3ème Congrès National
Protection de l'Environnement Nocturne

Michel Bonavitacola
Président de Licorness

Rencontre du ciel et de l'espace

Paris 08/11/2009

@ Michel Bonavitacola

La pollution lumineuse est une menace pour l'observation de la voûte céleste

Les astronomes ne sont pas seuls à constater la dégradation rapide de l 'environnement nocturne

--> Paysages nocturnes
--> Faune / flore
--> Environnement

==> Les astronomes s 'organisent afin de mieux protéger leurs intérêts et de sauvegarder les observatoires et sites astronomiques

La « pollution lumineuse » se définit par l'impact de la lumière artificielle sur l'environnement

Impact sur le paysage nocturne

Impact sur la faune

Impact sur la flore

Impact sur l'humain

La lumière envahit tout

La pollution lumineuse qu'est ce que c 'est ?

La lumière artificielle peut engendrer 2 types de nuisances :

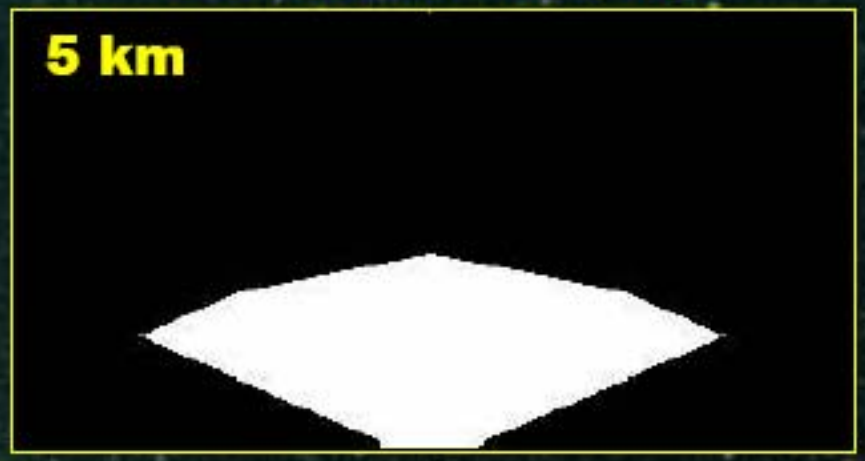
- La lumière part horizontalement ou vers le sol
--> Eclairages directs (sources proches)
Eblouissement
Lumières intrusives
---> Réflexion qui repart vers le ciel

- La lumière qui part vers le ciel. Elle est dispersée par les molécules de gaz et les particules de l 'atmosphère. Il se forme un halo lumineux qui éclaire l 'atmosphère et nous masque ainsi la voûte céleste . (lumière diffusée)

Horizon Nord de l 'observatoire du Pic du Midi - Photo Arnauld Pignolo 1995 Club d 'astronomie de Pibrac

D'où vient la pollution lumineuse?

Cinzano & Diaz Castro 2000



Pour des sources proches, la pollution lumineuse provient essentiellement de la lumière émise vers le haut.

Pour des sources éloignées (> 5 km), la pollution lumineuse est produite par de la lumière émise près de l'horizon (< 10 degrés).

Pourquoi un congrès national

- Premier congrès : Rodez 1995
- Deuxième Congrès : Rodez 1998

--> Etablir des échanges , un dialogue constructif et durable entre les scientifiques , les élus, les professionnels de l 'éclairage et les associations qui travaillent sur l 'environnement nocturne et les domaines connexes

--> Se connaître et échanger dans le respect de chacun pour avancer ensemble

--> Démarche pragmatique

commissions → Etat des lieux
commissions → Identifier les enjeux
commissions → Agir

--> Ten years after ---> 3ème congrès 2009

Beaucoup d 'évolutions dans des domaines très divers
--> Faire le point
--> Nouvelles commissions

Les partenaires

International Dark-Sky Association (IDA). www.darksky.org

Licorness: www.astrosurf.com/licorness

La ferme des étoiles : http://www.fermedesetoiles.com/

ANPCEN http://www.anpcn.fr/

Année Mondiale de l ’Astronomie http://ama09.obspm.fr/ama09/

Observatoire Midi Pyrénées http://www.obs-mip.fr/omp/

Société Astronomique de France : http://www2.saf-lastronomie.com/

Association Aéronautique Astronautique de France (Midi Pyrénées)

http://www.aaafasso.fr/

Association Française d ’astronomie: http://www.afanet.fr/

Pirène

Organisation du congrès

23/24/25 Octobre 2009

Fleurance (Gers)

- Coût du congrès
  le + faible possible

- Hébergement

- Restauration

- Inscriptions / Renseignements

--> Ferme des étoiles

--> Licorness

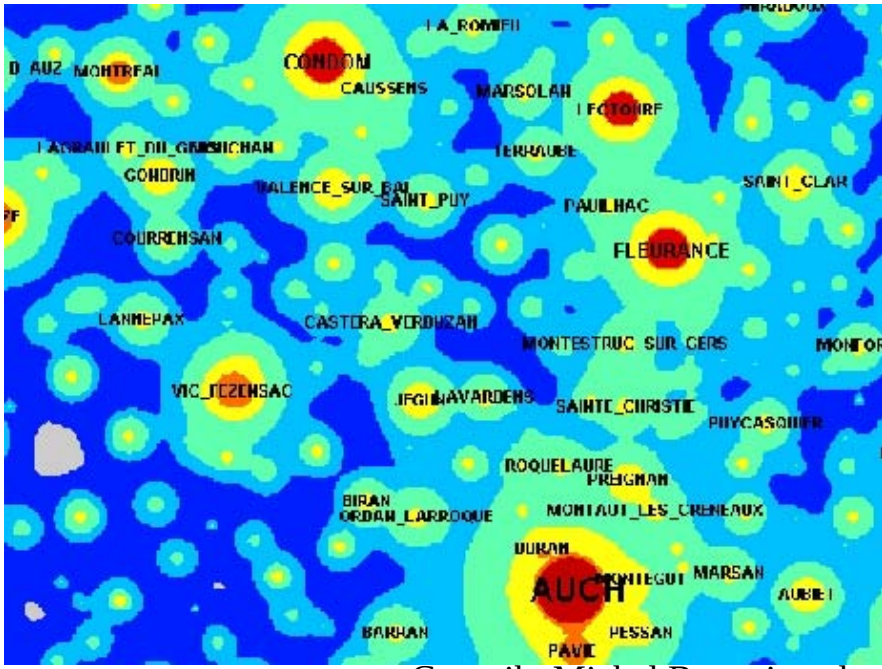
Accès Transport

Pic du Midi

Cité de l 'espace

--> Avion
--> Train
--> Autoroute

Infrastuctures



3 Salles modulables + un théâtre
en un même endroit proche du centre ville

Simultanéité → Conférences
Commissions
Réunions

Copyriht Michel Bonavitacola

Vendredi

23 Octobre 2009

Planning prévisionnel des interventions

Proposition

- Accueil des congressistes
- Introduction

Matin

Présentations Générales

Définition de la pollution lumineuse	IDA
Politiques	Europe
	Ministère de l'environnement
	Régions
Organismes officiels	ADEME
	Ministère de l'environnement
	Régions
	Collectivités locales
Professionnels de l'éclairage	AFE / Industriels / Syndicats d'électrification /;
Associations	IDA / ANPCEN / … .

Après midi

Aéronautique et Astronautique	trainées de condensation
	Bilan des éclairages à partir d'aéronefs
	couloirs aériens
	constellation Terre
	observation de la Terre de nuit
	satellites irridiums
Commission Juridiques	IDA : législation et réglemnetation dans le monde et en Europe
	Droit de l'environnement en France
Radioastronomie	protection des fréquences

Samedi

24 Octobre 2009

Planning prévisionnel des interventions

Etat des Lieux

Matin	**Technologie de l'éclairage, usages et normes.**	LED
		Normes
		Limitations des éclaiages extérieurs CEI
		Extinction
		Technologie de demain
	Aménagement du territoire,	parcs et réserves naturelles
		La sauvegarde des sites astronomiques
		Réserves internationales de ciels étoilés
		Bilan PL des zones protégées
		Les corridors de noir Eclairage des éoliennes
Après midi	**Impact de la lumière artificielle sur l'environnement**	Impact des éclairages massifs
		Impacts sur la faune et la flore
		Mesures sur le terrain
		Impact de la lumire sur les humains
	COMMISSION RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT	modélisations
		Bilans PL sur le terrain
		Corélations Bilan PL / faune / flore
		Nouvelles technologies

Proposition

Planning prévisionnel des interventions

Dimanche

25 Octobre 2009

Proposition

Matin

- Commission Patrimoine culturel
- Commission formation / enseignement
- Commission communication grand public

Après midi

- Espace associatif / inter associatif / professionnels (ANPCE /Pyrène/IDA Europe / SAF /….

- Approfondissement des commissions

- Espace forum : Congressistes grand public

16 h / 17 h synthèse congrès

17 h Clôture congrès

En marge du congrès

Copyrght Patrick Lécureuil

Soirées

- **Vendredi** --> Conférence
  Observation de la voûte céleste
  Ateliers

- **Samedi** ---> Conférence
  Observation de la voûte céleste
  Assemblées générales associations

Proposition

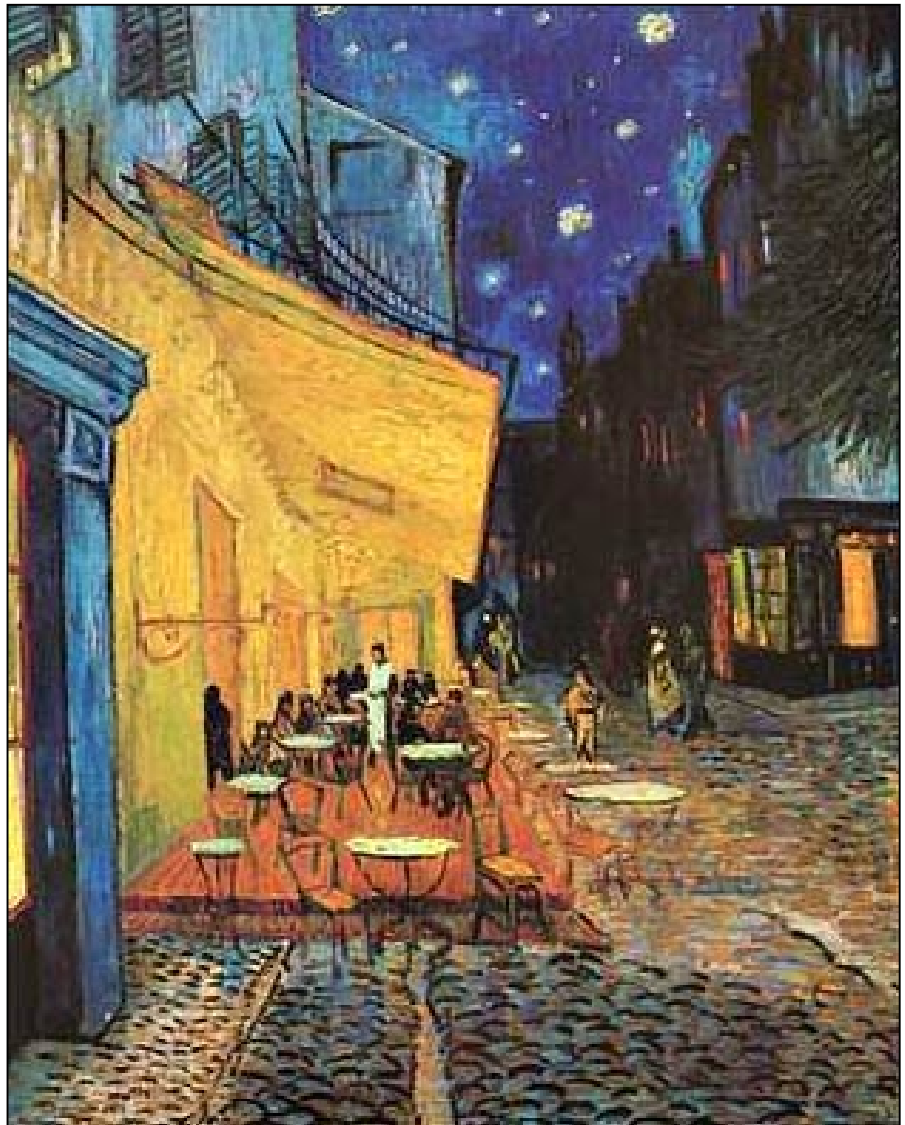
En marge du congrès

- Visite Pic du Midi
- Veillées sous les étoiles
- Ballades de nuit
- Ateliers
- Cité de l 'espace
- Gastronomie
- Tourisme
  --> Gers
  --> Région
  Midi Pyrénées

La lumière au service de l'environnement et du citoyen

Politiques et institutionels

Commission Juridique



Vivre ensemble

- Economie
- Vie sociale
- Respect de l 'environnement

↓

Trouver un équilibre
dans le respect de chacun

Politiques et institutionels

La communauté Internationale

- Les Nations Unies
- Union Astronomique internationale (UAI)
- Commission internationale de l ’éclairage (CIE)
- Dark Sky International

--> La voûte céleste comme patrimoine commun de l’humanité.

