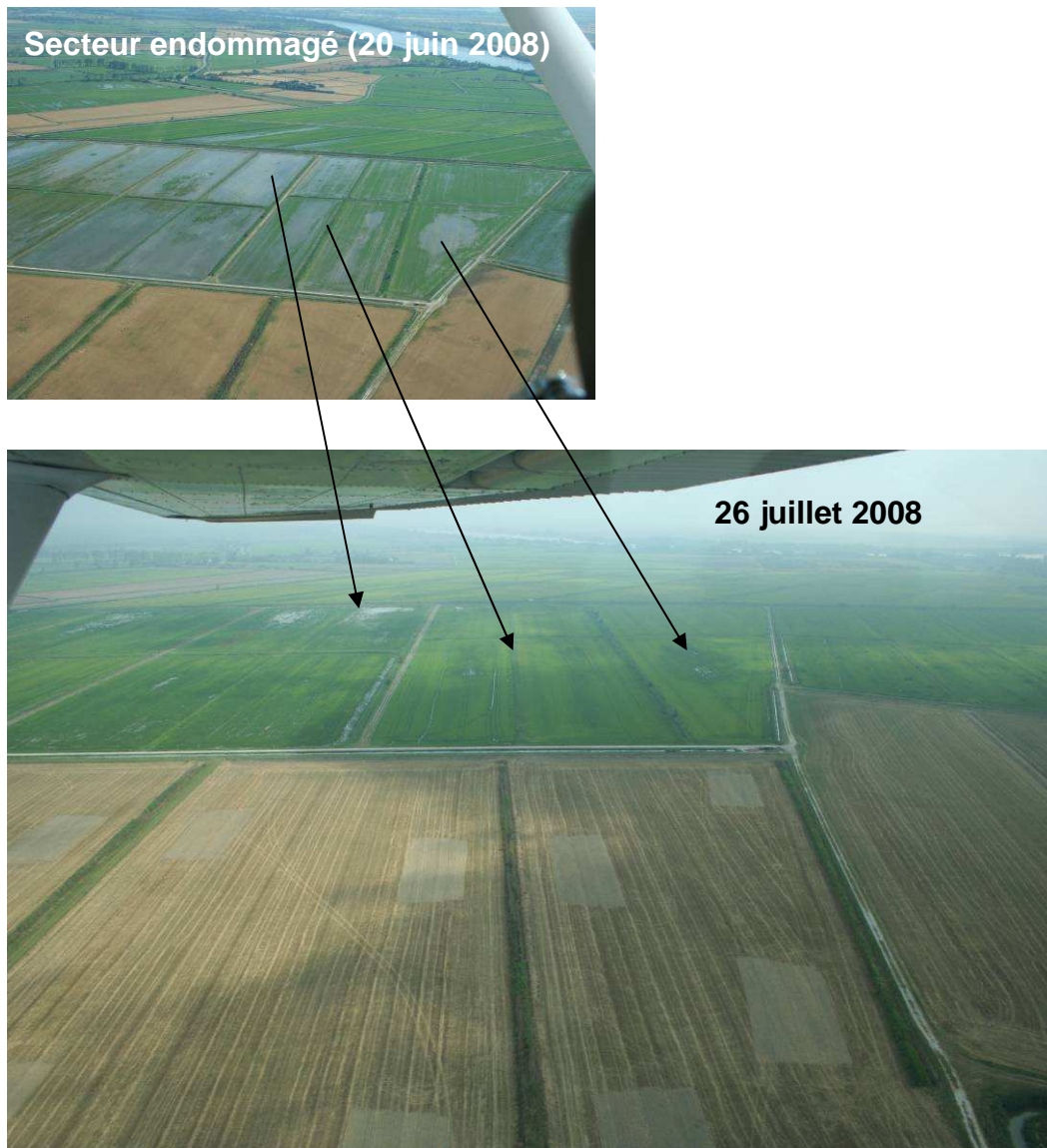
**Figure 7.** Signature en « tâche d’huile » d’une rizière endommagée.

