

COMMENT GÉRER LE PESTIVIRUS DANS LES POPULATIONS D'ISARDS DE DYNAMIQUES CONTRASTÉES ? APPROCHE PAR LA MODÉLISATION

SÉBASTIEN LAMBERT
MATHIEU GAREL
PAULINE EZANNO
EMMANUELLE GILOT-FROMONT



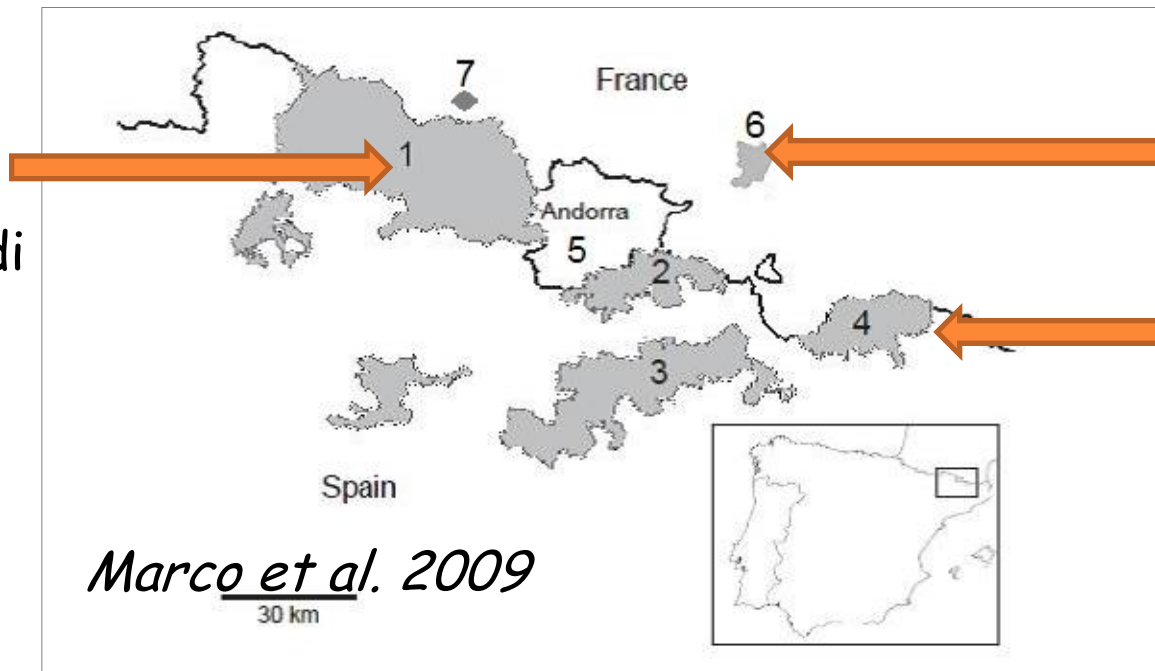
GEEFSM, JUIN 2017, COFRENTES



PESTIVIRUS DES ISARDS

Situations contrastées:

Epidémie forte et rapide: Cadi



Epidémie sur plusieurs années: Orlu

Endémie, pas de déclin: Freser-Setcases

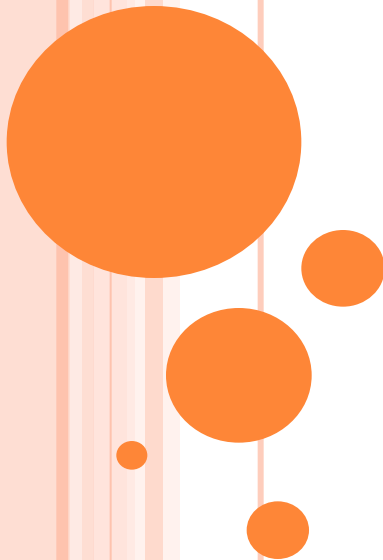
Pourquoi ces variations?

Quoi faire? Différence entre populations chassées / populations protégées (Orlu, Parc National des Pyrénées)?

