



# PROJET de PARC EOLIEN de SAINT-NAZAIRE

## Expertise des simulations visuelles

Jean-Marc VEZIEN



# L'expert

- Ingénieur de formation (Supelec 89), spécialité « traitement du signal »
- Thèse en traitement d'images 3D (1995, université Paris 7)
- Spécialiste du mixage réel/virtuel depuis plus de 20 ans.
- Travaux spécifiques sur le photo-réalisme
- Depuis 2002: ingénieur CNRS, au LIMSI – équipe de Réalité Virtuelle
- Expert indépendant du projet.



# Objectifs de l'expertise

## 2 objectifs principaux

```
graph TD; A[2 objectifs principaux] --> B[Validation de la méthodologie de création de photomontages]; A --> C[Analyse des spécificités de l'impact du parc de Saint-Nazaire];
```

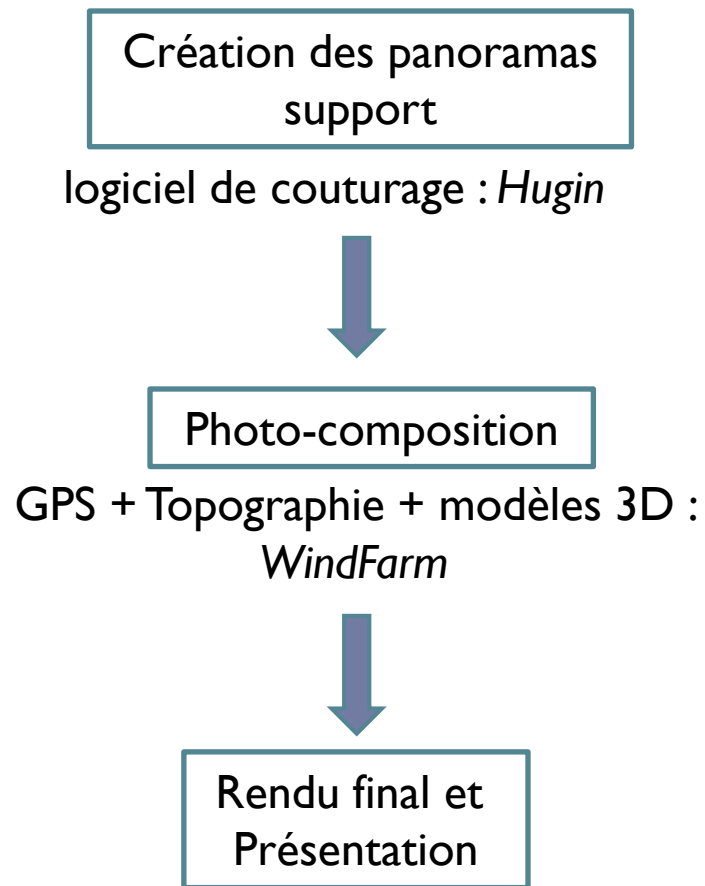
**Validation de la  
méthodologie de  
création de  
photomontages**

- ✓ Analyse de la démarche
- ✓ Examen des outils et méthodes
- ✓ Comparaison avec l'état de l'art

**Analyse des  
spécificités de  
l'impact du parc de  
Saint-Nazaire**

- ✓ Examen des particularités du site
- ✓ Evaluer les facteurs d'impact spécifiques

# Méthodologie



1

Procédure très codifiée et précise, matériel spécifique → conformité à l'Etat de l'Art

2

Utilisation d'un logiciel spécialisé, photocomposition 3D par nature (≠ photoshop !)

3

Respect strict des conditions initiales de prise de vue

# Attention à...

Impact correct = photomontage fidèle +  
respect *strict* des conditions d'observations des supports !!



NON



OUI

➤ Développés de 3m à privilégier par rapport aux supports Internet et 2 x A3 à plat.