--> Résolutions communes pour faire diminuer la pollution lumineuse

--> Faire évoluer les législations

--> **Commissions et travaux communs UAI / CIE --> Publications de Recommandations « Guide lines »**

--> Pragmatisme

--> **Star light Declaration : UNESCO / UAI Canaries 2007**

Politiques et institutionels

Commission Juridique

Europe

- Organisation et projets européens
- Droit de l'environnement
- Certains pays et régions ont mis en place :

---> des lois

--> Réglementations

--> Recommandations

Slovénie,Lombardie,Canaries…

Obsevatoire de Haute Provence

→ Nouveaux concepts

IDA Europe 2008 Initative for Dark-Sky Park

Dijon

Paris 1860 - dessin Guillemin

Commission Juridique

1984 --> Académie des sciences

1992 --> Les astronomes amateurs et professionnels s'organisent .

Le mouvement prend vite de l'ampleur.

--> conventions au niveau local , départemental ou régional

2008 : Le droit de l'environnement évolue et prend en compte la pollution lumineuse

--> Grenelle de l 'environnement (article 36)

Commission Aéronautique / Astronautique

Image prise à partir de l 'ISS

- Trafic aérien

-Traînées de condensation

- Eclairages des zones aéroportuaires
- Utilisateurs et observateurs de la nuit

- Satellites et nuisances :
  Iridium et autres projets

Qu'est que l'Aéronautique
et l'astronautique
peuvent apporter
à la lutte contre la pollution lumineuse ?

↓

Constellation Terre

Commission Aéronautique / Astronautique

Recherche et développement

--> **Nouveaux moyens pour effectuer des contrôles et bilans énergétiques**
(photométrie ,spectres)
- Depuis le Sol --> Sentinelle (sites et observatoires astronomiques,….)
- Depuis le ciel
------> Moyens aériens
-----> L 'espace (ISS, satellites,….)

- Processus d'impacts paysages , zones naturelles protégées
- Impact sur la faune, flore
- Impact sur l 'humain

--> Méthodes standards de + en + précises pour évaluer les impacts (modèles, mesures,…)

--> **Nouveaux partenaires et intervenants** pour les recherches transverses et mesures sur le terrain

==> Besoins et moyens de + en + importants --> résolution , seuil de détection, spectres
==> Centralisation des résultats et synthèses (banques de données analyses…)

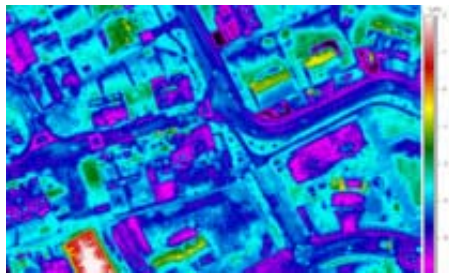
3AF Association Aéronautique Astronautique de France

Commission Aéronautique / Astronautique

Evaluation et surveillance aérienne de nuit

Ballons captifs

Hélicoptères



Analyse lumino-environnementale nocturne aérienne

Altitude 600-800 mètres
20 heures / minuit

Applications aériennes multispectrales
avec GPS métrique

Thermicarte (R)

Réseaux eau froide

Bilan global d'énergie
Réseaux chauffage

Environnement (pollutions)

Trading Corp Consulting

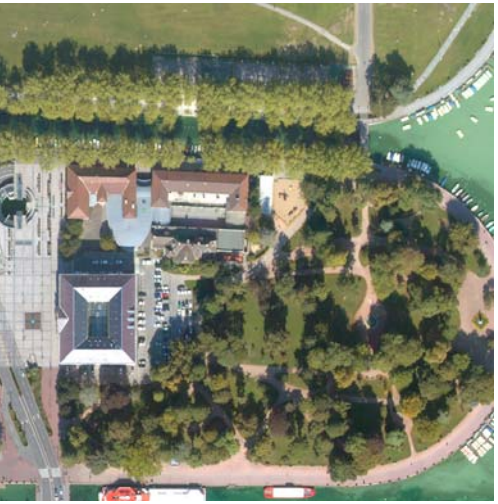
Commission Aéronautique / Astronautique

Avions Vols de nuit

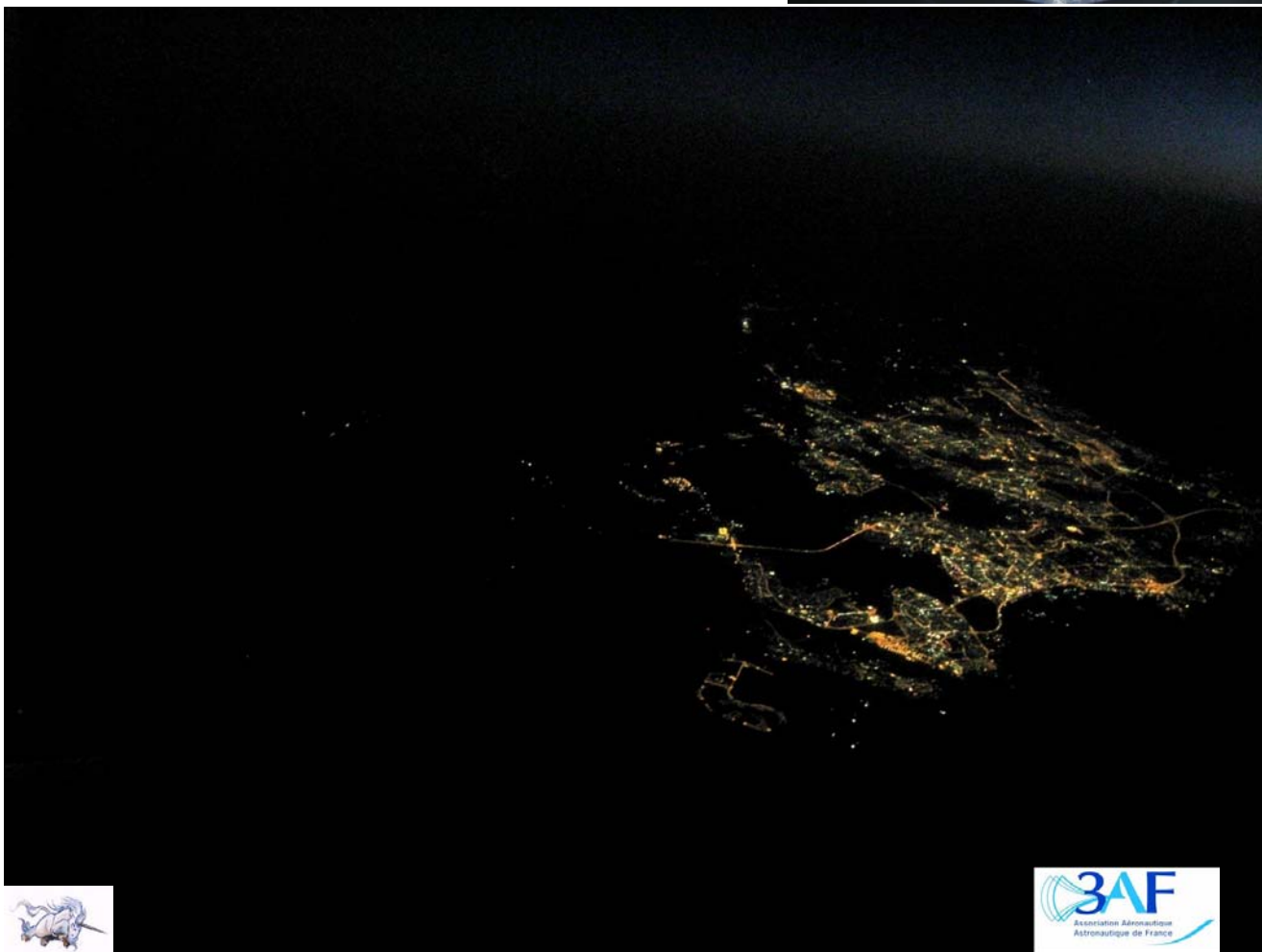
2000 à 11000 mètres d ’altitude

LE LOEMI

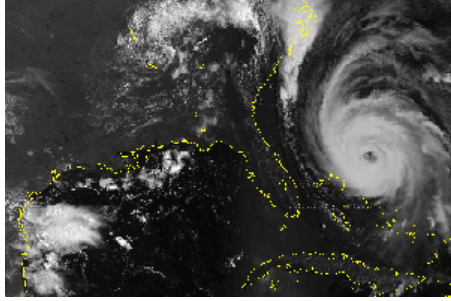
[illegible] 3D
grand champ
Embarquées
sur avion



Résolution 10 cm
Faible éclairement
Altitude 1000 à
1500 mètres



La Terre vue de l'espace



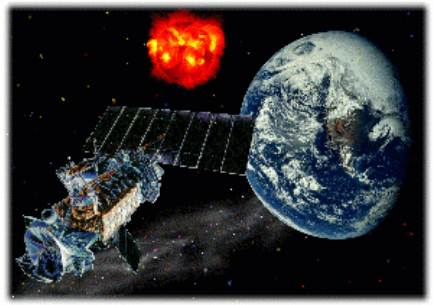
NOAA NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

DSMP

Les satellites U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program (DMSP)
→ orbite polaire héliosynchrone à 830 km d'altitude

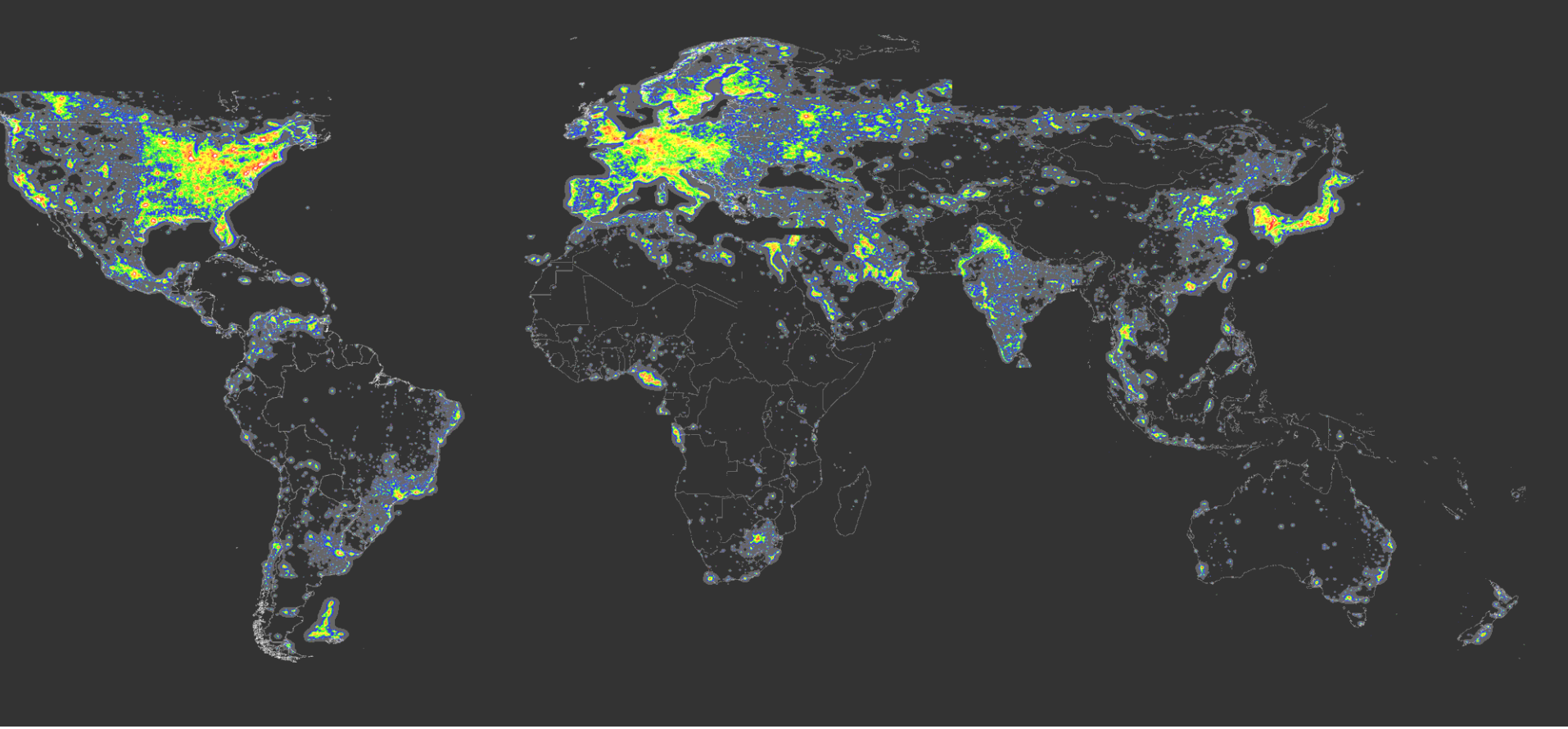
Le National Geophysical Data Center gère la banque de données depuis 1992