OBJECTIFS DE LA MODÉLISATION

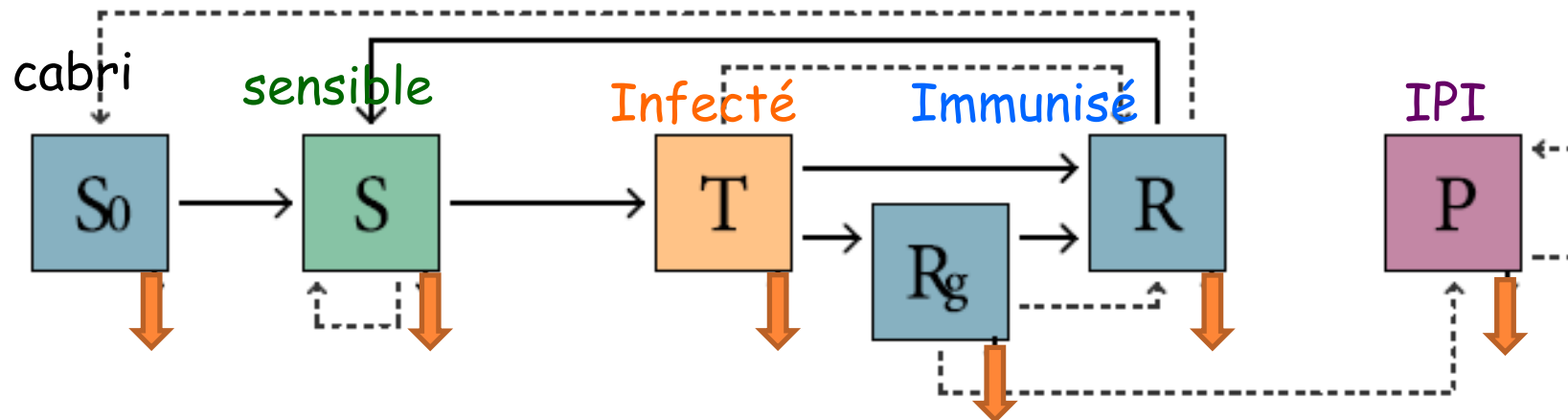
Simuler la propagation du virus dans différentes populations :

- Paramètres / processus clé: variabilité stochastique?
- Conséquences épidémiologiques et démographiques de plusieurs scénarios de gestion des populations



MODÈLE

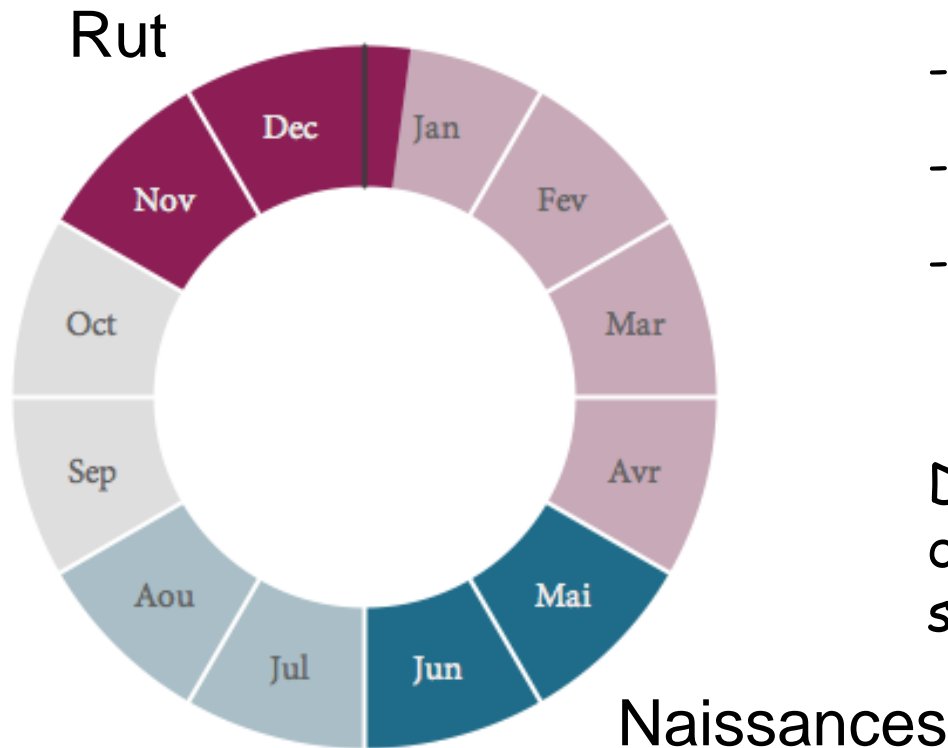
Modèle à compartiment par âge, sexe et statut:



Version stochastique: nombre de naissances, morts, infections... tirés dans des lois de probabilité

Paramètres estimés dans la littérature où à l'aide du suivi de la population d'Orlu

SAISONNALITÉ, DENSITÉ-DÉPENDANCE



Saisonnalité:

- Naissances en Mai - Juin
- Rut: mélange des classes
- Autres périodes: groupes de femelles/jeunes, males adultes, jeunes males

Densité-dépendance de la survie des jeunes et du recrutement, sénescence

EQUATIONS

Exemple: femelles subadultes:
Chaque semaine:

$$S_{Sa\varnothing}^{\dot{}} = -(\mu_{Sa\varnothing} + f_i) \cdot S_{Sa\varnothing}$$

$$T_{Sa\varnothing}^{\dot{}} = -(\mu_{Sa\varnothing} + \mu^T + \gamma) \cdot T_{Sa\varnothing} + f_i \cdot S_{Sa\varnothing}$$

$$R_{Sa\varnothing}^{\dot{g}} = -\mu_{Sa\varnothing} \cdot R_{Sa\varnothing}^g + \nu(t) \cdot \gamma \cdot T_{Sa\varnothing}$$

$$R_{Sa\varnothing}^{\dot{}} = -\mu_{Sa\varnothing} \cdot R_{Sa\varnothing} + (1 - \nu(t)) \cdot \gamma \cdot T_{Sa\varnothing}$$

$$P_{Sa\varnothing}^{\dot{}} = -(\mu_{Sa\varnothing} + \mu^P) \cdot P_{Sa\varnothing}$$

Le 1^{er} juillet:

$$S_{Sa\varnothing} \rightsquigarrow S_{A\varnothing}$$

$$T_{Sa\varnothing} \rightsquigarrow T_{A\varnothing}$$

$$R_{Sa\varnothing}^g \rightsquigarrow R_{A\varnothing}^g$$

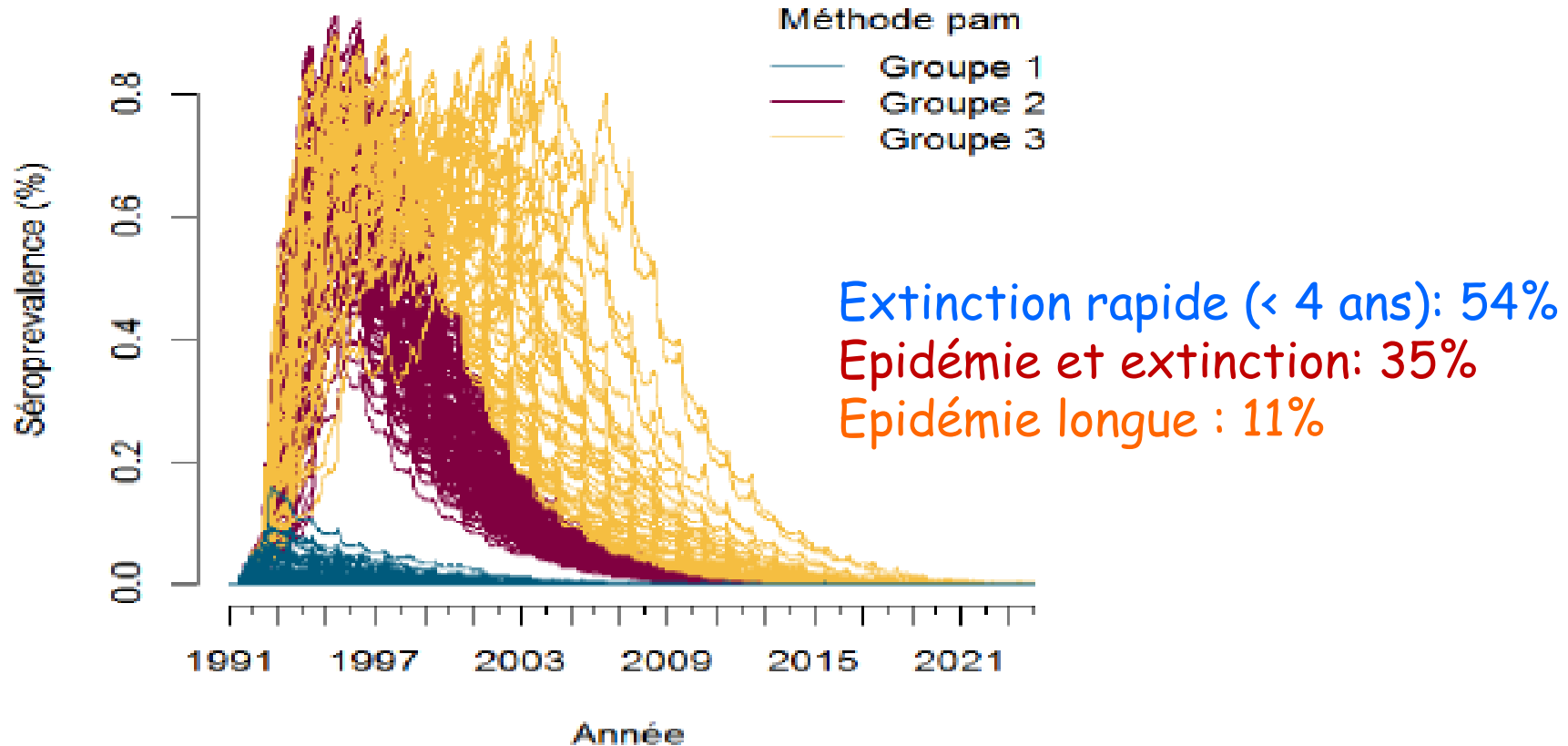
$$R_{Sa\varnothing} \rightsquigarrow R_{A\varnothing}$$