# Conclusion (I)

L'expertise valide la méthodologie mise en œuvre:

- *Bonne foi* du cabinet d'étude et du maître d'ouvrage
- *Sincérité* des représentations générées
- *Conforme aux recommandations* de l'Etat sur l'impact visuel éolien.
- *Conforme à l'état de l'art* sur la génération d'images photo-réalistes mêlant des contenus réels et virtuels

Vp 3: Photomontage - Klagshamn harbour, May 31, 2007, 13:25, 5.3 km



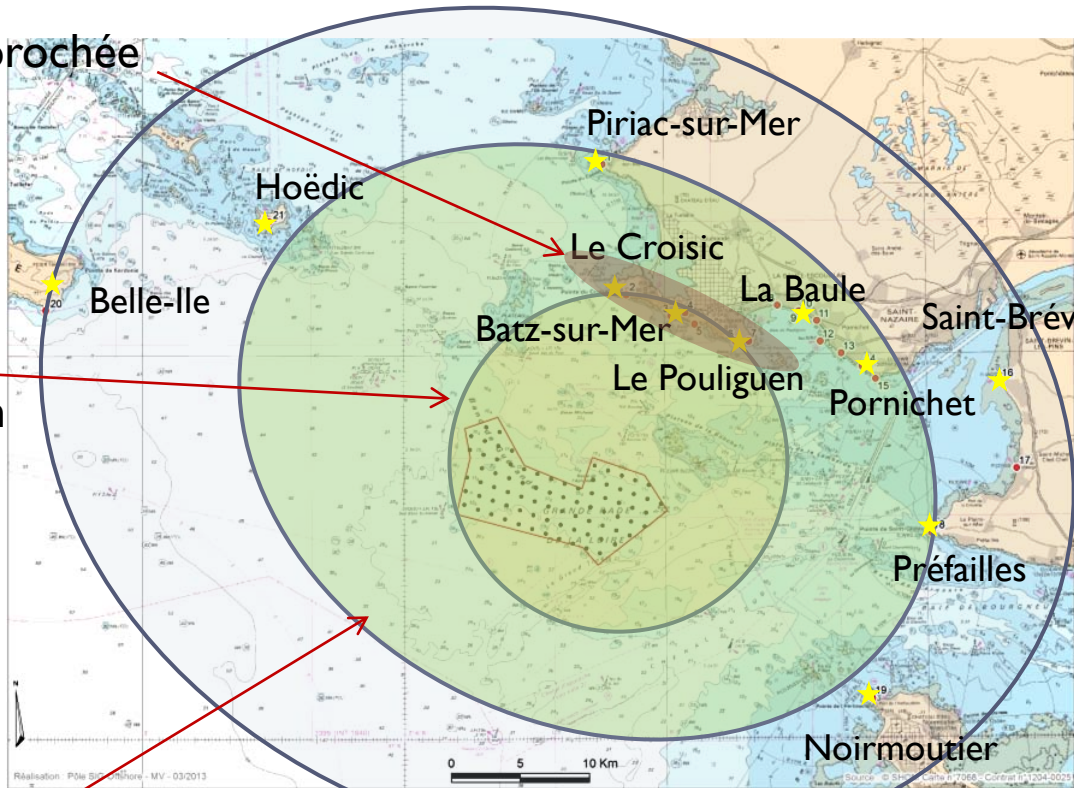
Vp 3: Photo - Klagshamn harbour, May 12, 2008, 14:38, 5.3 km





# 3 zones d'impact

Zone rapprochée



12 km : 1°  
1.7cm à 1 m

20km: 30'  
9mm à 1 m

35 km: 7'  
4mm à 1 m

Note: résolution de l'œil = 1'

