



Guide de l'éclairage de la RICE du Pic du Midi

Critères de conformités

*Au regard des évolutions technologiques rapides en matière d'éclairage,
ce guide est susceptible d'évoluer*

Année 2019



Sommaire

I. Introduction.....	1
a) La Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi - RICE	1
b) Le programme Ciel Etoilé	1
II. Les Critères de conformité sur la RICE du Pic du Midi.....	2
a) L'éclairage de la zone tampon de la RICE : zones environnementales peu sensibles	4
Protection d'installation des lampadaires.....	4
Performance énergétique des lampes	4
Orientation du flux lumineux	4
Qualité de l'éclairage	5
Périodes d'éclairage.....	6
b) L'éclairage de la zone tampon de la RICE : zones environnementales sensibles ..	7
Qualité des sources lumineuses.....	7
Périodes d'éclairage.....	7
c) L'éclairage exceptionnel en zone cœur de la RICE et en zones environnementales très sensibles	8
Qualité des sources lumineuses.....	8
Périodes d'éclairage.....	8
III. Synthèse des critères de conformité de l'éclairage sur la RICE du Pic du Midi	9
IV. Application des critères de conformité sur la RICE.....	10
V. Comparaison des sources lumineuses.....	11

I. Introduction

a) La Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi - RICE

Depuis le XXème siècle, l'éclairage public s'est généralisé en France et dans le monde. Les premières mises en garde sur le développement croissant de ces lumières artificielles nocturnes sont, elles, formulées dès les années 80. Initialement une problématique d'astronomes, la pollution lumineuse n'est plus uniquement une question d'étoiles, elle pointe également des enjeux culturels, environnementaux et économiques. En effet, les impacts sur la biodiversité, la santé et les dépenses énergétiques de cette augmentation des niveaux de lumière nocturne ne sont malheureusement plus à démontrer.

Parce que 80% de la population mondiale ne connaît plus les nuits pures et que ce chiffre augmente d'année en année, la Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi (RICE) a été créée dans les Hautes-Pyrénées. Elle définit un espace voué à la protection et à la préservation de la qualité de la nuit à travers, notamment, l'éducation du public et la mise en place d'un éclairage responsable pour réduire la pollution lumineuse.

b) Le programme Ciel Etoilé

La France se compose de 9,5 millions de points lumineux alors que 50% du parc d'éclairage public sont considérés comme vétustes, polluants et énergivores. Consacré à la rénovation de ces lumières, le programme Ciel Etoilé de la RICE répond aux enjeux liés à la pollution lumineuse tout en y intégrant les enjeux énergétiques européens à l'horizon 2020. Les bénéfices de tels travaux d'éclairage ciblent autant des gains économiques que l'amélioration de la qualité et de la durabilité de l'éclairage, la réduction de la pollution lumineuse, le recouvrement de nuits pures ou l'élévation de la qualité de vie.

Ce document présente le Guide de l'éclairage de la RICE du Pic du Midi. Vous y trouverez les préconisations sur lesquelles s'appuie la respectueuse mise en lumière des villes et villages sur ce territoire.

Nous vous invitons à vous rapprocher de votre prestataire ayant compétence sur la gestion de l'éclairage public si vous souhaitez obtenir plus d'information sur ce Guide de l'éclairage de la RICE.