OLS - Operational Linescan Sy
- Vissible et infrarouge
- Photo mutiplicateur
- Télescope (20 cm)



Le photo multiplicateur (PMT) intensifie le signal reçu de la bande visible.
La bande spectrale utilisée va de 440 nm à 990 nm avec une sensibilité élevée entre 500 et 650 nm.
Cette bande permet de couvrir l'ensemble des spectres habituellement utilisés pour les éclairages urbains actuels

Résolution au Nadir ---> 2.5 km en basse résolution
---> 0.5 km en haute résolution



Altlas mondial de la pollution lumineuse

NOAA NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

IDA APPROVED Dark-Sky Friendly Fixture

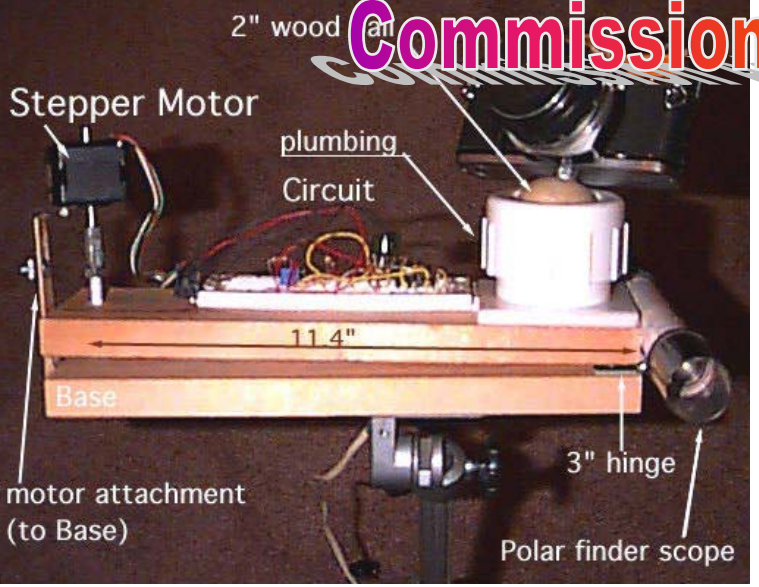
Professeur Cinzano

Université de Padoue
Italie

Commission Aéronautique / Astronautique

Recherche et développement

Commission Aéronautique / Astronautique



NOAA NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

IDA APPROVED Dark-Sky Friendly Fixture

ISS
Barn Door Tracker

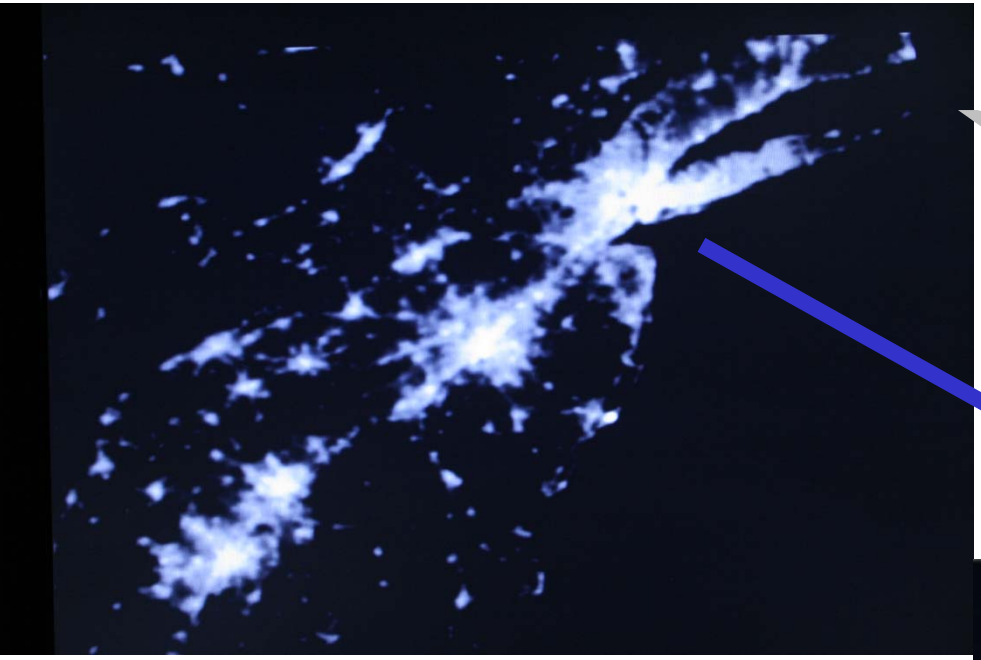
ISS mission 06 -Don Petit

Nightsat program

3AF Association Aéronautique Astronautique de France

Comparaison DSMP / images ISS

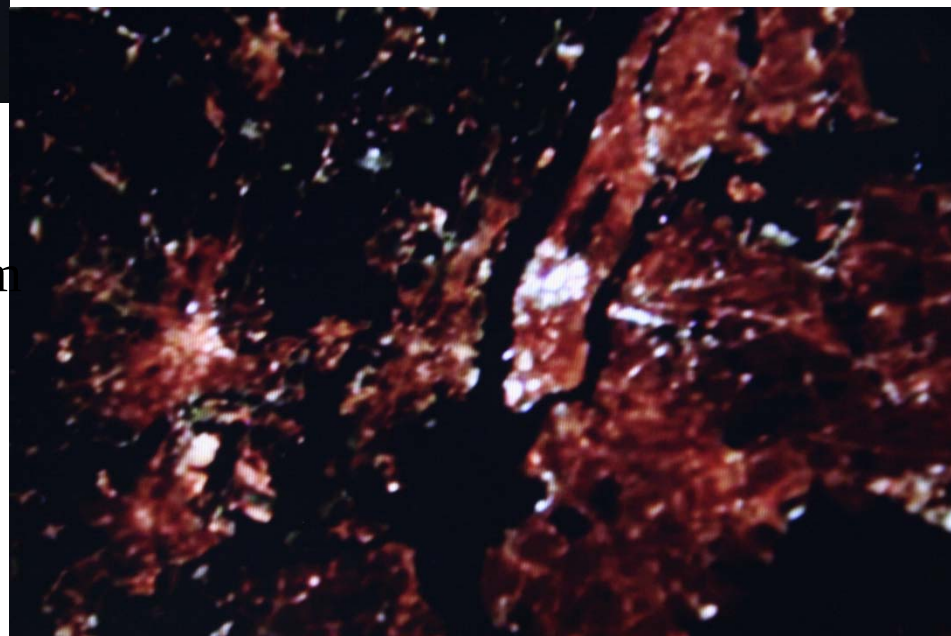
NOAA NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE



ISS

Nightsat program

- Résolution --> 60 mètres
suivant la position par rapport au nadir
- images couleurs
- Seuil de sensibilité « intéressant »



DSMP

- Résolution de 0.5 km max à 1.8 voir 2.5 km
suivant la position par rapport au nadir
- images noir et blanc
- Seuil de sensibilité limité (élevé
même en haute sensibilité)
-

Commission Aéronautique / Astronautique

Recherche et développement

Commission Radioastronomie

Depuis quelques années, la demande du public en matière de télécommunicatio
est telle que le domaine hertzien est devenu un enjeu économique et politique
majeur auquel il est difficile de résister.

- Emetteurs
- téléphones portables
- Satellites
- parasites...

Observatoire radioastrnomique de Nancay

--> protection des fréquences utilisées par les radioastronomes

Commission Radioastronomie

Instruments > antenne de surveillance de l'environnement radioélectrique

A l ’observatoire radio astronomique de Nancay

Elle permet à ses deux principaux utilisateurs,

--> le Radiotélescope décimétrique (1,1-3,5GHz)
--> Radiohéliographe (150-450MHz),

Identifier les interférences susceptibles de les gêner.

Dans le cadre d’un suivi quotidien, les bandes 1 à 4 GHz et 100 à 500MHz sont observées dans leur globalité et avec différents pointages.

Plus ponctuellement, ces bandes font aussi l’objet de campagnes de mesures ciblées dans un cadre plus national ou international :

--> campagnes d’observations avec l’Agence Nationale des Fréquences,
--> campagnes d’observations Glonass (1992-1998),
--> campagnes d’observations Iridium (depuis 1998).

Les 7 fonctions de la lumière :

- sécurité
- balisage
- psychomotrice
- ambiance
- valorisation
- promotion visuelle
- spectacle

<u>Eviter la pollution lumineuse c 'est :</u>

--> Eclairer mieux
en envoyant la lumière là ou elle est utile
(vers le sol et non pas vers le ciel)
--> Eclairer quand c'est utile (Extinction)

--> Economiser de l'énergie

--> Economiser l'argent public

Commission technologie de l'éclairage / usages et normes

Commissions et travaux communs:

- Union Astronomique Internationale
- Commission Internationale de l'éclairage

Recommandations de la Commission Internationale de l ’éclairage

1 - Guidelines for minimizing sky glow (CIE 126-1997)

2 - Guide on the limitation of the effect of obtrusive light for outdoor lightning installations
Report of commimitee TC5.12 - Obstrusive light. Vienna Austria : CIE - 2001

Zones environnementales

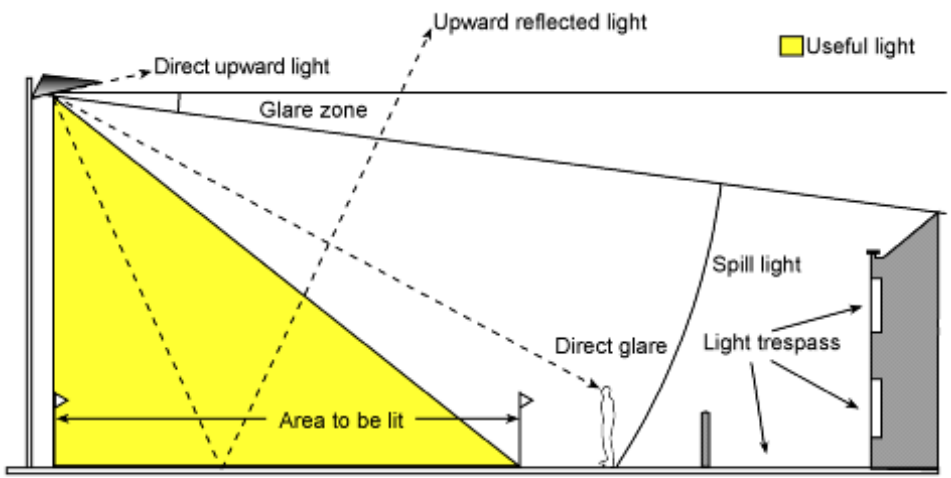
E1 **Areas with intrinsically dark landscapes**
National parks or residential areas with strict limits on light trespass
Roads usually unlit

E2 **Areas of low ambient brightness**
Outer urban or rural residential areas

E3 **Areas of medium ambient brightness**
Urban residential areas

E4 **Areas of high ambient brightness**
Urban areas, residential and commercial with high levels of night time activity

Source: IESNA 1999



Light pollution is often caused by the way light is emitted from lighting equipment. Choosing proper equipment and carefully mounting and aiming it can make a significant difference.

Limits on sky glow for different environmental zones

	Sky glow ULR* (max %)
E1	0.0
E2	2.5
E3	5.0
E4	15.0

* ULR is the Upward Light Ratio of the installation and is the maximum permitted percentage of luminaire flux for the total installation that goes directly into the sky.