**Zone rapprochée :**

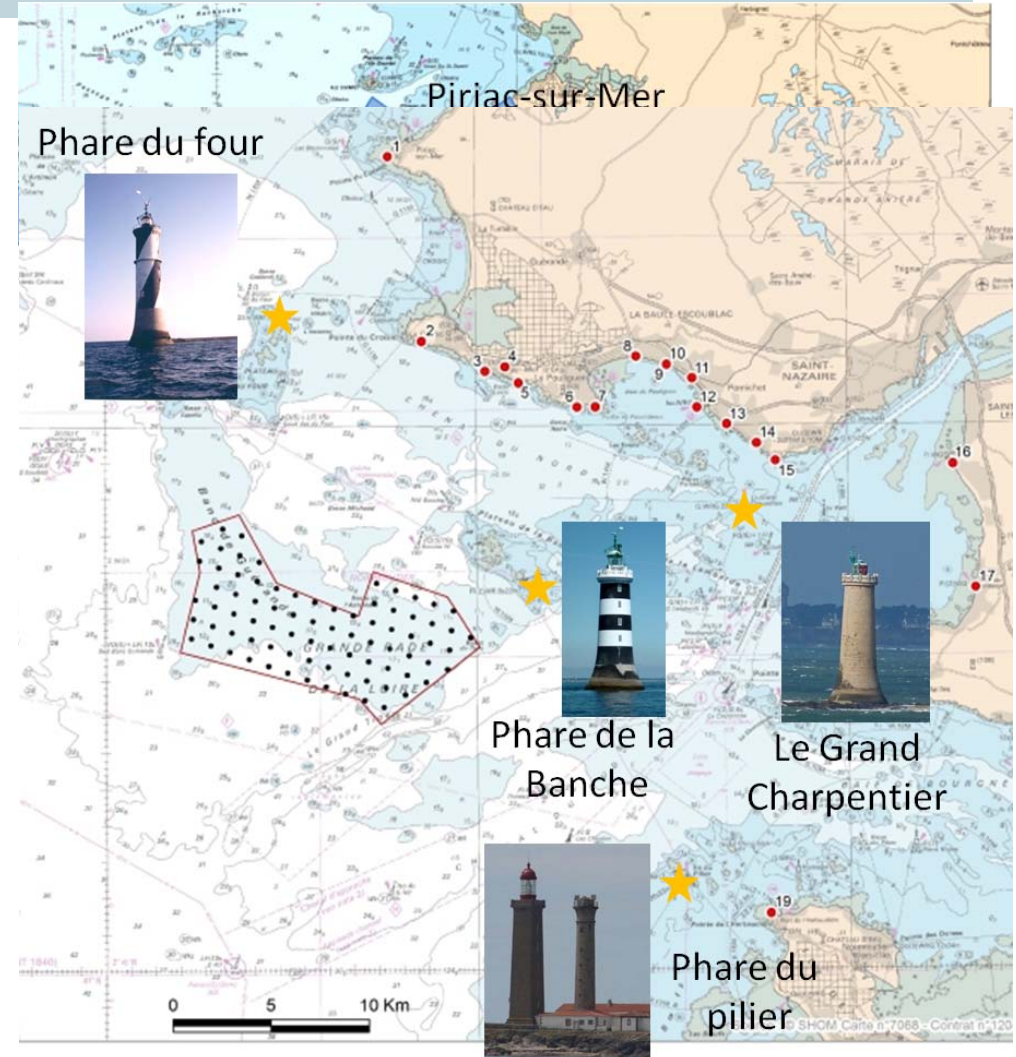
- Impact le plus fort, puis va en s'atténuant.
- Effacement dû à la courbure terrestre faible à nul.
- Angle horizontal = 56°
- Eolienne la plus proche : 60 minutes d'arc
- Météo: Visibilité partielle ou totale  $\cong 3/4$  du temps, **depuis le littoral sans occultation.**

47 % de temps de visibilité totale sur la zone La Baule – Pornichet.

# Références visuelles

Zone rapprochée: vue plein nord

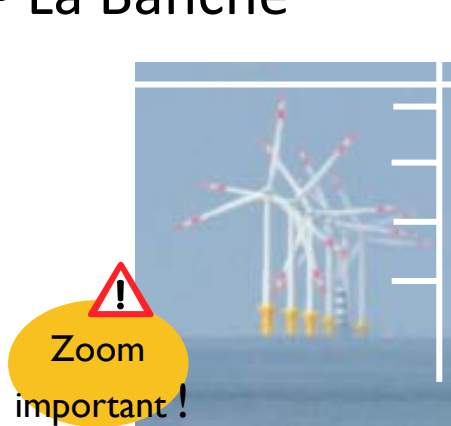
- Peu de lever/coucher de soleil dans l'axe de vue
- Idem pour la lune
- Nombreux référents visuels:  
Phares , balises