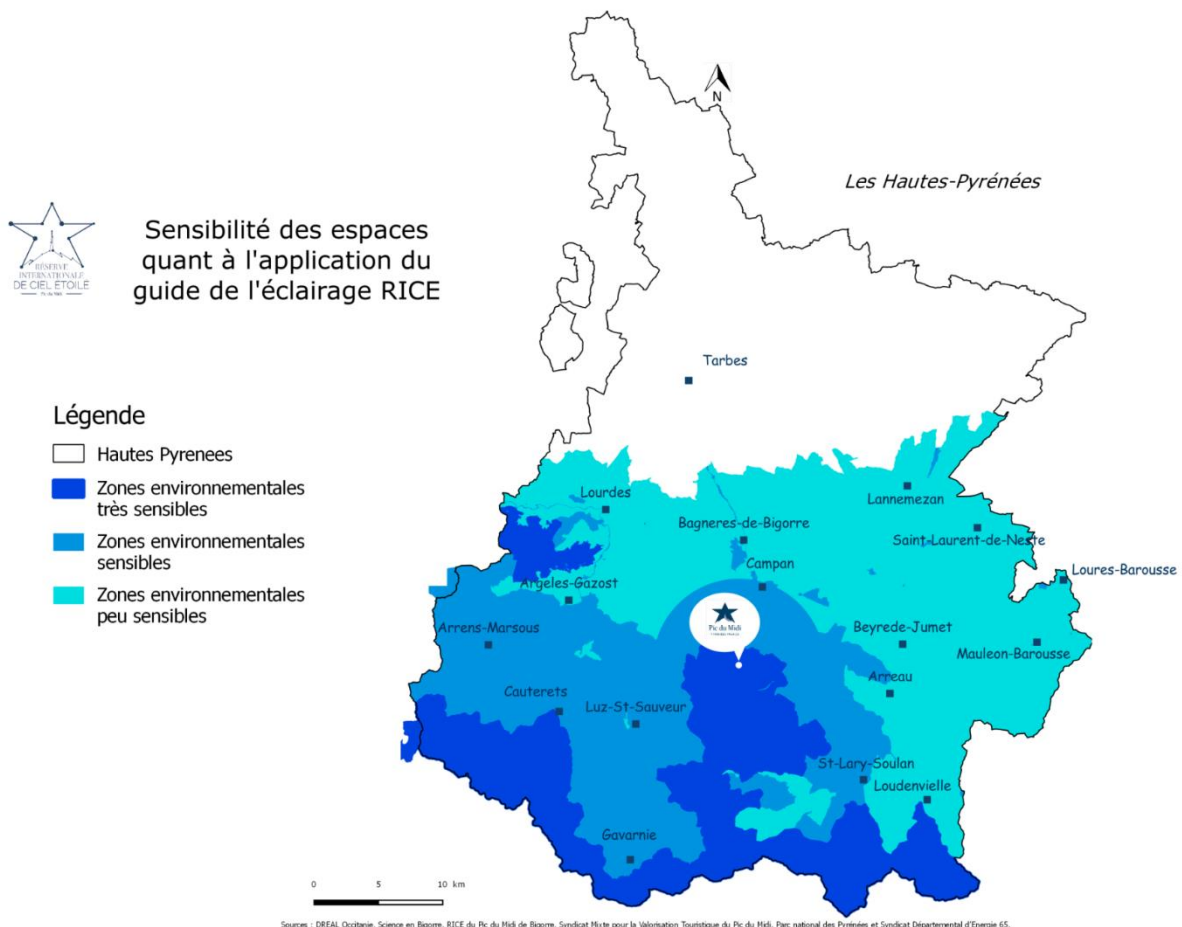
Rappel : Les décisions relatives à l'éclairage public relèvent des pouvoirs du maire. Dès lors, il lui appartient de définir quels espaces doivent recevoir un éclairage, quand et comment. Ces décisions doivent s'accompagner d'une communication étroite auprès des habitants et sur la voie publique¹.

¹ Dans le cas d'une extinction, l'arrêté municipal, précisant les lieux et horaires de coupure, doit être affiché publiquement ou inséré au bulletin municipal.

II. Les Critères de conformité sur la RICE du Pic du Midi

La RICE du Pic du Midi se compose de deux zones : une zone cœur et une zone tampon. Elle comprend des espaces naturels remarquables protégés pour leur richesse faunistique et floristique. Les lignes directrices de l'éclairage sur la RICE sont donc ajustées au regard des situations considérées. Le document suivant distingue effectivement trois situations différentes¹ (voir carte ci-dessous) :

- ✓ **La zone tampon de la RICE - zones environnementales peu sensibles - :**
Elle considère les espaces non protégés de la zone tampon de la RICE,
- ✓ **La zone tampon de la RICE - zones environnementales sensibles - :**
Elle considère les espaces naturels protégés² (excepté les Réserves naturelles et zone cœur de Parc nationaux) et le périmètre délimité par un cercle de 10km de rayon centré sur le Pic du Midi, de la zone tampon de la RICE
- ✓ **La zone cœur de la RICE - zones environnementales très sensibles - :**
Elle considère la totalité de la zone cœur de la RICE, la zone cœur du Parc national des Pyrénées, les Réserves naturelles et les espaces préalablement identifiés comme indispensables au bon déplacement des espèces nocturnes.



¹ Conformément à celles définies par la Commission Internationale de l'Eclairage.