Commission technologie de l'éclairage / usages et normes

Bilan des sources d'éclairage

---> Etablir un bilan source par source

--> Ne pas hésiter à faire modifier les éclairages publics et privés

Près des sites astronomiques imposer / négocier le spectre et la puissance
(Voir définition des zones environnementale IDA)

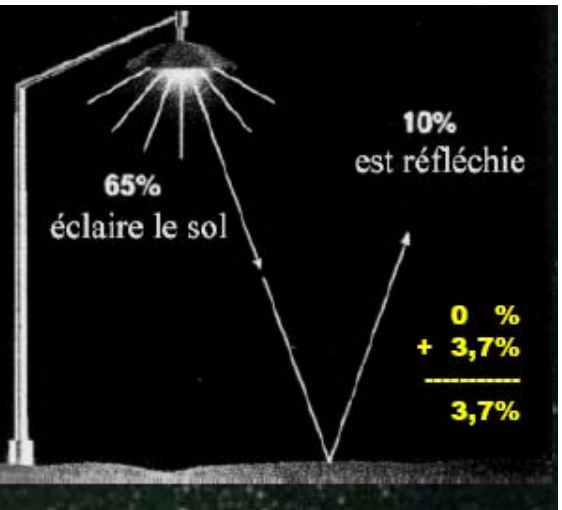
Extinction

Un bon éclairage c 'est :

1 - Aucune lumière envoyée vers le ciel , ni à l 'horizontal

2- Ne génère pas d 'éblouissement ==> baflage de la source

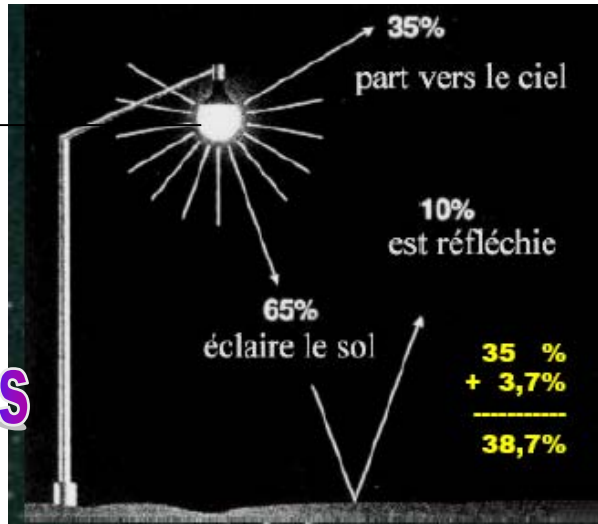
3 - Ne génère aucune lumière intrusive ==> Eclaire uniquement la zone utile



Eblouissement
+
Lumières intrusives

Bon

Mauvais



Reconquête du Ciel Nocturne : où allons-nous ?

Après deux années d'études nous allons pouvoir passer à la phase pilote de notre action.

Aujourd'hui nous avons entre nos mains les éléments suivants :

-une expression de besoin en éclairage urbain ;

-une expression de besoin astronomique du niveau de luminance du fond (fonds, dans le sens de stock, ressources) de ciel ;

-la traduction du besoin en niveaux photométrique mesurable sur le ciel ;

-un modèle paramétrable de diffusion d'une source artificielle par l'atmosphère ;

-un modèle paramétrable du parc d'éclairage urbain d'un village et de son impact sur le ciel ;

-une sélection de matériel de mesure s et son application à un premier cas (Vichères) :

- l'étude de la norme européenne P13201 d'éclairage public.

L'ensemble de ces éléments permettra de rédiger la première version d'une spécification technique d'éclairage. Forts de ces nouveaux acquis, nous devons fixer nos priorités pour les prochaines années. Conformément à nos objectifs de départ nous pouvons engager prioritairement des actions distinctes telles que :

1.Réaliser le diagnostic de quelques territoires au regard de notre spécification.

2.Accompagner le processus d'un appel d'offre de renouvellement d'un parc d'éclairage urbain.

3.Déterminer les critères pour labelliser des premiers territoires.

4.Rédiger le paragraphe ad-hoc dans le Plan Local d'Urbanisme d'un territoire

En fonction de l'ordre de nos priorités nous mettrons en place le «comment» dans le cadre de nos moyens et ressources et un plan de communication. En particulier, il s'agit de décider si les actions sont directement réalisées et maîtrisées par l'AFA ou par des prestataires extérieurs. La pérennité des moyens et ressources, leur indépendance, et leur professionnalisation sont à prendre en compte dans nos choix, à ce stade des travaux. L'atteinte de ces objectifs dans notre phase pilote peut nécessiter des compléments d'études sur les travaux déjà réalisés et conduire à une itération sur nos acquis et notre spécification. Enfin nous déterminerons leur domaine d'application. Les prochaines Rencontres du Ciel et de l'Espace constitueront un rendez-vous pour partager sur nos travaux.

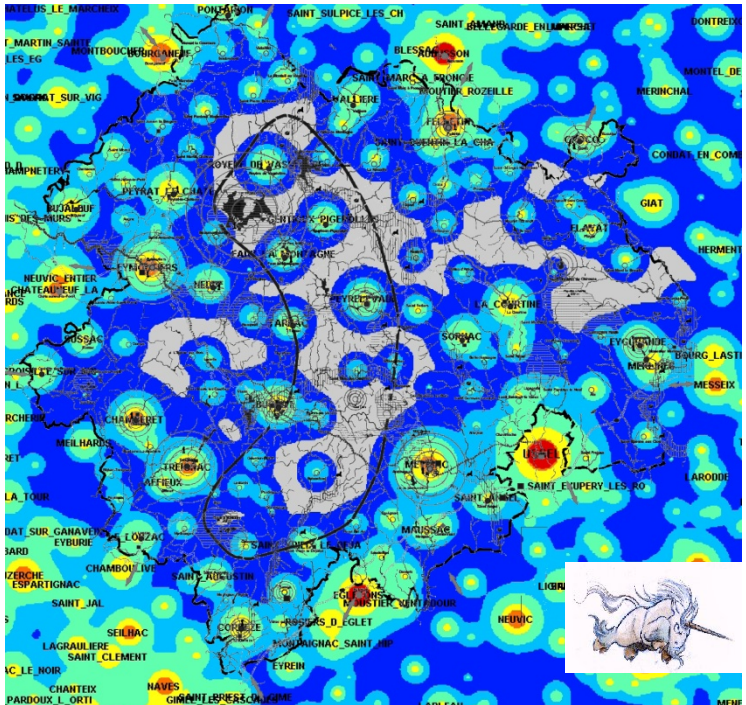
Commission technologie de l'éclairage / usages et normes

Nouvelles technologies

Alternance jour / nuit

L'alternance du jour et de la nuit est une des composantes fondamentales de la vie sur Terre.

Depuis des centaines de millions d'années
elle anime et régule les cycles biologiques
→ de la flore
→ de la faune
→ des humains.



Commission Impact de la lumière artificielle sur l'environnement

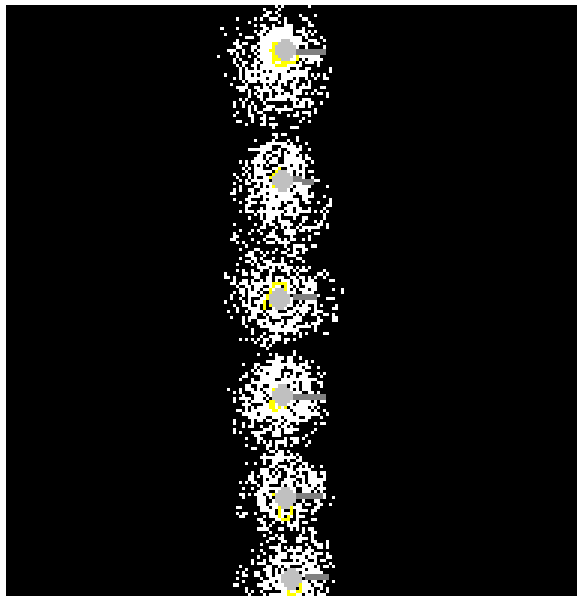
La nuit comme "habitat"
Le noir comme "ressource"

Commission Impact de la lumière artificielle sur l'environnement

Corridors de noir

La nuit comme "habitat"
Le noir comme "ressource »
Migrations / déplacements

Infranchissables murs de lumière



Dans tous les milieux... eau/air/sol

Restaurer les connections entre les espaces naturels
Sauvegarder la bio diversité

Commission Impact de la lumière artificielle sur l'environnement

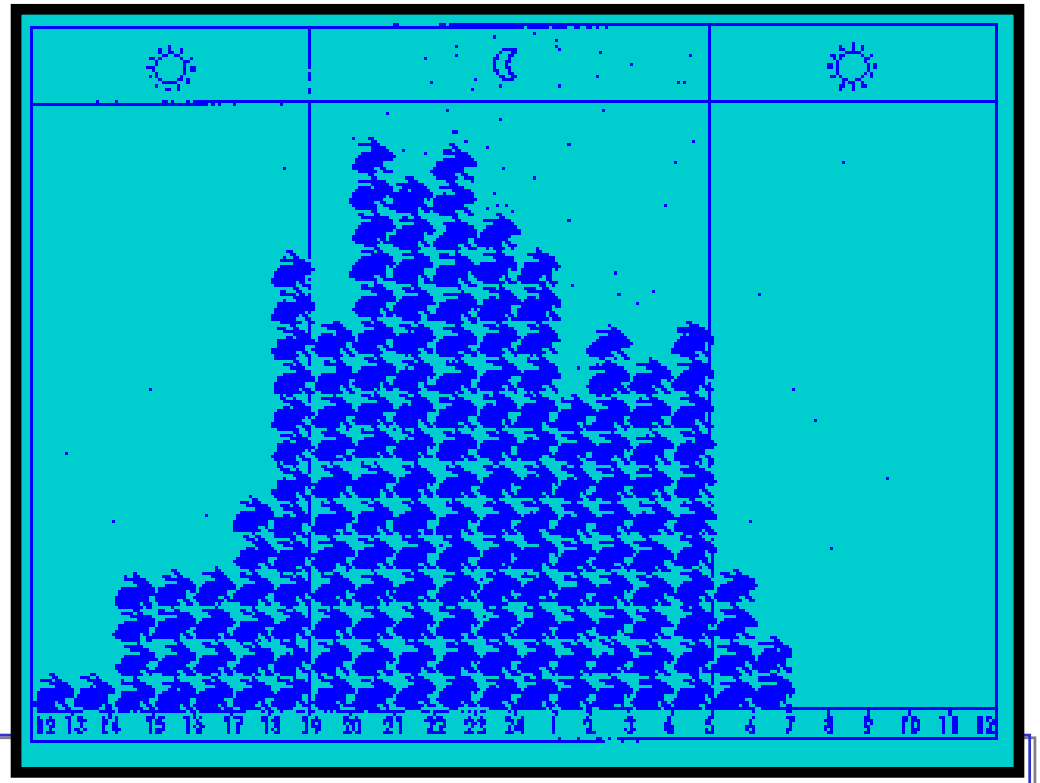
Fragmentation des écosystèmes

Se déplacer

Se nourir

Se reproduire

Uniquement dans le noir



- Certaines espèces sont sensibles à des intensités inférieures à celle d'1/4 de lune, et bien moins pour certaines longueur d'onde (ultraviolet, infrarouge...)

Commission Recherche et développemet

Processus Etudes d 'impacts

ÉTUDE D'IMPACT DE LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES BATRACIENS ANOURES

Responsable de stage:

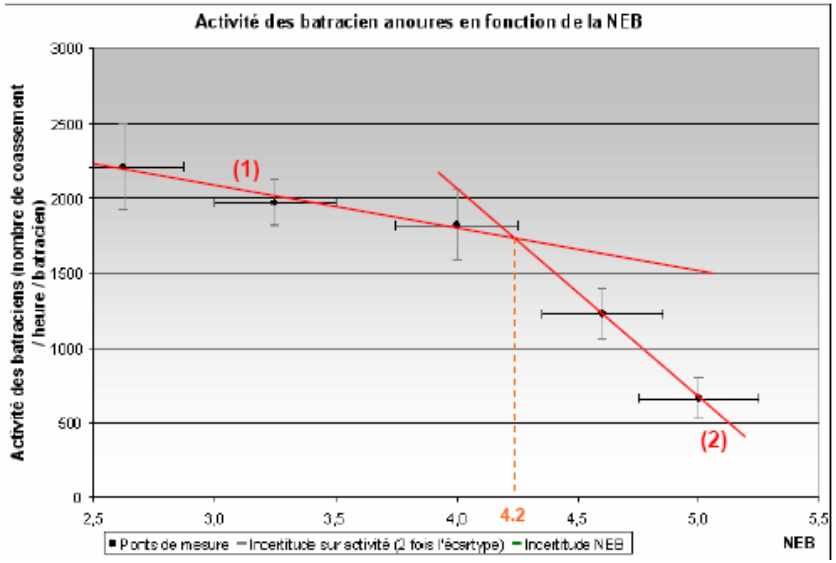
Mr Michel BONAVITACOLA
Président de l'association LICORNESS

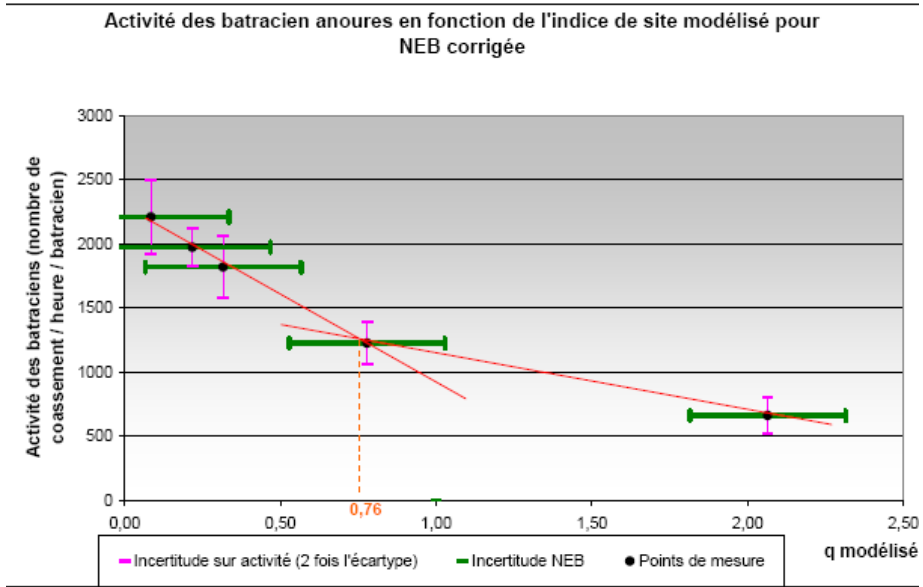
Mai-Août 2007

Stagiaire :