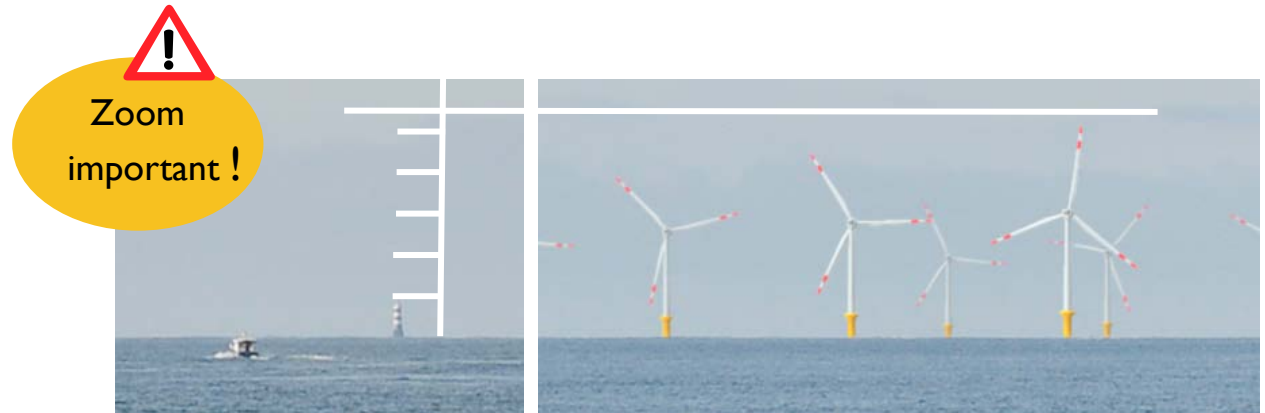


# Références visuelles: exemples

- La Banche

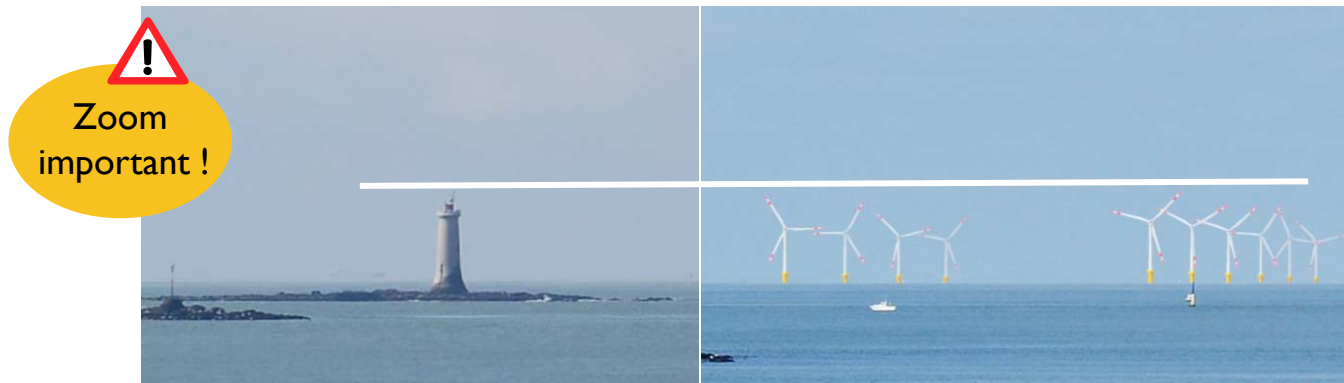


Sainte Marguerite



Pointe de Casse-Cailoux

- Le Grand Charpentier (2,5 km)



Sainte Marguerite

# Autres facteurs

- Contraste relatif :



  
Zoom important !

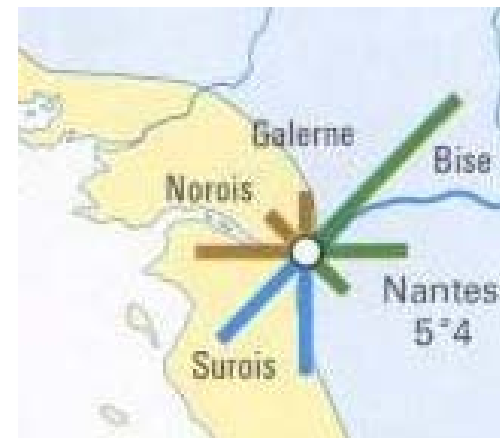
- Vents dominants:



35 %



65 %



Carte des vents ([www.alertes-meteo.com](http://www.alertes-meteo.com))