$$P_{Sa\varnothing} \rightsquigarrow P_{A\varnothing}$$

μ = mortalité, f_i = force d'infection, γ = guérison

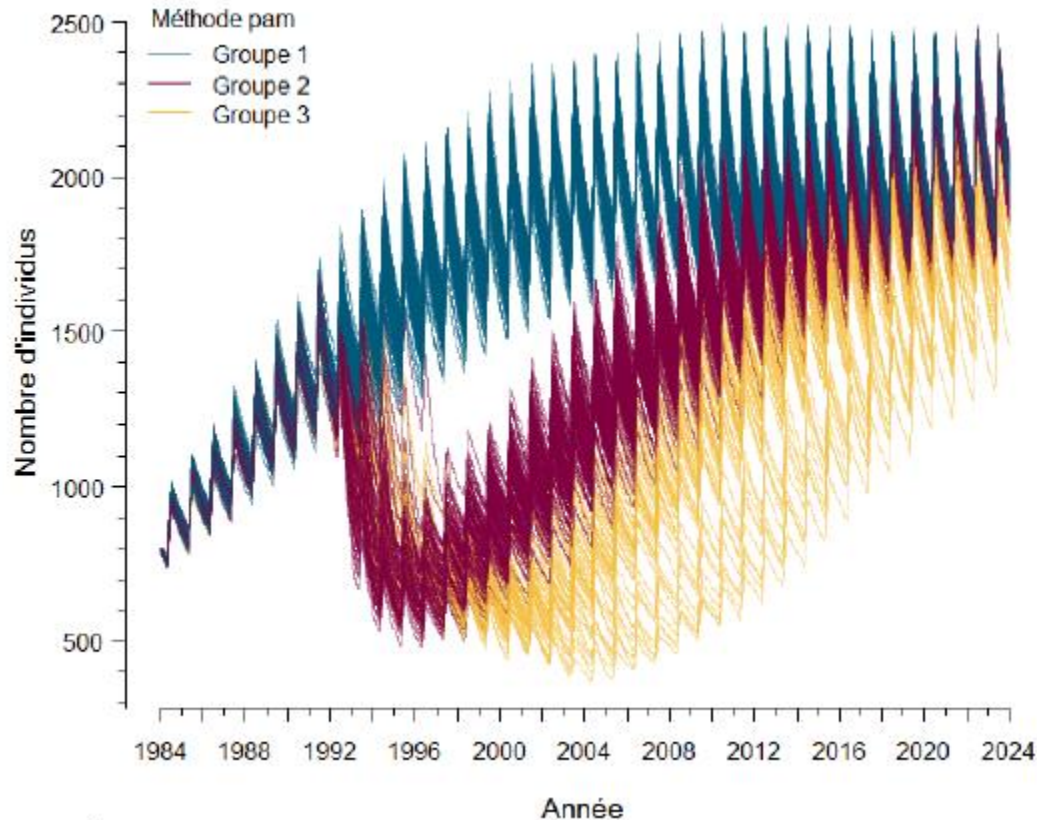
Beaunée et al. 2015

RESULTATS: DYNAMIQUE ÉPIDÉMIQUE



Conditions initiales identiques, 400 trajectoires différentes:
discrimination sur le nombre d'IPI

IMPACT DÉMOGRAPHIQUE



Infection inapparente

Baisse - reprise : Cadi, Cerdanya-Alt'Urgell

Baisse > 4ans: Alt Pallars, Val d'Aran, Orlu

Discussion:

- Extinction systématique (pas de réintroduction)
- Baisse toujours forte (pas de virus en population immunisée)
- Cas de Freser non retrouvé (souche virulente)

MESURES DE GESTION POSSIBLES

Captures avec élimination de virémiques: « test-and-cull »
30% d'animaux capturés chaque année

Captures avec élimination de virémiques et vaccination des autres
30% d'animaux capturés chaque année

Diminution (ou augmentation ou modulation de la chasse)
Dans la population chassée

Ne rien changer

Quand mettre en place la gestion?

Lorsque la population a diminué de 30%, jusqu'à la stabilisation de l'effectif: impact de la surveillance

EFFICACITÉ ÉPIDÉMIOLOGIQUE

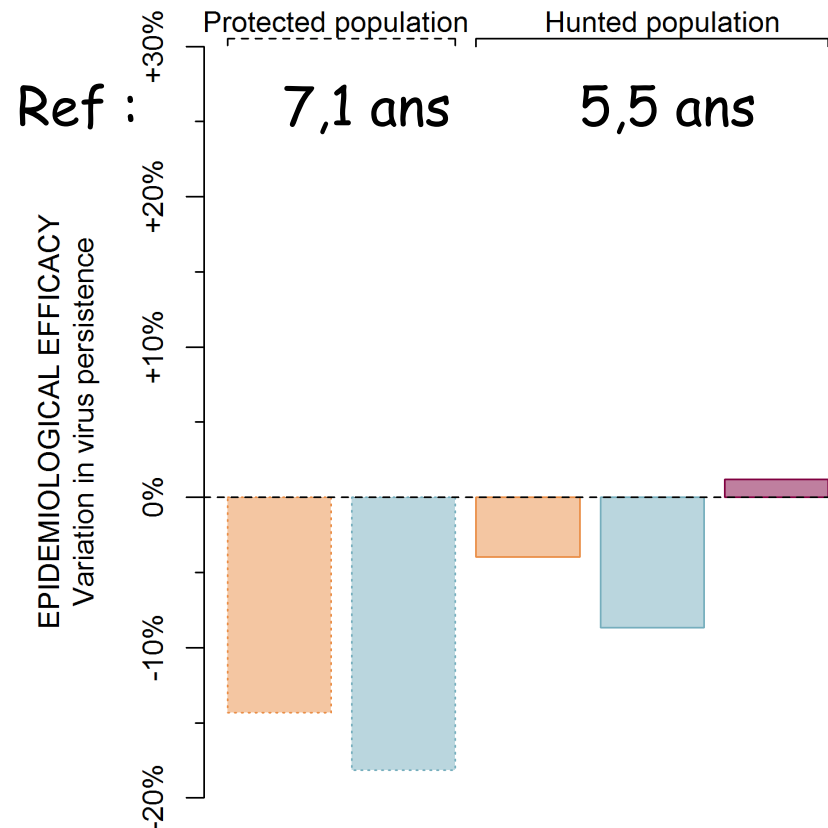
Temps nécessaire pour atteindre l'extinction virale dans 80 % des simulations