² Définis en annexe de l'article R. 583-4 du code de l'environnement (Parcs nationaux, Réserves naturelles, Sites classés et inscrits, Sites Natura 2000 et les Parcs naturels).

Au sein de la RICE du Pic du Midi, tous travaux liés à la rénovation ou l'installation d'éclairage extérieur respecteront, avant toute chose, certains **principes fondamentaux**. L'ajout de nouveaux lampadaires et nouvelles lampes ne sera effectué :

- (1) Qu'aux endroits où cela est nécessaire, par exemple pour des raisons de sécurité.
- (2) Dans la mesure où l'éclairage résultant remplit son objectif,
- (3) A des horaires adaptés à l'utilisation du lieu.

Rmq : L'habitat isolé ne fera pas l'objet d'un éclairage public, sauf si celui-ci contribue à la sécurité du lieu. Dans ce dernier cas, une extinction ou une détection de présence seront mises en place.

La pleine réussite d'un plan d'éclairage passe par une étude et un diagnostic préalables du site considéré par le fournisseur. Elle permet de dimensionner les travaux (hauteur des lampadaires, nombre etc.) en tenant compte des spécificités de terrain (végétation, relief etc.) afin d'être conforme aux critères d'éclairage RICE.

Les critères définis dans ce document visent essentiellement à améliorer l'éclairage existant et doivent cadrer les projets neufs lorsque ceux-ci sont jugés nécessaires. Ils ne sont en aucun cas une obligation à éclairer des zones qui ne l'étaient pas auparavant.

Ce présent document est conforme à la réglementation nationale validée au 1^{er} janvier 2019.

a) L'éclairage de la zone tampon de la RICE : zones environnementales peu sensibles

Protection d'installation des lampadaires

Critère d'application

- Les luminaires installés ont à minima un indice de protectionⁱ de 65.

Les installations dont l'indice de protection est de 65 sont dès lors protégées contre les poussières et l'eau, comme en témoigne la norme NF EN 60529, et l'encrassement du bloc optique est maîtrisé.

NB : Nous rappelons qu'à des fins sécuritaires, l'installateur doit se soumettre à la norme NF C17-200 de 2016. Elle définit les règles de conception et de réalisation des installations électriques extérieures en vue d'assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que leur fonctionnement satisfaisant compte tenu de l'utilisation prévue.

Performance énergétique des lampes

Critères d'application

- L'efficacité lumineuseⁱⁱ des installations (lampes et auxiliaires) doit être d'au moins 80 lumens/watt pour les lampes à décharge et d'au moins 110 lumens/watt pour les LEDs,
- Des ballasts électroniquesⁱⁱⁱ sont installés aux lampadaires équipés de lampes à décharge (ou des drivers pour les LEDs).

NB : Les conditions énergétiques imposées par la circulaire du 03/12/2008 relative à l'exemplarité de l'État dans la prise en compte du développement durable dans les achats publics sont ainsi respectées.

Orientation du flux lumineux

Critères d'application

- Sur site, les installations lumineuses n'émettent aucune lumière vers le ciel : inclinaison de la tête du luminaire $\leq 5^\circ$ et l'ULOR/ULR^{iv} = 0%,
- Une attention particulière sera apportée à la limitation de l'éblouissement,
- La distribution de la lumière doit éclairer uniquement la surface utile, limiter la lumière intrusive et minimiser le nombre de points lumineux installés,
- Les lumières n'éclairent pas directement les cours d'eau, plans d'eau, lacs et étangs¹,
- Les installations respecteront une uniformité d'éclairage de 0,4,
- La proportion de flux lumineux émis dans un angle solide de $75,5^\circ$ est $\geq 95\%$ ².

¹ Conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif aux nuisances lumineuses.

² Cela correspond au code flux CIE .N3 d'un luminaire, défini dans la commission CIE 040-1978.