Pour les autres parcelles rizicoles toujours en eau avec peu ou pas de levée, le problème peut provenir d’une mauvaise germination, d’un endommagement de la totalité ou d’une partie de la parcelle non déclaré, ou enfin d’une germination tardive (Fig. 8).



**Figure 8.** Parcelles présentant des problèmes de levée au 20 juin 2008 pour lesquelles il n'y a pas de dommages déclarés.

Le second survol a été effectué le 26 juillet 2008 entre 400 et 800 pieds avec une visibilité réduite à 7 km (brouillard et mistral violent). Les rizières en étaient au stade de la montaison. Pour les parcelles endommagées géoréférencées identifiées lors du survol du 20 juin 2008, certaines ne présentent plus que des dommages peu visibles (resemis réussi et bénéfique) tandis que sur d'autres les dommages restent apparents (échec du resemis ou pas de resemis ; Fig. 9).



**Figure 9.** Evolution des signatures entre les deux survols

Pour les parcelles avec absence de levée ou levée partielle identifiées le 20 juin 2008, ce survol ne permet pas de conclure à une seule cause puisque certaines parcelles montrent une absence de dommage par les flamants. Sur certaines, la montaison est significative confirmant une germination très tardive. Sur d'autres, la montaison est mauvaise, les rizières sont en mauvais état mais il semble que ce soit plutôt dû à un échec de culture. Enfin, quelques-unes font penser à des dommages de flamants non déclarés. Le survol effectué le 15 septembre ne fait que confirmer l'impression du survol de juillet.

## 4. Evaluations des actions

---

### 4.1. Expérimentation de parcelles attractives

Nous avons observé que les flamants ne se posaient que très peu sur les mêmes parcelles plusieurs fois de suite. Les flamants ne doivent plus trouver la nourriture recherchée ou considèrent seulement que la nourriture n'est plus suffisamment abondante. De plus, pendant les périodes d'assec des rizières nécessaires à l'enracinement du riz, celles-ci perdent leur attractivité. Ainsi, il est difficile d'attirer les flamants sur des parcelles durant toute la période de germination du riz, d'avril à juin.

La quantification des dommages sur l'ensemble des rizières du territoire camarguais montre que parmi les parcelles attractives, seules quelques unes ont été visitées, ne protégeant ni les 1 000 ha aux alentours ni les secteurs témoins. Le suivi des parcelles sacrifiées ne sera donc pas reconduit en 2009.

### 4.2. Test du système d'aide à la décision pour la plantation de haies

Ce volet n'a pas pu être mené à son terme cette année. Il devra impérativement être reconduit en 2009.

### 4.3. Evaluation des dispositifs d'effarouchement

En 2007, les lampes à éclat et projecteurs solaires présentaient une efficacité sans faille selon les utilisateurs. Pourtant en 2008, malgré de bons résultats du début de campagne, les deux dispositifs ont perdu de leur efficacité en fin de période reflétant sans doute un début d'accoutumance des flamants. Les systèmes les plus anciennement utilisés, comme les canons, ont eux aussi eu une efficacité limitée puisque trois riziculteurs ont constaté que les flamants se posaient parfois tout près de la machine en fonctionnement. Il semble donc que la plupart des dispositifs d'effarouchements qu'ils soient sonores ou visuels n'ont qu'une efficacité temporaire, les flamants s'y habituant assez rapidement.

### 4.3. Expérimentation d'un ajustement de la période de reproduction des flamants

Malgré cette expérimentation, il y a eu cette année un taux de dommages conséquent dans les rizières. Il est cependant possible de penser que sans cet ajustement les dommages auraient pu être encore plus importants. L'efficacité de cette mesure ne pourra donc être évaluée que sur le long terme.