Référence: ne rien changer

Test and cull

Test and cull + vaccination

Arrêt de la chasse



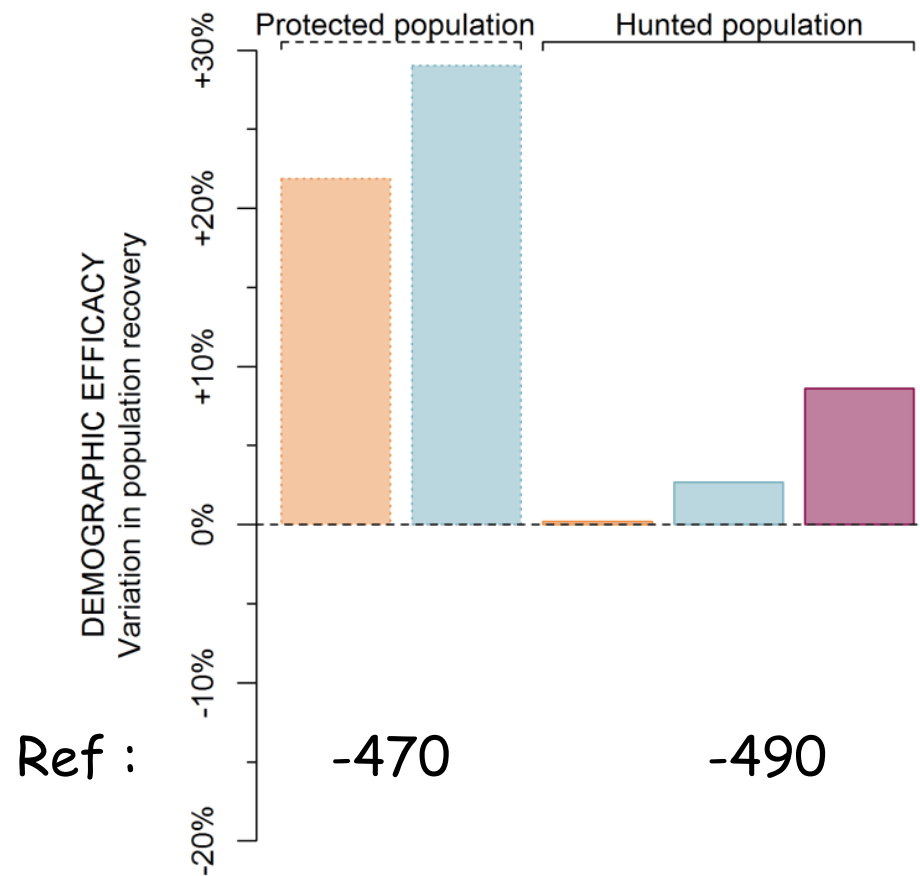
EFFICACITÉ DÉMOGRAPHIQUE

Taille de population dix ans après l'introduction du virus

Test and cull

Test and cull + vaccination

Arrêt de la chasse



Ref :

-470

-490

DISCUSSION

- **Population protégée:** toutes les mesures accélèrent l'extinction et la reprise démographique, mais rapport cout-bénéfice défavorable, pas de vaccin
- **Population chassée:** l'extinction virale est plus rapide, la baisse de population est plus importante. L'arrêt de la chasse permet une meilleure reprise démographique
- **Gestion:** maintenir une densité "raisonnable" hors épidémie / arrêter la chasse pendant les épidémies

Ne rien faire!

On ne gère pas une infection, mais une population infectée

MERCI À PIERRE MENAUT, KEVIN FOULCHÉ, DANIEL MAILLARD



RENDEZ-VOUS À ORLU