Qualité de l'éclairage

Les niveaux d'éclairage moyen

L'éclairage¹ doit être adapté aux besoins du site considéré. Conformément aux recommandations de l'Illuminating Engineering Society (IES) relatives à l'éclairage extérieur, de la réglementation de la RICE du Mont Mégantic (première RICE au monde) et de la norme NF 13201, voici les niveaux moyens à respecter sur la zone tampon de la RICE du Pic du Midi¹ :

		Eclairage des zones peu sensibles de la RICE (lux) ²
Voirie urbaine ³	Voie importante	10
	Voie secondaire et de desserte	6 à 8
	Voie piétonne et cyclable	5
	Parcs de stationnement non-couverts ou semi-couverts	10
Voirie rurale	Traversée principale	8
	Voie transversale	6
	Lotissement	5
Station de ski avec hébergement	Traversée principale	7
	Voie transversale et stationnement	6
	Voie commerçante	6
Autres	Parcs et jardins	5
	Aire d'entreposage et de stationnement	10
	Terrains sportifs ⁴	100
	Aire de déchargement, de manutention et de travail	40
	Aire d'étalage commercial	40
	Station-service	20 à 40
	Eclairage de mise en valeur	- Non défini - éclairage raisonné
	Enseignes, pré-enseignes et publicités lumineuses	- Non défini - éclairage raisonné

NB : En zones environnementales sensibles et très sensibles, ces niveaux sont respectivement abaissés de 20% et 50%.

¹ Si l'éclairage public est concerné par un cheminement identifié des Personnes à Mobilité Réduite, les niveaux d'éclairage n'excèdent pas 20 lux.

² Dans le respect d'une uniformité d'éclairage de 0,4.

³ On considère « urbaines » les communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants. A défaut, ce sont des communes « rurales ».

⁴ Les niveaux d'éclairage pour les matchs de compétition sont définis par la norme NF EN 12 193.

La couleur

Critères d'application	<ul style="list-style-type: none"> - La température de couleur^{vi} des lampes n'excède pas 3000 kelvins, - Le pourcentage d'émission des couleurs bleutées (comprises entre 410 et 530 nanomètres) est inférieur ou égal à 18%.
-------------------------------	--

De nombreuses études scientifiques ont démontré l'impact supérieur des sources lumineuses blanches - émettant alors plus de longueur d'onde bleue - sur le voilement des étoiles, le vivant et la santé humaine. Dans la mesure du possible, l'émission entre 410 et 475nm est inférieure à 9% et l'émission entre 475 et 530nm est inférieure à 9% afin de limiter à la fois les perturbations de sécrétions de la mélatonine et le voilement des étoiles. Par ailleurs, le bleu étant plus diffusé par l'atmosphère que les autres couleurs, ces lampes créent des halos lumineux d'autant plus étendus.

Périodes d'éclairage

Critères d'application	<ul style="list-style-type: none"> - Un abaissement de tension d'au moins 40% au moins 8 heures est appliqué au cours de la nuit, - L'extinction des éclairages de bâtiments non résidentiels, de mise en valeur, des vitrines, des parcs et jardins, des zones d'activité, des chantiers etc. est programmée en deuxième partie de nuit¹, - Les enseignes, pré-enseignes et publicités lumineuses sont soumises à une extinction entre 1h et 6h ou une heure après la cessation d'activité², - Plus largement, une extinction généralisée de l'éclairage est approuvée, - Des outils de contrôle temporel de l'éclairage sont installés.
-------------------------------	--

La diminution des tensions de 40% est presque imperceptible à l'œil nu et permet de diminuer la consommation électrique. Par ailleurs, l'installation d'horloges astronomiques, de gradateurs ou de détecteur de mouvements (par exemple sur les parkings à l'extérieur des centres urbains) permettent une gestion précise des temps d'allumage et ainsi une réduction des coûts.

Important : A proximité d'une zone environnementale sensible ou très sensible, l'éclairement moyen, la couleur et la période d'éclairage ont des critères plus restrictifs (Voir b) et c)).

¹ Conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018, une extinction nocturne est obligatoire pour certaines catégories d'éclairage.

² Conformément au Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012, ces éclairages sont soumis à une extinction.

b) L'éclairage de la zone tampon de la RICE : zones environnementales sensibles

Dans le but de préserver les espaces naturels protégés¹ en zone tampon de la RICE, des critères d'application plus exigeants sur la qualité des sources lumineuses et la période d'éclairage y sont définis. Les autres critères restent similaires aux précédents.

Qualité des sources lumineuses

Les niveaux d'éclairement moyen

Critères d'application	- L'éclairement moyen des rues ne devra pas excéder 8 lux ² .
-------------------------------	--

La couleur

Critères d'application	- La température de couleur des lampes n'excède pas 2700 kelvins,
	- Le pourcentage d'émission des couleurs bleutées (comprises entre 410 et 530 nanomètres) est inférieur ou égal à 10%.