Les premiers œufs ont été pondus le 2 mai. Pendant 10 jours avant et après cette date, les flamants ont donc été moins « disponibles » pour aller s'alimenter dans les rizières. Un fort pic d'incursions est visible le 14 mai. Le retardement de la mise en eau du Fangassier a été avancé devant une tentative d'incendie de la nouvelle tour d'observation des flamants. Il serait donc intéressant de tester l'année prochaine un décalage encore plus tardif dans la saison (vers le 20 avril) pour évaluer si cela peut repousser le pic d'incursions à la fin de la phase de germination du riz, normalement prévue début juin.

## 4.5. Suivi des incursions dans les rizières

Le recensement des dommages a permis de démontrer une fois de plus la dispersion des incursions sur ensemble du territoire camarguais et même au delà. En effet, plusieurs parcelles ont été endommagées dans la basse vallée de l'Aude, près de Narbonne.

La lettre du Syndicat des Riziculteurs, envoyée le 28 mai, demandait à ses adhérents de recenser les dommages rizicoles dus aux flamants dans le but de sensibiliser les pouvoirs publics. Le taux de retour par déclarations volontaires a donc été un peu plus important que l'année précédente. Cependant le complément apporté par l'enquête téléphonique était indispensable pour refléter l'ampleur des incursions. Les riziculteurs sont loin d'avoir pris l'habitude des déclarations volontaires ce qui s'explique entre autre par le fait que le mois de mai est le plus chargé pour eux. Par ailleurs, les incursions sont un phénomène ancien sur lequel les études se sont succédées et face auquel les riziculteurs considèrent, depuis le temps, devoir faire face par eux-mêmes. Il faut donc poursuivre et communiquer dans l'intérêt des actions de gestion proposées.

Les dommages ont plus que quadruplé cette année par rapport à 2007. Une analyse fine de la structure des dommages au sein des échantillons de 2007 et 2008 permet d'affirmer que cette augmentation est bien réelle et ne résulte pas d'un biais d'échantillonnage.

2007 était une année atypique puisque les flamants n'ont pas niché. Les besoins énergétiques accrus des flamants nécessaires à la ponte et à l'incubation, combiné à de faibles niveaux d'eau dans les marais naturels pourraient expliquer l'augmentation des dommages constatés en 2008.

Finalement, pour l'ensemble des parcelles rizicoles endommagées et géoréférencées dans le SIG, *vu des airs*, une grande partie des dommages semble avoir été compensée soit par des resemis soit par le tallage du riz. Cependant, seule une analyse agronomique plus fine permettra d'estimer précisément les pertes de rendement d'une parcelle touchée. Dans ce cadre, l'utilisation d'images satellites pourrait être un outil d'analyse complémentaire. Les deux survols ont par ailleurs montré que les flamants sont loin d'être les seuls facteurs limitants au bon rendement d'une parcelle rizicole, des problèmes de levée et de sel étant apparents.

---

## Perspectives 2009

En 2009, le comité de pilotage suggère de poursuivre l'effort sur 5 volets d'actions.

Le premier volet consiste à tester de nouveaux dispositifs d'effarouchement (tels que le cri de détresse du flamant) moins exigeants en main d'œuvre et limitant les risques d'accoutumance.

Le second volet, paysager, vise à diminuer l'attractivité des parcelles rizicoles par la plantation de haies accompagnée par le système d'aide à la décision CAMGIS au sein d'un groupe de riziculteurs pilote.

Le troisième volet vise à élaborer un modèle d'estimation des dégâts reposant sur des images satellites SPOT calibré par des constats au sol afin d'évaluer finement les pertes de rendement. On pourra pour cela utiliser par exemple l'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) qui permet d'estimer la différence de productivité primaire entre deux zones végétales.

Le quatrième volet consiste à tenter de mobiliser les flamants sur leur site de reproduction au moment des semis dans les parcelles rizicoles puisque cette action ne peut être évaluée que sur le long terme.

Enfin, le cinquième volet vise à maintenir le suivi à long terme des dommages sur l'ensemble du territoire rizicole.

## Conclusions

---

Les incursions dans les rizières se répètent d'année en année depuis trente ans. Il est illusoire de penser venir complètement à bout de ce comportement. Cependant la mise en œuvre d'un faisceau d'actions susceptibles d'atténuer le phénomène pourrait contribuer à soulager la profession rizicole.