Brice DESLANDRES

Stage de L3 Géoingénierie de l'Environnement (Option eau)





Commission Aménagement du territoire

Fragmentation du paysage

- **Faisceaux mal dirigés**
- **Puissance excessive**
- **Impact sur l 'environnement**
  - **--> Faune**
  - **--> Flore**
  - **--> Paysage**
  - **--> Voûte céleste**
- **Heures d 'extinction ?**

Se protéger des abus

Ville de Millau
Parc naturel régional des Grands Causses

Commission Aménagement du territoire

Etudes d ’impacts des éclairages massifs

Prise en compte de la Pollution Lumineuse dans les plans d’aménagement du territoire

Ville de Millau
Parc naturel régional des Grands Causses

Commission Aménagement du territoire

Fragmentation des écosystèmes
protection des corridors de noir

Image ISS

miami

NOAA

L'implantation anarchique des champs d'éoliennes géantes

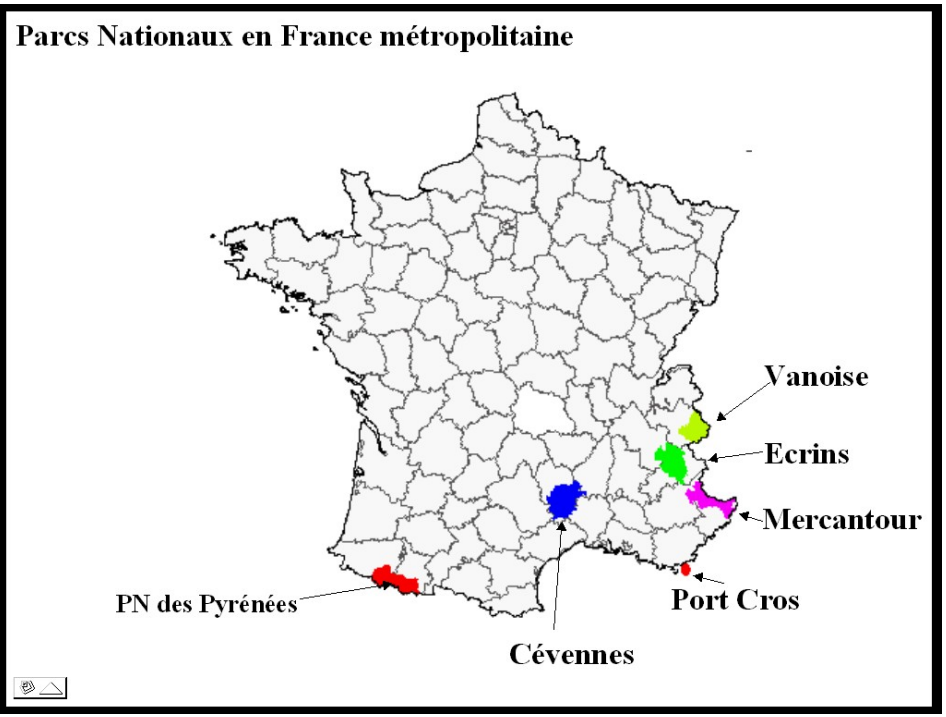
--> Eclairage
--> Obstruction
--> Paysages

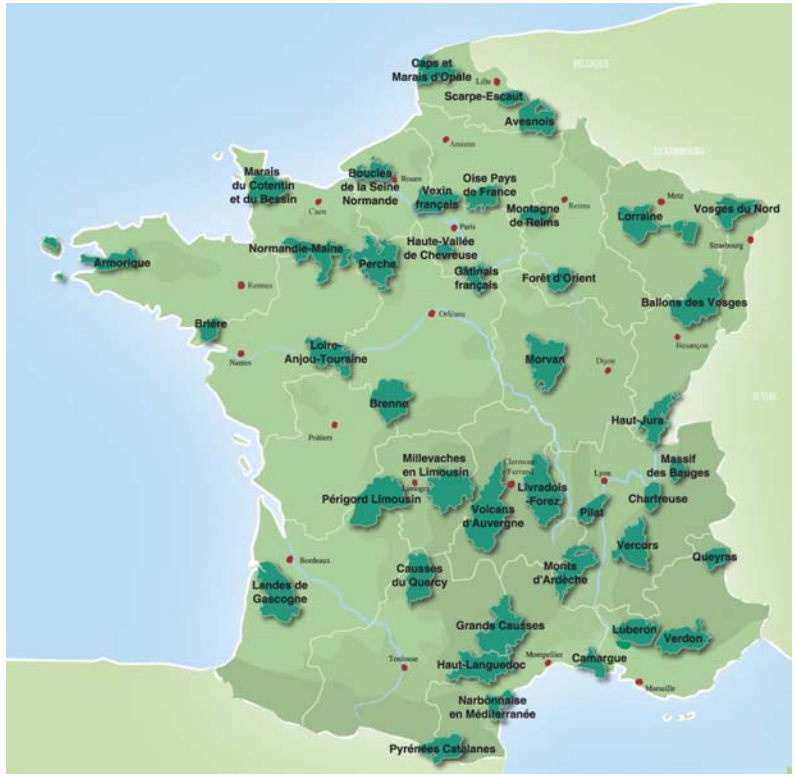
Un vrai problème pour les observatoires et sites astronomiques

Processus Etudes d'impacts

Commission Aménagement du territoire

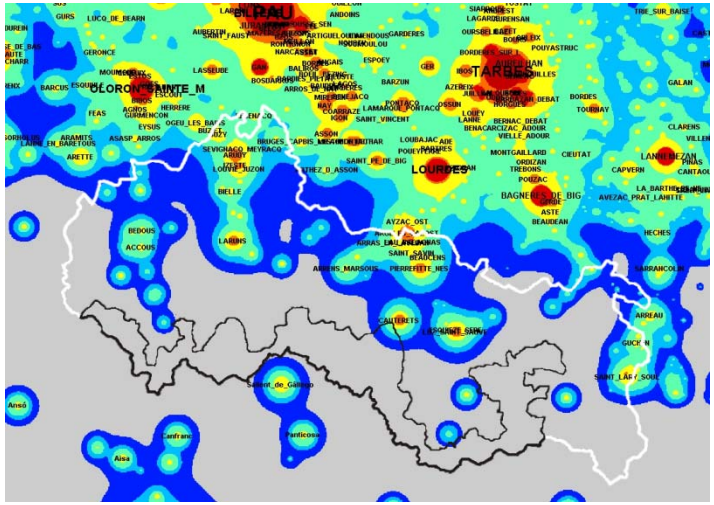
Protection des réserves naturelles



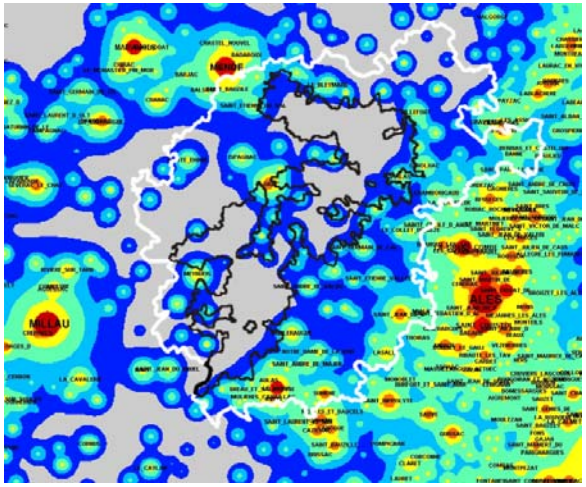


Bilan Licorness 2006 -
Impact de la polluion lumineuse
sur les parcs nationaux et régionaux

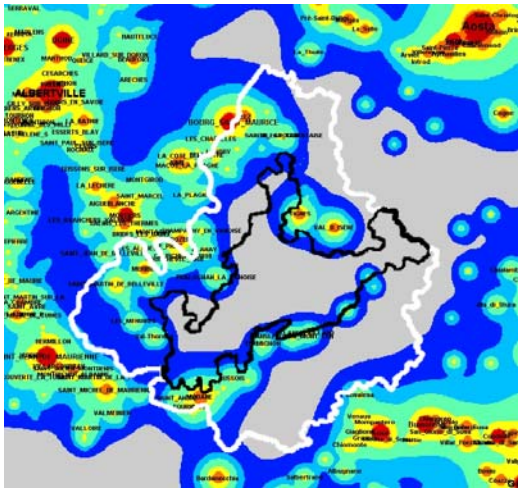
Commission Aménagement du territoire



Pyrénées

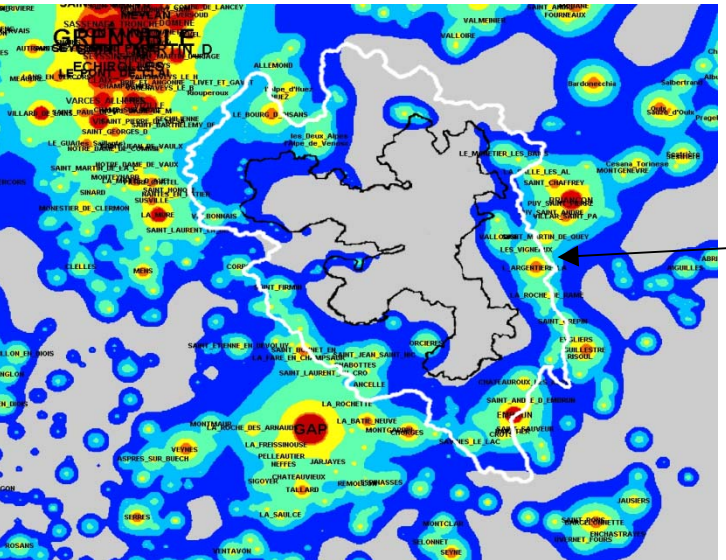


Cévennes



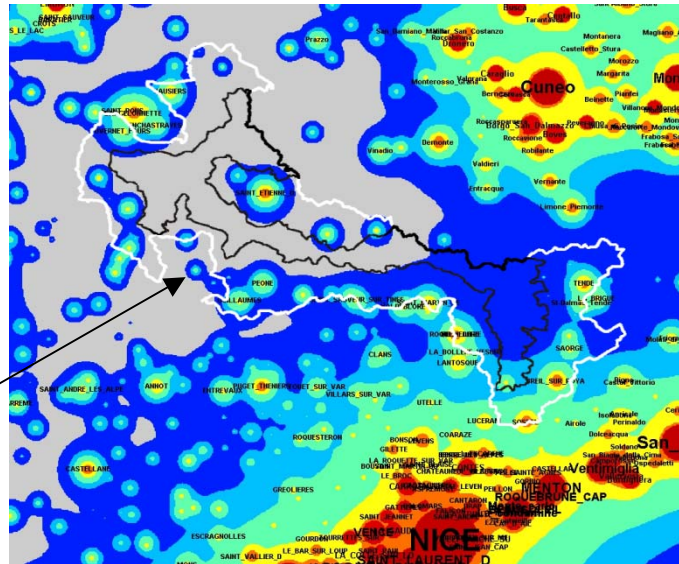
Vanoise

Bilan Licorness 2006 - Les parcs nationaux



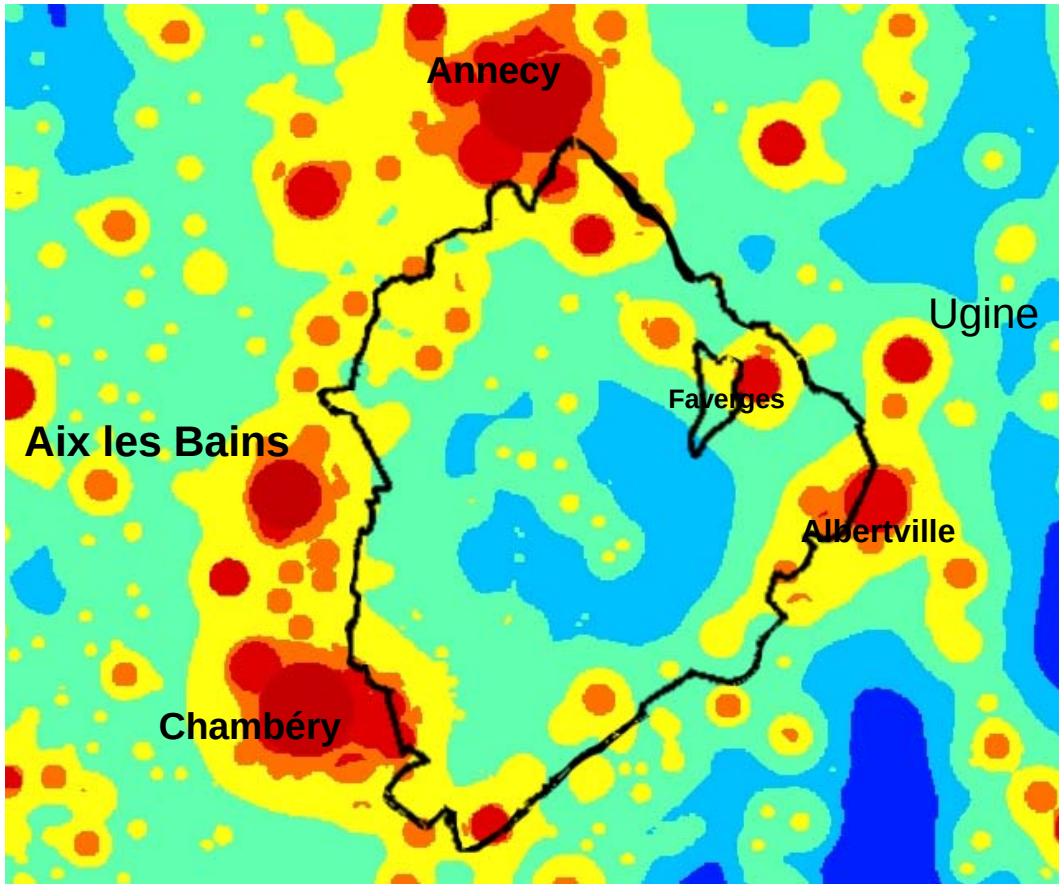
Ecrins

Mercantour



Commission Aménagement du territoire

Bilan Licorness 2006 - Les parcs régionaux



Parc naturel régional des Bauges (Savoie)