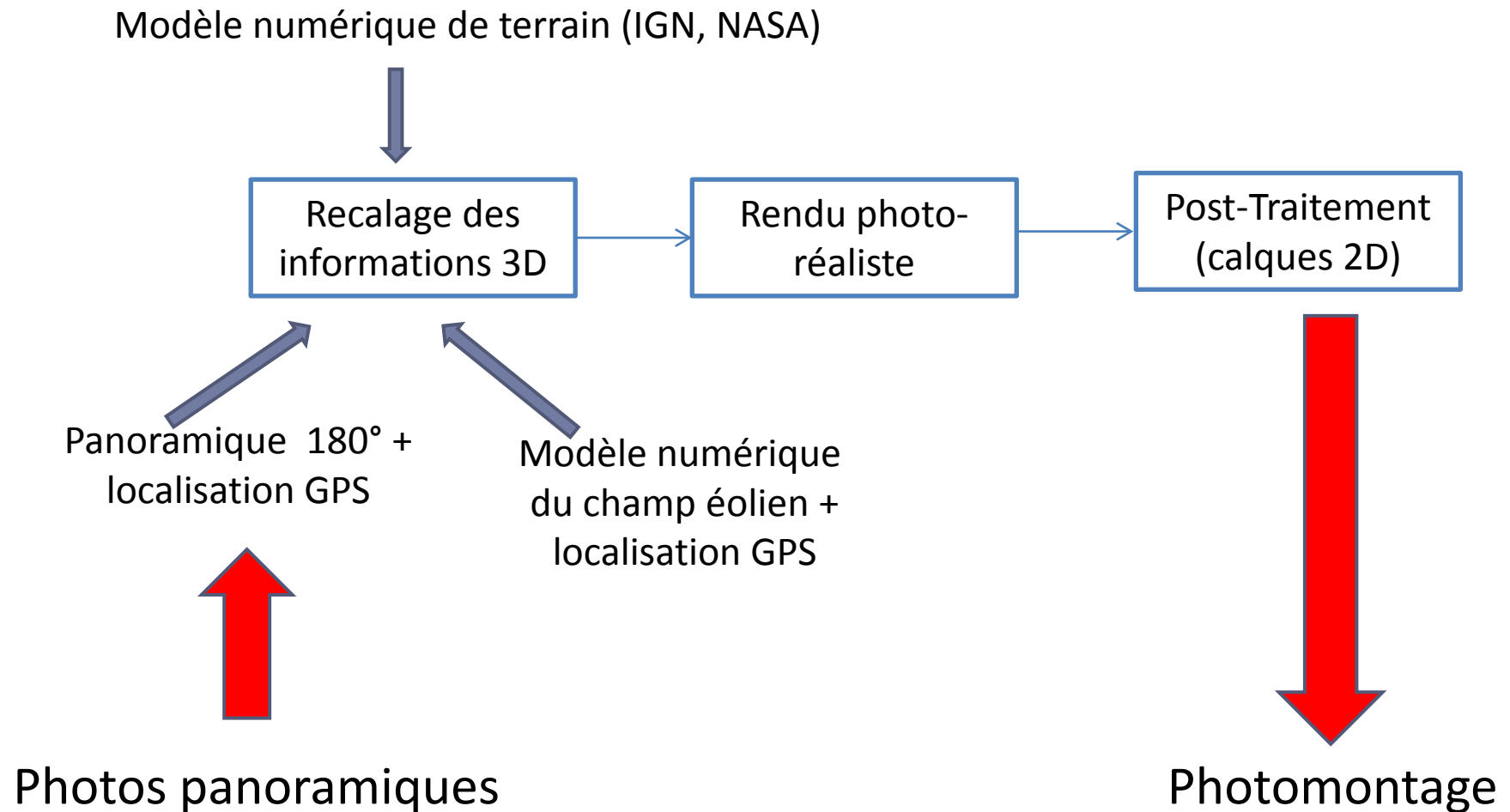
# Conclusion générale

- Analyse de l'impact visuel réalisée selon les normes en vigueur  
→ fournit un cadre de référence objectif et digne de foi.
- Les développés semi-cylindriques grand format sont le moyen de présentation le plus fiable à l'heure actuelle
- Des études similaires avant/après corroborent l'expertise
- Les zones d'impact sont bien identifiées et l'impact y est mesurable.
- Recommandation : Vues en mer + quelques vues terrestres supplémentaires (coucher de soleil) sur développés 3m