Périodes d'éclairage

Critères d'application	- Un abaissement de tension d'au moins 40% au moins 8 heures est appliqué au cours de la nuit,
	- Une extinction d'au moins 5 heures par nuit est recommandée ³ .

¹ Définis en annexe de l'article R. 583-4 du code de l'environnement.

² Les niveaux d'éclairement du tableau synthétique page 4 sont abaissés de 20%.

³ Pour toute autre catégorie d'éclairage non-concernée par les prescriptions de l'arrêté du 27 décembre 2018.

c) L'éclairage exceptionnel en zone cœur de la RICE et en zones environnementales très sensibles

La zone cœur de la RICE du Pic du Midi, comprenant la partie Haute-Pyrénéenne de la zone cœur du Parc national des Pyrénées, est exempte d'éclairage permanent. Par ailleurs, l'installation de points lumineux pérennes y est proscrite. Les éclairages ponctuels sont exceptionnellement autorisés sur les bâtiments à usage d'habitation tels que les refuges et cabanes de bergers.

Afin de maintenir une exceptionnelle qualité de la nuit sur ces zones environnementales très sensibles, les éclairages devront alors respecter les spécificités suivantes.

Qualité des sources lumineuses

Les niveaux d'éclairement moyen

Critères d'application	- L'éclairement moyen des abords de cabanes ou refuges ne devra pas excéder 5 lux ¹ .
-------------------------------	--

La couleur

Critères d'application	- La température de couleur des lampes n'excède pas 2000 kelvins, - Le pourcentage d'émission des couleurs bleutées (comprises entre 410 et 530 nanomètres) est proscrit.
-------------------------------	--

Périodes d'éclairage

Critères d'application	- Les lumières, à usage non sécuritaire, ne sont allumées qu'en cas de nécessité,
-------------------------------	---

¹ Les niveaux d'éclairement du tableau synthétique page 4 sont abaissés de 50%.

III. Synthèse des critères de conformité de l'éclairage sur la RICE du Pic du Midi

		Zone tampon de la RICE ZONE ENVIRONNEMENTALE PEU SENSIBLE	Zone tampon de la RICE ZONE ENVIRONNEMENTALE SENSIBLE	Zone cœur de la RICE ZONE ENVIRONNEMENTALE TRES SENSIBLE
Protection d'installation	Indice de protection	≥IP65	≥IP65	≥IP65
Performance énergétique	Efficacité lumineuse	80 lumens/watt et 110 lumens/watt	80 lumens/watt et 110 lumens/watt	80 lumens/watt
	Installation de ballasts électroniques	Oui	Oui	Oui
Orientation du flux lumineux	Inclinaison du lampadaire	≤5 %	≤5 %	≤5 %
	ULOR ou ULR en condition d'installation	0 %	0 %	0 %
	Proportion du flux lumineux émis dans un angle solide de 75,5°	≥95 %	≥95 %	≥95 %
	Limiter l'éblouissement, la lumière intrusive, l'éclairage de milieux aquatiques et minimiser le nombre de lampadaires	Oui	Oui	Oui
	Uniformité d'éclairage	0,4	0,4	0,4
Qualité des sources lumineuses	Eclairement ¹	≤10 lux	≤8 lux	≤5 lux
	Température de couleur	≤3000 K	≤2700 K	≤2000 K
	Proportion de bleu (410-530nm)	≤18 %	≤10 %	0 %
Périodes d'éclairage	Gestion dynamique	Recommandée	Recommandée	Oui, si la technologie le permet
	Abaissement des tensions au moins 8 heures	≥40 %	≥40 %, si la technologie le permet	- Non concerné car extinction-
	Extinction ²	Recommandée	Recommandée, au moins 5h par nuit	Au moins 5h par nuit

¹ Voir le tableau page 4 pour le détail des cas.

² Hors éclairage déjà réglementé par l'arrêté du 27 décembre 2018.