Commission Aménagement du territoire

The International Dark Sky Places

International Dark Sky Places program,

IDA along with partners, certify locations with exceptional nightscapes as :

- International Dark Sky Communities (IDSC)

a town, city, municipality, or other legally organized community that has shown exceptional dedication to the preservation of the night sky through the implementation and enforcement of quality lighting codes, dark sky education, and citizen support of dark skies.

- International Dark Sky Parks (IDSP)

a park or other public land possessing exceptional starry night skies and natural nocturnal habitat where light pollution is mitigated and natural darkness is valuable as an important educational, cultural, scenic, and natural resource

- International Dark Sky Reserves (IDSR).

The International Dark Sky Reserve consists of a core area meeting the minimum criteria for sky quality and natural darkness, and a peripheral area that supports dark sky values in the core and receives benefits from them as well.
The International Dark Sky Reserve is formed through a partnership of multiple land owners and/or administrators that have recognized the value of the starry night through regulation and/or formal agreement and/or long term

Zones de protection autour des observatoires astronmiques

Certains grands observatoires astronomiques ont signé une convention avec les collectivités locales et partenaires locaux .

Ces conventions définissent une zone tampon dans laquelle la pollution lumineuse est contrôlée.

Nom	Pays	Rayon [km]
McDonald Observatory	États-Unis	92
Kitt Peaks	États-Unis	56
Mont Mégantic	Canada	50
Mount Palomar	États-Unis	48
Mount Hopkins	États-Unis	40
Mont Ekar	Italie	30
Asiago	Italie	30
Mount Laguna	États-Unis	24
Observatoire de Haute-Provence	France	15
Ondrejov	République Tchèque	10
Klet	République Tchèque	10
Dominion Astrophysical Observatory	Canada	5

Beaucoup de grands observatoires sont installés dans le nord du Chili .De ce fait dans les régions concernées la pollution lumineuse est contrôlée de façon systématique, sans référence à des zones autour des observatoires

Les réserves de ciel noir (ou réserves de ciel étoilé)

Parcs naturels / réserves naturelles / sites astronomiques

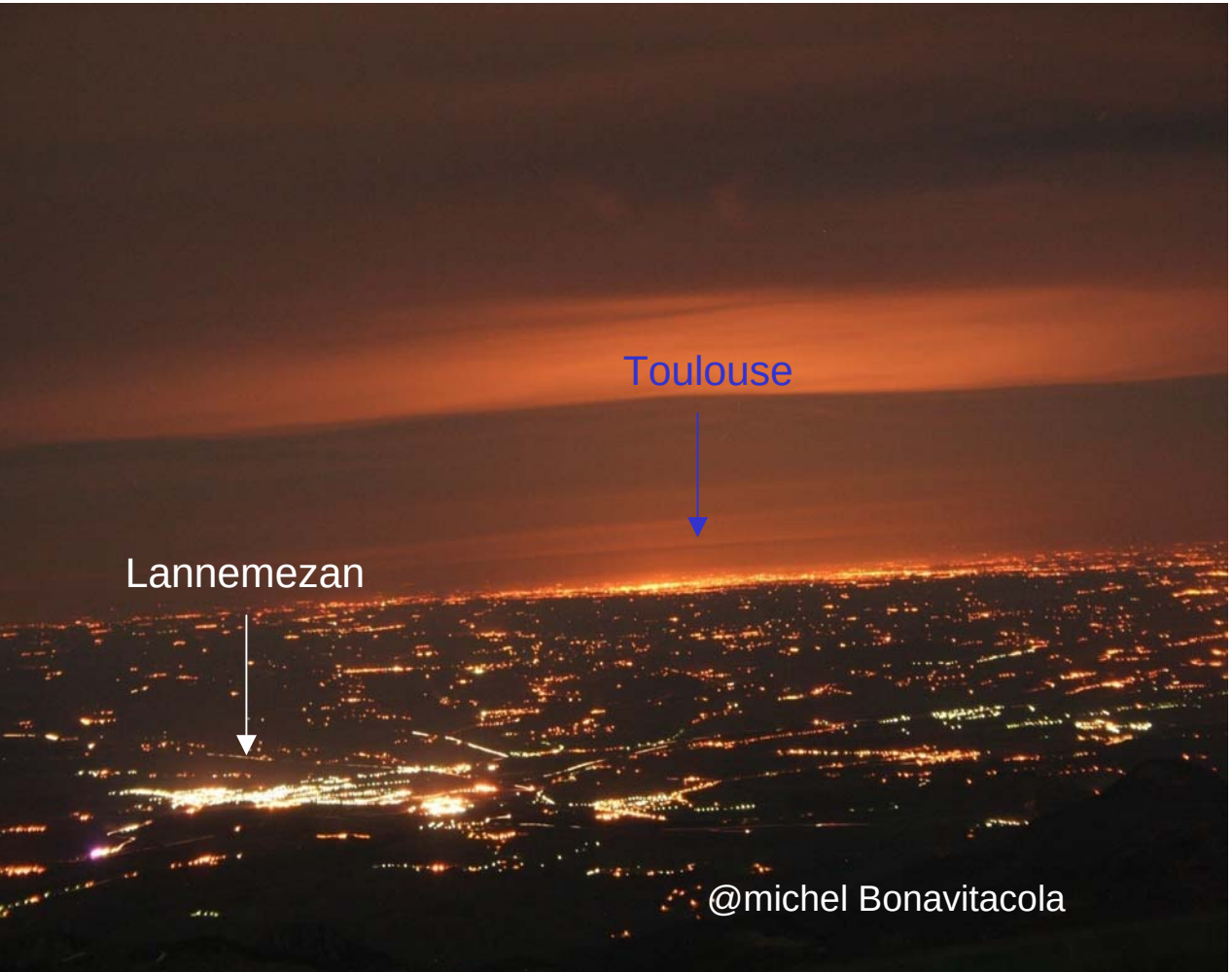
Territoires sur lesquels des mesures sont mises en œuvre :

- Pour protéger de l 'obscurité
- Restreindre le plus possible la pollution lumineuse

Nom	Pays	Aire [hectares]	Échelle de Bortle
Cypress Hills	Canada	39600	2
Mont Mégantic	Canada	5845	3
Mont Kobau	Canada	4710	3
McDonald Park	Canada	2225	6
Torrance Barrens	Canada	1990	3
Lake Hudson State Recreational Area	États-Unis	890	3
Potawatomi Wildlife Park	États-Unis	116	4.5
Cherry Springs State Park	États-Unis	20	3