Avec l'achat du Fangassier par le conservatoire du littoral, il est envisagé de modifier la gestion du site de reproduction pour rendre les mises en eau (et la reproduction des flamants) plus dépendante des variations des précipitations hivernales. Ainsi, certaines années sèches, la reproduction des flamants n'aurait pas lieu ce qui dans le court terme pourrait réduire les incursions ces années là et dans le long terme contribuerait à stabiliser la taille de la population.

Dans le long terme, la protection des parcelles ne pourra être complètement assurée que par un réaménagement du territoire rizicole visant à restaurer le linéaire de haies. Trouillet (2007) confirme que la taille des parcelles et de la densité de haies environnantes influence la probabilité qu'une parcelle subisse des incursions. Le reboisement des petites parcelles rizicoles demeure donc une des mesures prioritaires à mettre en œuvre pour réduire la venue des flamants. En 2008, la société Fertiligène a retenu au niveau national le projet de reboisement de la Camargue amenant ainsi des crédits supplémentaires (10 000€), permettant de fournir aux riziculteurs des arbres plus âgés (5 à 7 ans au lieu de 2) mesurant jusqu'à 1,80 m de haut. Ces arbustes pourraient être immédiatement efficaces contre les flamants. Dans ce projet de maîtrise des incursions de Flamants roses dans les rizières, les acteurs concernés ont de fortes capacités à intervenir sur l'espèce et le milieu. Il serait donc souhaitable de part l'intérêt que la société porte à ces deux composantes de la Camargue que des investissements supplémentaires soient apportés par les représentants institutionnels du secteur agricole et du secteur de l'environnement.

Au niveau local il est primordial que le PNRC s'implique dans la diffusion de l'outil d'aide à la décision CAMGIS pour l'aménagement paysager suite à la mise en place de MAE pour le reboisement du pourtour des rizières. Il devra également poursuivre de façon plus contrôlée son appui technique pour les actions de reboisement. Ce soutien est primordial dans l'intérêt de gestion du conflit sur le long terme.

## Bibliographie

---

**BÉCHET, A. & JOHNSON, A. R.** (2007) Anthropogenic and environmental determinants of Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* breeding numbers and productivity in the Camargue (Rhône delta, southern France). *Ibis*. doi: 10.1111/j.1474-919x.2007.00740.x.

**ENCK J. et al.** 2006 - Integrating Ecological and Human Dimensions in Adaptive Management of Wildlife-Related Impacts, *Wildlife Society Bulletin* 34(3), Peer Reviewed.

**KEOUGH H. et al.,** 2005 – Achieving integrative, collaborative Ecosystem management. *Conservation Biology* 20, 1373-1382.

**MANOSA S., MESLEARD F., 1997** - Les rizières et la conservation des oiseaux d'eau dans trois régions du bassin méditerranéen occidental : la Camargue, le delta de l'Ebre, la plaine du Pô, rapport interne Tour du Valat.

**MARBOUTIN E., LEBRETON JD. al., 2005** - Gestion adaptative de la population de loup en France : du monitoring à l'évaluation des possibilités de prélèvements, ONCFS, Rapport scientifique 2005.

**PERCIVAL M. et al., 1996** – Managing the distribution of bernache geese on Islay, Scotland, through deliberate human disturbance, *Biological Conservation*, 82 273-277.

**SOURRIBES V.C, 1993.** - *Etude du phénomène d'incursion des flamants roses dans les rizières de Camargue*. Mission réalisée pour le Parc Naturel régional de Camargue.

**TOURENQ C, AULAGNIER S, DURIEUX L, LEK S, MESLEARD F, JOHNSON A, and MARTIN J-L, 2001.** - *Identifying rice fields at risk from damage by the greater flamingo*. *Journal of Applied Ecology* 38, 170-179.

**TROUILLET, A. 2007.** Elaboration d'un modèle spatialisé et prédictif, appliqué à l'incursion des flamants roses dans les rizières camarguaises. Mémoire de maîtrise professionnelle. Université de provence.