# Merci de votre attention



# Procédure de photomontage





# Références visuelles: autre exemples

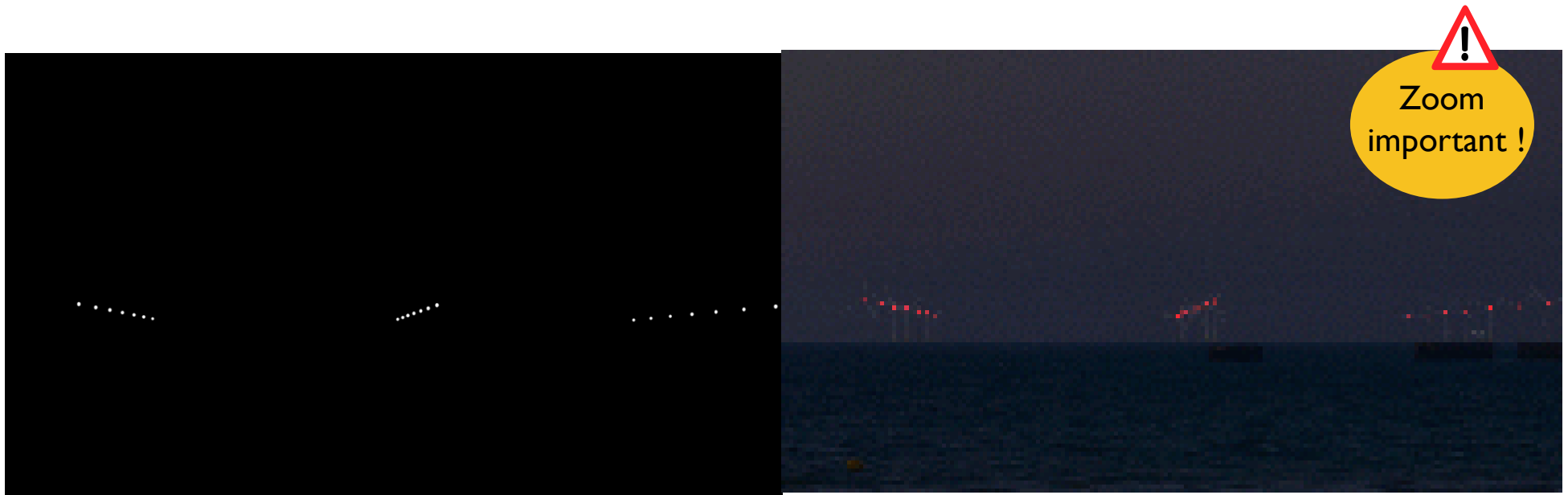
- Le phare du pilier (5 km)



Noimoutier: Pointe de l'Herbaudière

# Vues nocturnes

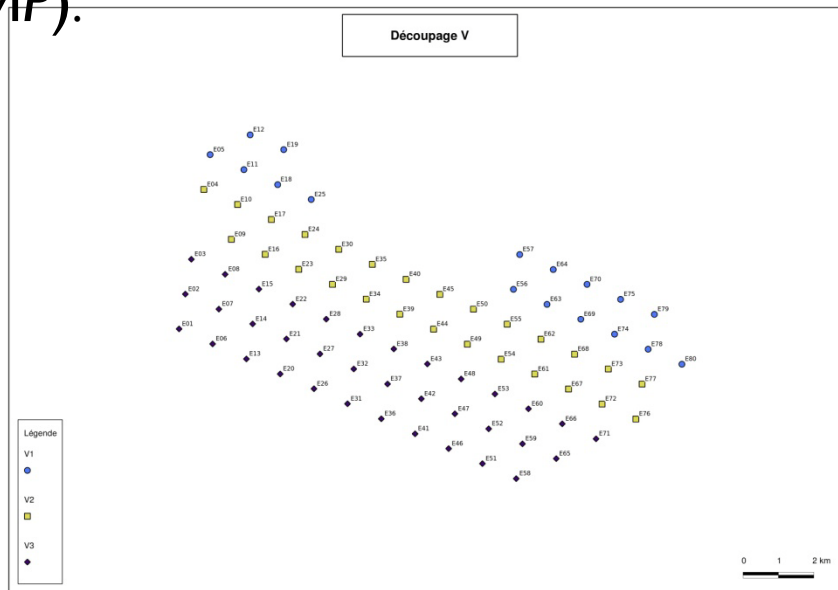
- Rendu « noir » + post-production 2D: très réaliste.



- Mais le photomontage reste limité: image statique.