Projet de réserve ciel étoilé du Pic du Midi

1 - Recommandations Commission International de l ’éclairage



Définir les Zones environnementales

E1
E2
E3
E4

2 - Faire un état des lieux

3 - Identifier et hiérarchiser les contributeurs

Projet de réserve internationale du Pic du Midi de Bigorre

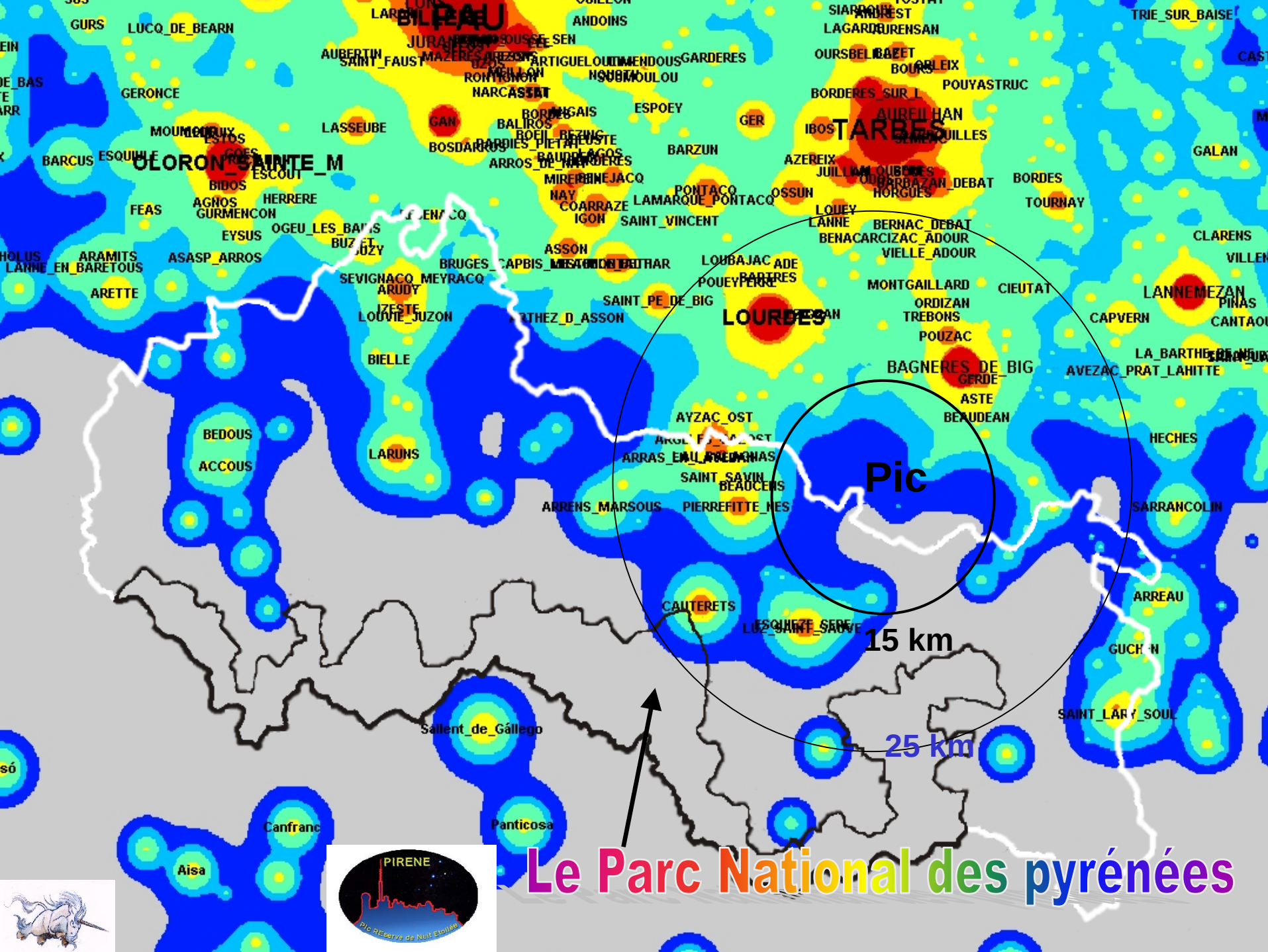
critères IDA

Zone périphérique :
700 km2 --> 15 km

15 km

25 Km

Recommandations Commission Internationale de l 'éclairage


Pic
15 km
25 km
Le Parc National des pyrénées
PIRENE
Pic Réserve de Nuit Étoilée
TARBES
LOURDES
BAGNERES_DE_BIG
LANNEMEZAN
OLORON_SAINTE_M
BILBAO
Sallent_de_Gállego
Canfranc
Panticosa
Aisa
GURS
LUCQ_DE_BEARN
GERONCE
LASSEUBE
BARCUS
ESQUIULE
BIDOS
FEAS
AGNOS
GURMENCON
HERRERE
EYSUS
ARAMITS
ASASP_ARROS
LANNE_EN_BARETOUS
ARETTE
SEVIGNACQ_MEYRACQ
ARUDY
LOUVIE_JUZON
BIELLE
BEDOUS
ACCOUS
LARUNS
ARRENS_MARSOUS
AYZAC_OST
SAINT_SAVIN
BEAUCENS
PIERREFITTE_NES
CAUTERETS
SAINT_PE_DE_BIG
LOUBAJAC
POUEY
MONTGAILLARD
ORDIZAN
TREBONS
POUZAC
ASTE
BEAUDEAN
GERDE
AVEZAC_PRAT_LAHITTE
HECHES
SARRANCOLIN
ARREAU
CAPVERN
CIEUTAT
TOURNAY
BORDES
GALAN
CLARENS
VIELLE_ADOUR
BERNAC_DEBAT
BENACARCIZAC_ADOUR
LAMARQUE_PONTACQ
SAINT_VINCENT
OSSUN
AZEREIX
BARZUN
ESPOEY
GER
GARDERES
ANDOINS
TRIE_SUR_BAISE
POUYASTRUC
BORDERES_SUR_L
AUREILHAN
ORLEIX
BOURS
LAGARDE
SIARROUY
ANDREST
LAURENSAN
OURSBELILE
BAZET
SAINT_FAUST
AUBERTIN
NARCASSIN
BOSDARROS
ARROS_DE_NAY
MIRE
NAY
COARRAZE
IGON
ASSON
BRUGES_CAPBIS_MIFAGET
LANNE
BENACARCIZAC_ADOUR
HORGUES
ESCOUT
OGEU_LES_BAINS
BUZET
BALIROS
BOEIL_BEZING
LUSTE
LAGOS
MOUMOULOU
ROUTIGNON
ARTIGUELOUTAN
MENDOUS
SOUMOULOU
GAN
LAGAIS
CAST
CLARENS
VILLEN
LANNEMEZAN
PINAS
CANTAOU
LA_BARTHE_DE_NES
SAINT_LARY_SOUL
GUCHEN
ESQUIEZE_SERE
LUZ_SAINT_SAUVE
ARRAS_EN_LAVEDAN
SAINT_SAVIN
BEAUCENS
PIERREFITTE_NES
ARRENS_MARSOUS
LOUBAJAC
POUEY
BARTRES
PEYRE
SAINT_PE_DE_BIG
LOUVIE_JUZON
ARTHEZ_D_ASSON
BRUGES_CAPBIS_MIFAGET
SEVIGNACQ_MEYRACQ
ARUDY
IZESTE
ARRAS_EN_LAVEDAN
SAINT_SAVIN
BEAUCENS
PIERREFITTE_NES
CAUTERETS
ESQUIEZE_SERE
LUZ_SAINT_SAUVE
ARRENS_MARSOUS
BEDOUS
ACCOUS
LARUNS
BIELLE
ARETTE
ASASP_ARROS
ARAMITS
LANNE_EN_BARETOUS
FEAS
EYSUS
GURMENCON
AGNOS
HERRERE
BIDOS
ESCOUT
OGEU_LES_BAINS
BUZET
BARCUS
ESQUIULE
GERONCE
LASSEUBE
GAN
BOSDARROS
ARROS_DE_NAY
MIRE
NAY
COARRAZE
IGON
ASSON
BRUGES_CAPBIS_MIFAGET
SEVIGNACQ_MEYRACQ
ARUDY
IZESTE
LOUVIE_JUZON
ARTHEZ_D_ASSON
SAINT_PE_DE_BIG
LOUBAJAC
POUEY
BARTRES
PEYRE
LANNE
BENACARCIZAC_ADOUR
VIELLE_ADOUR
BERNAC_DEBAT
HORGUES
LAMARQUE_PONTACQ
SAINT_VINCENT
OSSUN
PONTACQ
AZEREIX
BARZUN
ESPOEY
GER
GARDERES
ANDOINS
TRIE_SUR_BAISE
POUYASTRUC
BORDERES_SUR_L
AUREILHAN
ORLEIX
BOURS
LAGARDE
SIARROUY
ANDREST
LAURENSAN
OURSBELILE
BAZET
SAINT_FAUST
AUBERTIN
NARCASSI

@copyright Michel Bonavitacola

1 - Aucune source intérieure ou extérieure au site ne doit altérer la vision de nuit

2 - Sur le site uniquement un éclairage rouge allumé épisodiquement
Eventuel balisage au sol --> rouge
(séances publiques)

3 - Les sources qui génèrent de l ’éblouissement et de la lumière intrusive doivent être masquées

4 - Interdire les lasers

5 - Les sources proches du site doivent être monochromatiques et de faible puissance.

6 - Extinction totale ou partielle des éclairages à partir d ’une certaine heure

PIRENE
Pic REserve de Nuit Etoilée

Protection d'un site astronomique

Commission Recherche et développement

Sauvegarde d'un site astronomique

Sauvegarde d'un site astronomique

1 - Bien connaître --> statut juridique / utilisation / fonction

2 - Réaliser un bilan régulier du site d 'un point de la pollution lumineuse :

- Identifier chaque source de pollution :
  - --> Eclairage direct : Eblouissement/ lumières intrusives
  - --> Lumières diffusées
- Evaluer la qualité du site (sur le terrain et théorique)
- Quantifier l 'évolution de la qualité dans le temps

3 - Réaliser un dossier standard de synthèse :

- Evaluer l 'impact de chaque source
- Hiérarchiser les contributeurs à la pollution
  - ==> Protection (trouver les responsables et agir)
  - ==> Recommandations (modifier l 'existant)

4 - Prévention :

- Agir en amont :
  - --> Nouveaux projets -->demander des études d 'impact
  - --> création de réserves de ciel noir autour des sites astronomiques
- Surveillance permanente des sources -->**projet Licorness**

Commission Recherche et développemet

Etablir le bilan régulier des sites astronomiques

Echelle de Bortle

Sky Quality Meter

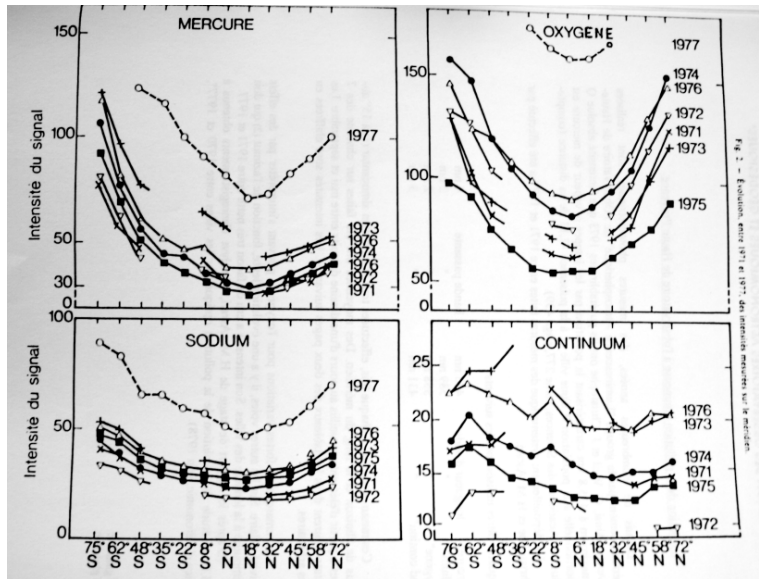
Spectroscopie

Imagerie

photométrie par bande spectrale

--> Centraliser les mesures

Sentinelle 2009



Palomar Observatory & Light Pollution - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

http://www.astro.caltech.edu/palomar/npslp.html

Commission Recherche et développemet

IDA APPROVED Dark-Sky Friendly Fixture

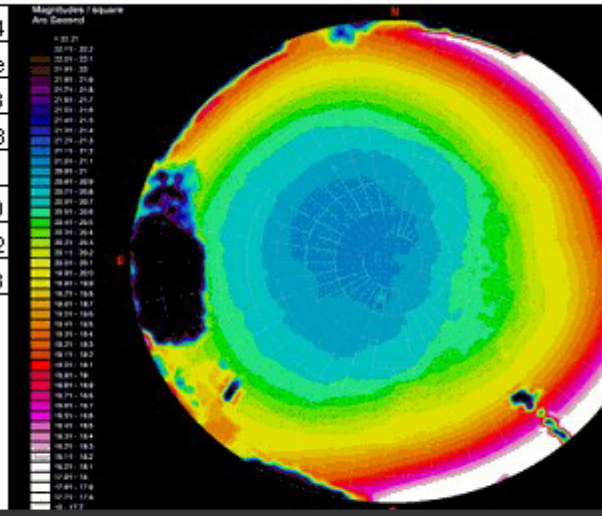
National Park Service Night Sky Team

Night Sky Quality Monitoring Report

Report date: 9/12/2006 by: D Duriscoe

PARK:	CLNF		EQUIPMENT:	SBIG, 50mm f/2, 6084		
SITE NAME:	Mt. Palomar Observatory		OBSERVERS:	D Duriscoe		
LONGITUDE:	-116.86011		AIR TEMP (°F):	45.3		
LATITUDE:	33.34865		REL HUMID (%):	43		
ELEVATION (m):	1684		WIND SP (mph):	1		
DATE (UT):	March 24, 2006		CCD TEMP (°C):	-20		
TIME START (UT):	3:36:15		EXP (seconds):	12		
DATA QUALITY:	very good		BORTLE CLASS:	5	ZLM:	6.3

NARRATIVE: Site located on flat rooftop near backup generator for 60 inch telescope, just west of road to the 60 inch. Power pole blocks sky to southwest but otherwise good view of both San Diego and Los Angeles area to the horizon. Light reflects off 60 inch dome causing some bias, but tree blocks much of the eastern sky so should balance. Evening very clear at sundown, some few high clouds far west. By 3rd data set clouds in western sky significant, L.A. lights reflect off them increasing light dome reading. 4th data set many clouds in western sky. No part of the sky is truly dark, cresent-half moonlight levels illuminate land, Milky Way barely visible at end of astronomical twilight, disappears in San Diego light dome to south in Canis Major and L.A. light dome in Cassiopeia. Gap in light domes presumably Camp Pendelton.



SKY BRIGHTNESS DATA

Data Set Number	Time (UT)	Extinction coefficient (mag/air-mass)	Std Err Y Extinction Stars (mags)	Zenith (mag/sq arc-sec)	Whole Sky (mags)	Sky Above 20° Altitude (mags)	Brightest (mag/sq arc-sec)	Darkest (mag/sq arc-sec)	Link to Sky Maps
1st Start	3:36:15			20.79					PAN
End	3:53:49	0.167	0.031	20.84	-8.86	-7.62	16.70	21.08	HEMI
2nd Start	4:36:23			20.90					PAN
End	4:53:52	0.169	0.031	20.90	-8.82	-7.58	16.82	21.11	HEMI
3rd Start	5:36:26			20.94					PAN
End	5:53:53	0.178	0.033	20.96	-8.77	-7.55	16.99	21.12	HEMI

LIGHT DOME DATA

City	Distance (km)	Azimuth	1st D Brigl (m
San Diego	65	203.6	
Los Angeles	167	300.9	
Palm Springs	56	32.9	