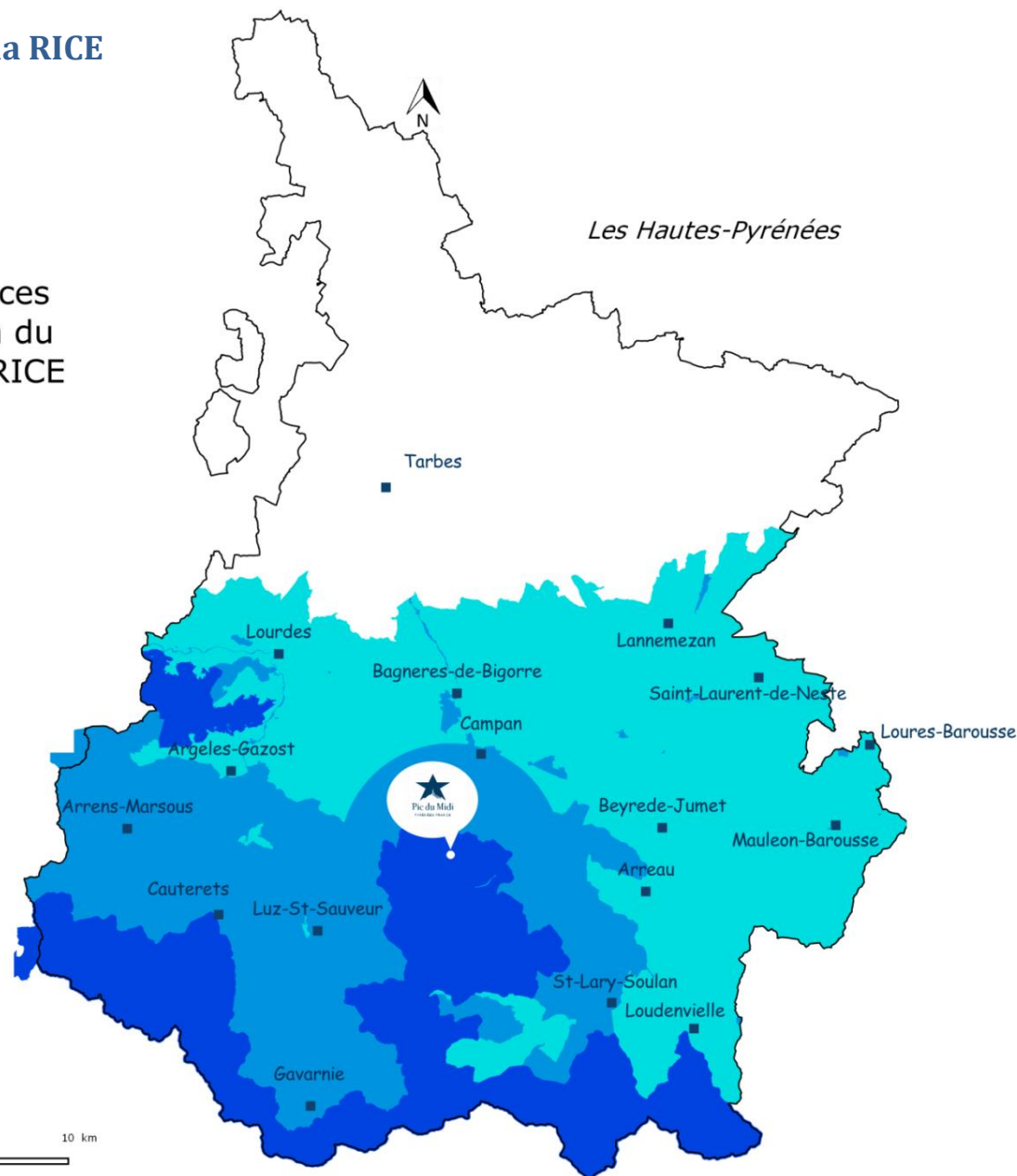
IV. Application des critères de conformité sur la RICE



Sensibilité des espaces
quant à l'application du
guide de l'éclairage RICE

Légende

- Hautes Pyrénées
- Zones environnementales très sensibles
- Zones environnementales sensibles
- Zones environnementales peu sensibles



Cette cartographie peut être retrouver plus en détails sur :



Sources : DREAL Occitanie, Science en Bigorre, RICE du Pic du Midi de Bigorre, Syndicat Mixte pour la Valorisation Touristique du Pic du Midi, Parc national des Pyrénées et Syndicat Départemental d'Énergie 65.