# Attention à...

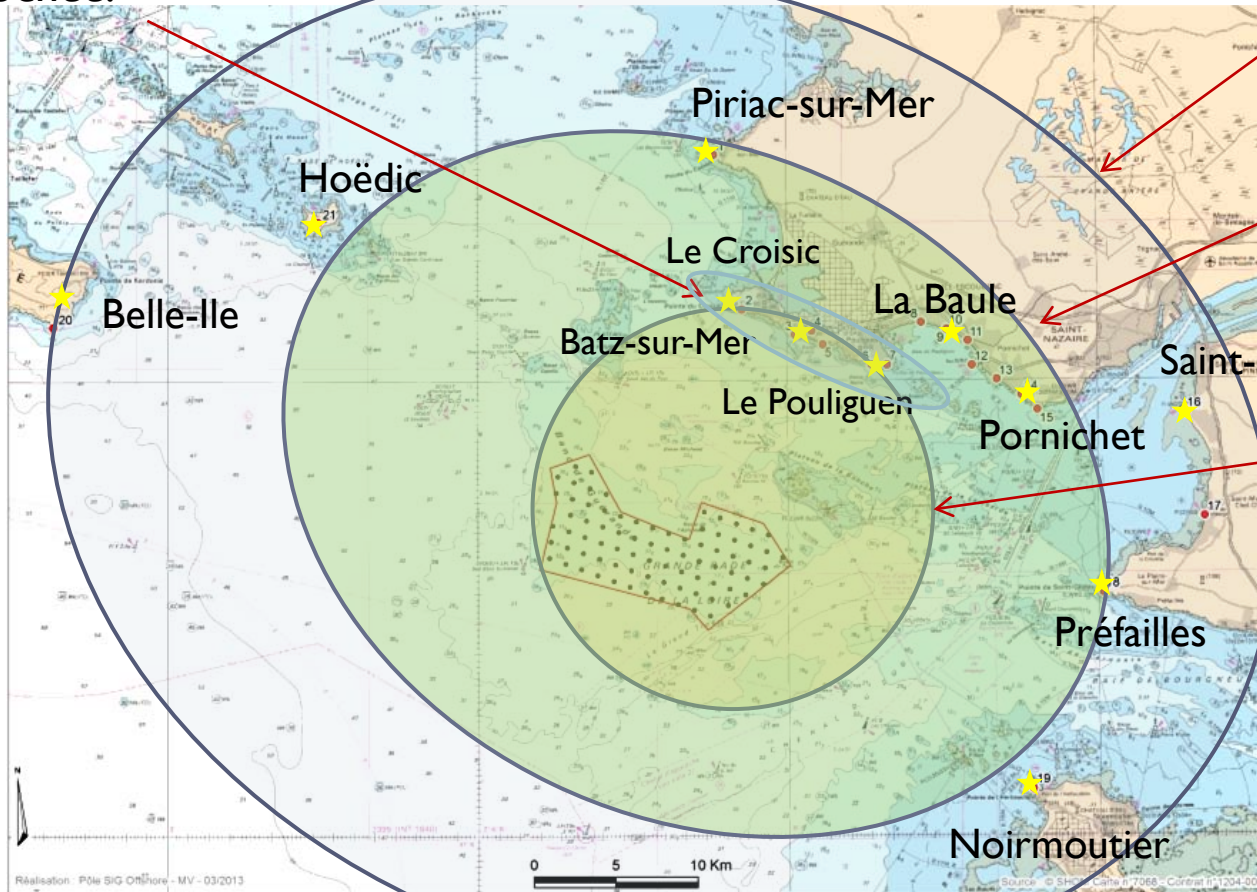
- Choix des logiciels de traitement:
  - Création du panorama : logiciel de couturage → *Hugin*
  - Photomontage : GPS + Topographie + modèles 3D → *WindFarm*
- Difficulté du rendu atmosphérique : choix empiriquement fondé du layering (traitement en couche) + masques de fusion → logiciel 2D (*GIMP*).



# 3 zones d'impact

35 km: 7'  
4mm à 1m

Zone rapprochée:



20km: 30'  
9mm à 1 m

12 km : 1°  
1.7cm vu à 1 m

Note: résolution de l'œil = 1'

# Photomontages préconisés

1. Une vue au lever du soleil, au moment du solstice d'hiver, depuis Belle-Ile (Locmaria)
2. Une vue au coucher du soleil depuis la pointe Saint-Gildas, à l'équinoxe
3. Une vue au coucher du soleil depuis la plage de Sainte-Marguerite, vers le milieu de l'automne.
4. Une vue en mer, depuis la zone d'attente des navires commerciaux.
5. Vues nocturnes (en cours).