## ANNEXE I



ARLES, le 26 mai 2006

**BILAN FINANCIER DES DOMMAGES de FLAMANTS  
ROSES DANS LES RIZIÈRES***Dépenses par dégradation*

— Surfaces dégradées par les incursions	250 ha
— Coût de la dégradation par hectare	1400 €
— Coût pour le resemis par hectare	800 €
	<hr/>
<b>Total</b>	<b>550 000 €</b>

*Dépenses pour l'effarouchement*

— Coût de l'effarouchement actif	75 000 €
— Coût du matériel	25 000 €
	<hr/>
<b>Total</b>	<b>100 000 €</b>
	<hr/>
<b>Total</b>	<b>650 000 €</b>

## ANNEXE II

### Statut de protection du Flamant Rose (*Phoenicopterus roseus*)

#### Protection au titre de La Convention de Berne :

*Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, conclue à Berne le 19 septembre 1979 et entrée en vigueur le 6 juin 1982.*

Cette convention définit les espèces devant être protégées au niveau européen. En complément, les états ont des arrêtés protégeant des espèces sur leur territoire. Les espèces végétales et animales protégées en France en sus des espèces déjà couvertes par la Convention de Berne. Le Flamant rose est donc une Espèce strictement protégée (annexe II) au titre de la convention de Berne et fait donc l'objet de dispositions législatives ou réglementaires appropriées, en vue d'assurer sa conservation. Sont prohibés:

- toutes les formes de capture, de détention ou de mise à mort intentionnelles;
- la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos;
- la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation;
- la destruction ou le ramassage intentionnel des oeufs dans la nature ou leur détention;
- la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés ou de toute partie ou de tout produit, obtenus à partir de l'animal.

#### □ Protection au titre de la Conservation des oiseaux sauvages

*La directive de 1979, (Directive 79/409/CEE du Conseil, du 2 avril 1979) et ses directives modificatives visent à protéger et à conserver à long terme toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres (Groenland excepté) y compris les œufs de ces oiseaux, leurs nids et leurs habitats et réglementer l'exploitation de ces espèces.*

Les directives établissent un régime général de protection de toutes les espèces d'oiseaux. Il est notamment interdit:

- de tuer ou de capturer intentionnellement les espèces d'oiseaux couverts par les directives. Celles-ci autorisent néanmoins la chasse de certaines espèces à condition que les méthodes de chasse utilisées respectent certains principes (utilisation raisonnée et équilibrée, chasse en dehors de la migration ou de la reproduction, interdiction de méthodes de mise à mort ou de capture massive ou non sélective);
- de détruire, d'endommager et de ramasser leurs nids et leurs œufs ;
- de les perturber intentionnellement;
- de les détenir.

L'espèce *Phoenicopterus roseus* est soumise aux directives précédentes car elle est inscrite sur l'annexe I, soit espèce strictement protégée.

Source: <http://europa.eu/>



# Incursions printanières de Flamants roses dans les rizières



## Document de suivi de déclaration

Partie à remplir par le CFR :

Référence du dossier<sup>I</sup> : .....

### Coordonnées du contact

Date d'appel : ...../...../.....

Date de constatation du dommage  
par le riziculteur : ...../...../.....

Personne contact : .....

Nom Propriétaire : .....

Téléphone : .....

Adresse : .....

.....

Nom du Mas le plus proche : .....

.....

Numéro du cadre localisant de l'Atlas : .....

Schéma indicatif localisation :

Partie à remplir par les techniciens estimateurs :

Lieu de rendez-vous et date (jour et heure) de déplacement convenu :

.....  
.....  
.....  
.....



# Incursions printanières de Flamants roses dans les rizières



## Document d'estimation d'un dommage

Une fiche correspond à un groupe de parcelles au sein d'un îlot. Les informations relevés sont prises de manière subjective par l'estimateur seulement, les autres remarques sont à noter dans la partie « remarques supplémentaires » et ne doivent pas perturber le jugement de l'estimateur. **Référence du dossier<sup>1</sup>** : .....