Commission Recherche et développemet

Sentinele 2009

Commission Recherche et développemet

Projet MASCOT

Mini

All-Sky

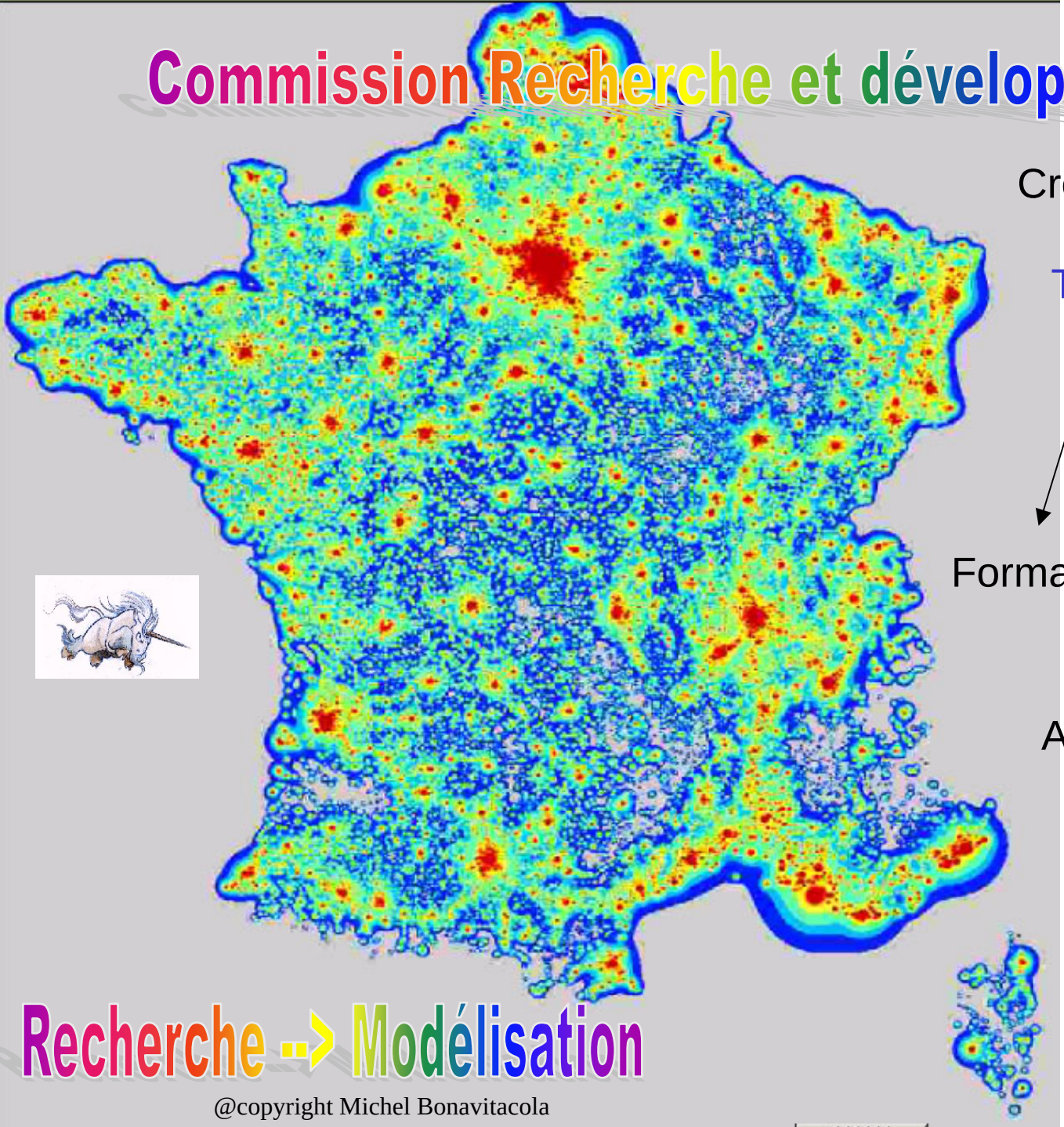
Cloud

Observation

Tool

Protection des observatoires et sites astronomiques

Commission Recherche et développement



Création d 'outils fiables

BVC_Catalog

THOT et THOTPRO

Formation

Astronomie

Etudes d 'impact

Environnement

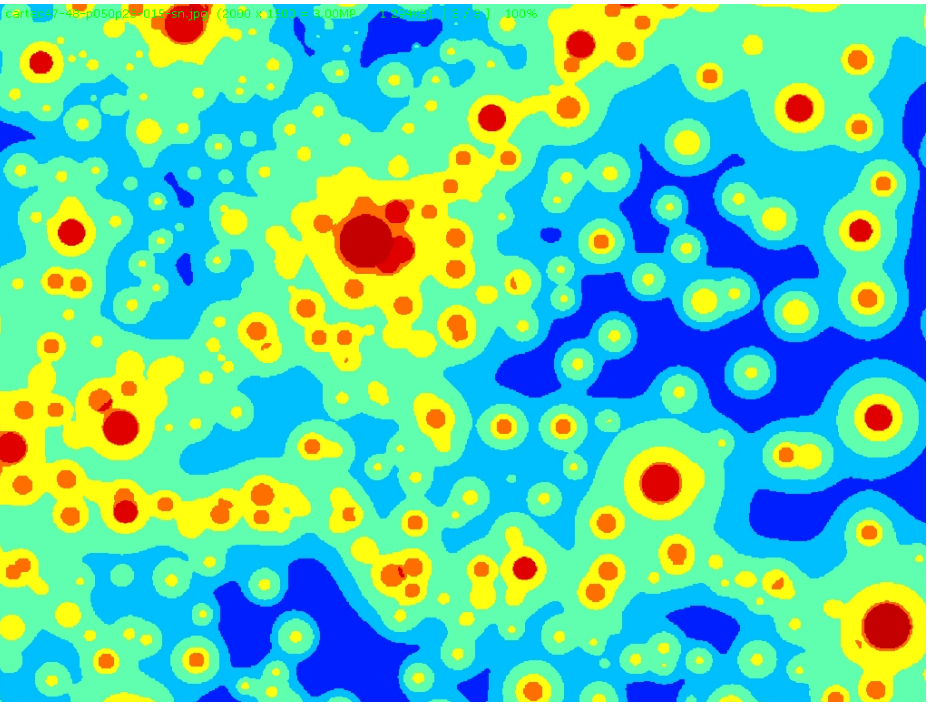
Recherche --> Modélisation

@copyright Michel Bonavitacola

Etude d'impact

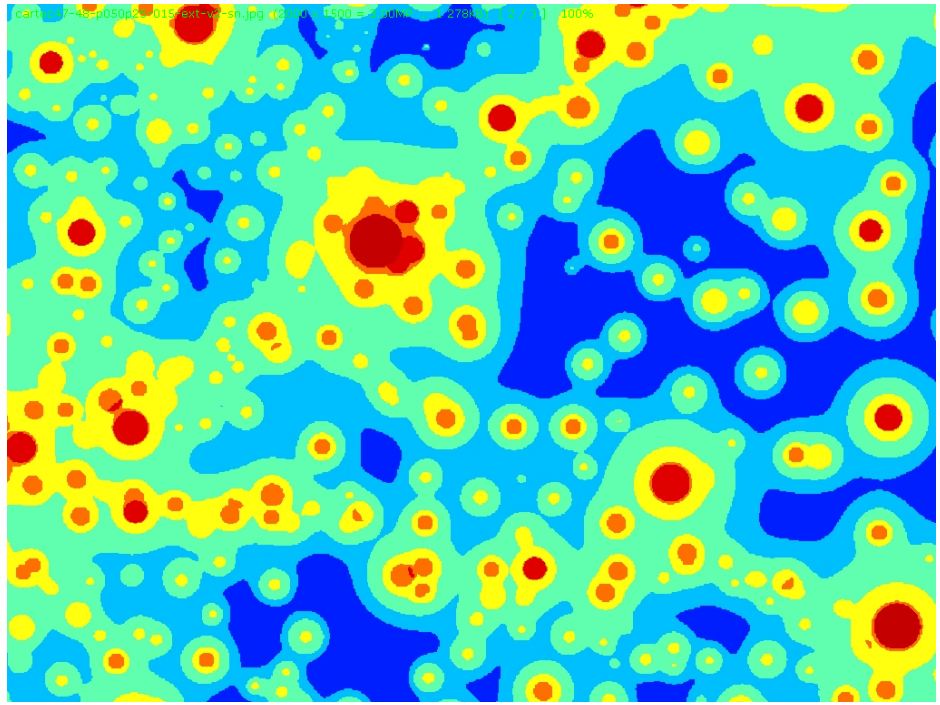
Extinction

Avant extinction



Après extinction (partielles et totales)

(60 communes)

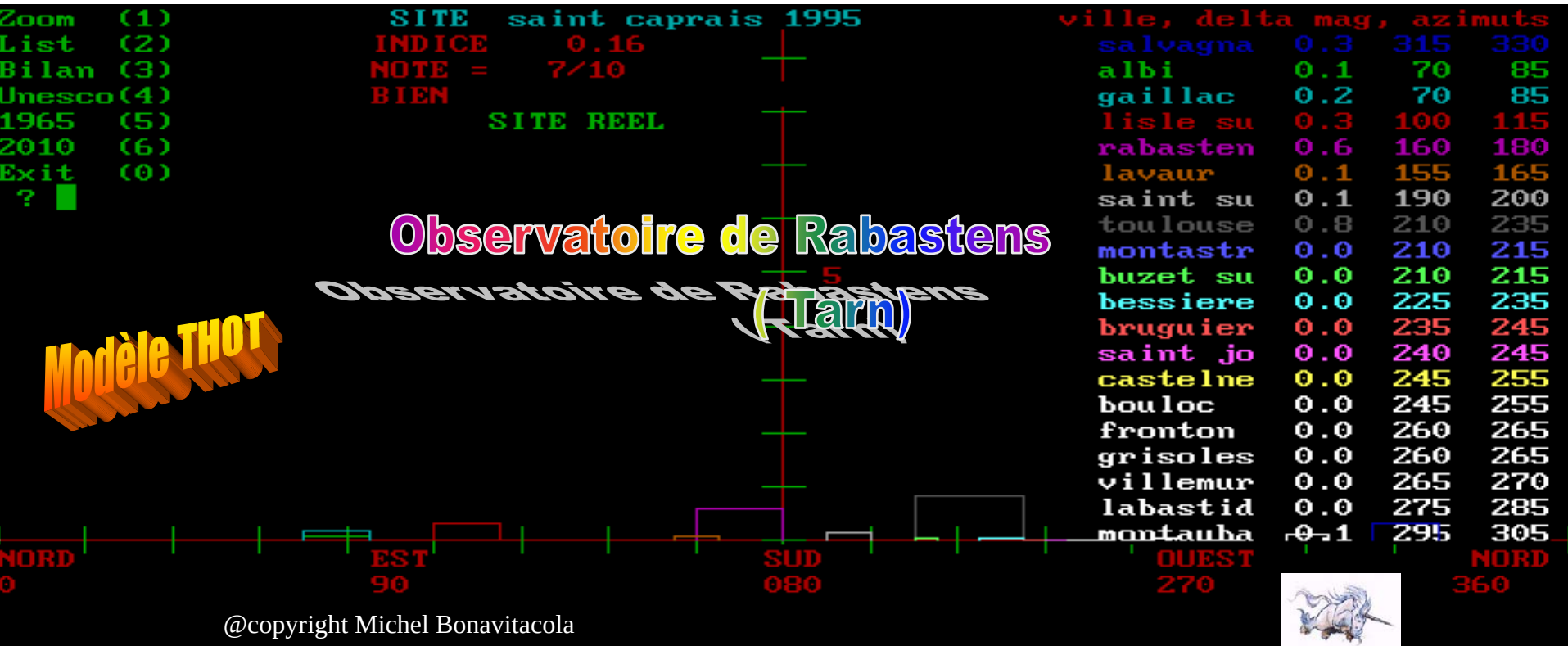


Amboise Blois Romorantin

Cartes @Michel Bonavitacola

Evaluation d ’un site : Image à 360 degrés

Depuis l ’« observatoire » de Pierre Brunet à Villeneuve-sur-Auvers (91) dans le Parc Naturel Régional du Gâtinais



@copyright Michel Bonavitacola

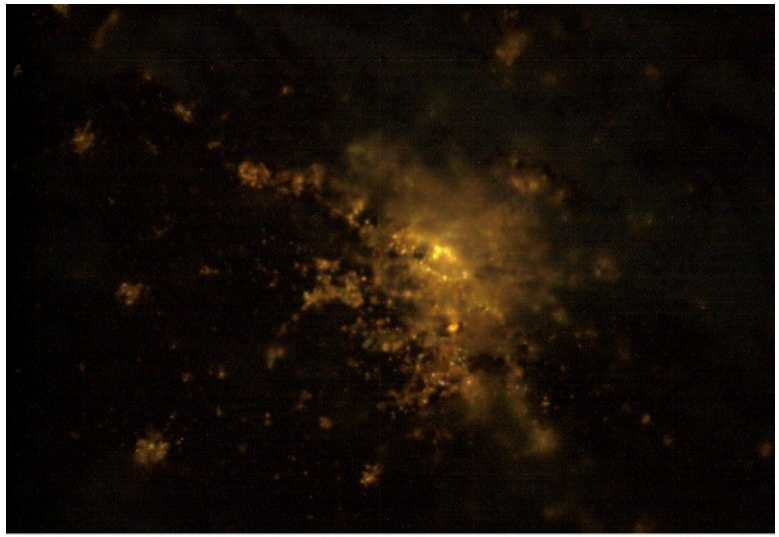
Commission Recherche et développemet

Commission Aéronautique / Astronautique

Diffusion
Diffraction
Réfraction

→ Rayleigh
→ Mie

Spatial


ISS010E08309

Phases de la Lune

Basse atmosphère
- Nuages
- Brumes
- Pollution
- Altitude

Haute atmosphère
- Aurores boréales
- Activité solaire

Attitude du vaisseau + instrumentation
--> position par rapport au nadir

Source
- Spectre de la source
-Puissance
-reflets
-albédo

Instrumentation
- Optiques
- Bande passante
- Reflets
- Calibration
- Réponses du capteur
- Vignetage
- Tracking
-….

Calcul des flux lumineux des sources artificielles émis vers le ciel

Merci pour votre attention

Inscriptions renseignements :

La ferme des étoiles :
http://www.fermedesetoiles.com/

Licorness: www.astrosurf.com/licorness

Copyright dessins
Iris Bonavitacola