V. Comparaison des sources lumineuses

Au regard des objectifs de rénovation de l'éclairage de la RICE pour installer des lampes plus économes et moins polluantes, voici un tableau comparatif des avantages et inconvénients de différentes sources lumineuses :

	Ballon Fluorescent ¹	Tube fluorescent	Sodium Haute Pression	Iodure céramique	LED		
					≤ 2400 Kelvins	2700 Kelvins	3000 Kelvins
Baisse de la pollution lumineuse (1)	★	★	★★★★	★★	★★★★	★★	★★
Température de couleur (2)	★	★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★
Possibilité de gradation et réduction de puissance (3)	- Incompatibilité technologique -			★	★★★★	★★★★	★★★★
Possibilité de télégestion et détection (4)	- Incompatibilité technologique -				★★★★	★★★★	★★★★
Indice de rendu des couleurs (5)	★	★	★★	★★★★	★★	★★★★	★★★★
Efficacité énergétique (6)	★	★	★★	★★	★	★★	★★★★
Durée de vie	★	★	★★	★★	★★★★	★★★★	★★★★

Légende	
★	Très mauvais – complètement inadapté
★★	Moyen – acceptable
★★★★	Bon – bien adapté

(1) Baisse de la pollution lumineuse : Nous considérons ici les capacités de diffusion de la lumière dans l'environnement du fait de la proportion de bleu des lampes, mais aussi ses impacts sur le voilement des étoiles et la perturbation des cycles biologiques².

(2) Température de couleur : Mesurée en Kelvin, elle rend compte de la lumière visible émise par une lampe. Elle a une action directe sur la sensation de confort de

¹ Interdits de commercialisation depuis la directive 2005/32/CE relative aux bannissements des lampes énergivores.

² Voir Aubé *et al.*, (2013) Evaluating Potential Spectral Impacts of Various Artificial Lights on Melatonin Suppression, Photosynthesis, and Star Visibility. PLoS ONE 8(7): e67798. doi:10.1371/journal.pone.0067798.

l'ambiance lumineuse. Plus sa valeur est élevée, plus la couleur apparente de la lampe tendra vers des tons bleutés.

- (3) Possibilité de gradation et réduction de puissance : La technologie d'éclairage peut être équipée de gradateurs et réducteurs dans le but de varier ou diminuer la puissance délivrer à l'appareil et s'adapter ainsi à toute situation.
- (4) Possibilité de télégestion et détection : La technologie d'éclairage peut être équipée de détecteurs de mouvement et gérée à distance via un réseau informatique.
- (5) Indice de rendu des couleurs : Il permet de déterminer la qualité de restitution de la couleur d'un objet.
- (6) Efficacité énergétique : C'est le rapporte entre le flux de lumière émis par la lampe et sa consommation. Elle permet d'estimer les performances énergétiques d'une lampe.

Participants au Groupe de Travail « Actualisation du Guide RICE »

- **Sébastien Castagnet**, technicien éclairage au SIVOM du Pays Toy,
- **Eloïse Deutsch**, chargée de mission développement durable au Parc national des Pyrénées,
- **Cyril Laffont**, technicien VRD à la mairie de Lourdes,
- **Bernard Larrieu**, ancien ingénieur expertise lumière chez EDF,
- **Pascal Navaro**, responsable du service technique de la ville de Tarbes,
- **Léa Salmon-Legagneur**, chargée de mission RICE à Science en Bigorre,
- **Jean-Jacques Warmoeskerken**, technicien au SDE 65.

Lexique

ⁱ Indice de Protection : La protection IP correspond à la protection des luminaires contre la pénétration de poussières, de corps solides et d'humidité.

ⁱⁱ Efficacité lumineuse : C'est le rapport entre le flux de lumière émise par la lampe et sa consommation. Elle renseigne, de fait, les performances énergétiques d'une lampe.

ⁱⁱⁱ Ballast électronique : Dispositif associé à l'alimentation des lampes à décharge permettant de réduire le courant dans un circuit électrique et ainsi augmenter le rendement énergétique et lumineux. Il est souvent associé à des systèmes de gestion et de gradation de la lumière.

^{iv} ULOR ou Upward Light Output Ratio : Il indique la quantité de lumière émise vers le ciel, au-delà d'un angle de 90°. On parle de ULR (Upward Light Ratio) pour les LEDs.

^v Eclairement : C'est la quantité de lumière émise vers le sol, il s'exprime en lux.

^{vi} Température de couleur : Elle rend compte de la couleur visible émise par une lampe et s'exprime en Kelvin.