### Informations sur la parcelle

Date de l'estimation : ...../...../..... Opérateur(s) : .....  
Riziculteur-exploitant : .....

Codage sur Atlas	<i>codage</i>					
identification parcelle	<i>Ref PAC</i>					
coordo Gps X + orientation						
coordo Gps Y + orientation						
superficie parcelle	<i>ha</i>					
Date de semis						
Date 1 <sup>ère</sup> mise eau						
Date dernière mise eau						
Stade développement culture						
Variété cultivée						
Niveau d'eau	<i>mm</i>					
nombre de haies <sup>1</sup>	<i>0 à 4</i>					
taille des haies <sup>2</sup>	<i>0 à 4</i>					
parcelles voisines sinistrées <sup>3</sup>	<i>0 à 8</i>					
milieux naturels voisins <sup>4</sup>	<i>0 à 8</i>					
Commentaires :						

### Informations sur la fréquentation par les flamants

tubidité <sup>a</sup>	<i>1 ou 0</i>					
traces <sup>a</sup>	<i>1 ou 0</i>					
plumes <sup>a</sup>	<i>1 ou 0</i>					
nombre estimé flamants	<i>num</i>					
surface estimée	<i>en m<sup>2</sup></i>					
localisation dans parcelle <sup>5</sup>	<i>b ou c ou m</i>					
Commentaires :						

<sup>a,1,2,3,4,5</sup> : voir en page 3 rubrique « nomenclature des codages »

## Informations sur l'effarouchement

canon à propane	<i>num</i>					
épouvantail	<i>num</i>					
gyrophare	<i>num</i>					
lumières	<i>num</i>					
autres 1						
autres 2						

Commentaires :

## Remarques supplémentaires

météo à la date du dégât :

Surface qui sera re-semée :

Autres remarques :

.  
.

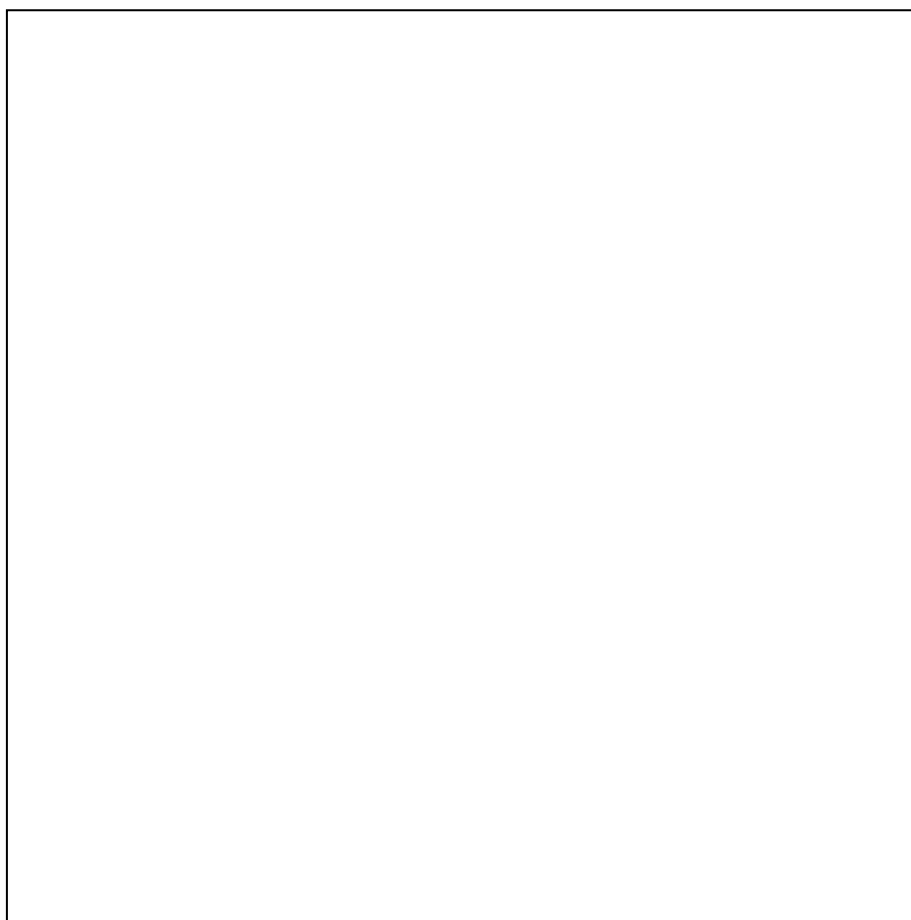
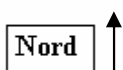
## Schéma synthétique :

natures des parcelles  
limitrophes

R: rizière  
D: rizière fréquentée  
N: milieu naturel  
A: autres



Orientation:



## Note d'informations (document à conserver par le riziculteur):

Numéro d'enregistrement : .....

*Une fiche de suivi correspond à une déclaration pour des estimations*

### 1. Missions attribuées aux estimateurs

Cette démarche volontaire d'estimation des dégâts est réalisée dans le cadre de la convention 2007 Rizières-Flamants. Elle ne donne droit à aucune indemnisation pour les dégâts causés par les flamants dans la saison 2007. Le suivi a pour objectif de fournir aux partenaires des informations sur la répartition spatiale et l'intensité des dégâts induits par la fréquentation de flamants dans les rizières après les semis. Les informations pourront être utilisées par les différents partenaires de la convention. Les partenaires s'engagent à permettre un droit de regard aux riziculteurs sur les informations collectées. Les riziculteurs pourront consulter les informations auprès du Centre Français du Riz.

### 2. Objectifs de la démarche

- Elaborer un système informatique d'aide à la décision en terme de priorités d'aménagement paysager pour limiter les incursions de flamants.
- Réaliser une concertation générale en fin de saison pour définir les orientations de gestion envisagées.
- Constituer un dossier de synthèse pour le transfert aux autorités administratives de la proposition de gestion élaborée à partir des suivis sur les parcelles et des estimations des coûts financiers.

**Une politique de gestion à long terme devrait être envisagée grâce à l'engagement des partenaires et de la profession rizicole :**

- afin de faire valoir la réalité des surfaces endommagées.
- afin de responsabiliser les autorités publiques face au problème que pose la protection de la faune sauvage.
- afin d'évaluer les coûts de cette protection supportés par les seuls riziculteurs.

Rappel : 9 Mai 2007 : Table ronde « Rizières-Flamants » avec des riziculteurs et des gestionnaires du Delta de l'Ebre. (15 h Péniche du Boatel, à quai à Port-Saint-Louis du Rhône).

contact : Anne DURGET, Coordinatrice et Chargée des Relations presse, 04 42 55 70 68

Date : ...../...../2007

Nom et Signature de l'exploitant :

Date : ...../...../2007

Nom et Signature de l'estimateur :



## ANNEXE V

### Questions posées lors de l'enquête téléphonique auprès de 45 riziculteurs en juin 2007.

- Nom / Prénom
- Zone géographique
- Nom du domaine
- Numéro de téléphone
- Surfaces en riz cultivées en 2007
- Nombre de parcelles fréquentées par les flamants en 2007
- Surfaces endommagées par les flamants en 2007
- Surfaces resemées
- Impression concernant l'intensité des incursions en 2007
- Systèmes d'effarouchements utilisés
  - o Gyrophares
  - o sac et autre
  - o canons
  - o pistolet, fusée
  - o lampes éclat
  - o temps moyen (h)
  - o durée (j)
- Dégâts liés à autres espèces
- Reconnaissez-vous l'importance des haies pour limiter les incursions ?
- Voulez vous réaliser des actions de reboisement avec le soutien du PNRC ?
- Souhaitez vous pouvoir déclarer volontairement les dégâts subis ?
- Avez-vous une demande particulière au sujet de la maîtrise des incursions ?
- Peut- on effectuer une visite pour estimer les surfaces endommagées