SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

CONCOURS INTERNE ET DE TROISIEME CONCOURS DE TECHNICIEN TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2ème CLASSE

SESSION 2012

EPREUVE

Etude de cas portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 4 heures
Coefficient 1

SPECIALITE : SERVICES ET INTERVENTIONS TECHNIQUES

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier documentaire de 16 pages et 2 plans format A4.

- **Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif ni dans votre copie, ni dans tout document à rendre (nom ou un nom fictif, signature ou paraphe, numéro de convocation...)**
- **Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) autre que celles figurant le cas échéant soit sur le sujet soit dans le dossier ne doit apparaître dans votre copie.**
- **L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.**

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Le Conseil Régional de Techni s'est porté acquéreur de la base militaire de Techniville, suite au transfert des activités de celle-ci sur un autre site par le Ministère de l'Intérieur.

Technicien principal territorial de 2ème classe, vous êtes chargé(e) de transformer le bâtiment 8, qui servait de dortoir aux militaires, en lingerie pour l'ensemble du site.

Il vous est demandé, à l'aide des documents ci-joints et de vos connaissances personnelles et professionnelles, de répondre aux questions suivantes :

Question 1 (10 points) :

Vous donnerez, en apportant toutes les précisions nécessaires :

- Un organigramme fonctionnel du projet lingerie proposé en précisant notamment les grands principes.
- Les différents diagnostics ou études préalables à mettre en place avant le démarrage des études de conception ou en parallèle de celles-ci.
- Un plan d'aménagement intérieur de ces locaux, format A4, en y donnant toutes précisions utiles à la bonne compréhension.
- Le type et le nombre d'extincteurs à installer dans la future lingerie y compris les plans ou signalisation réglementaire.
- Sur la base des éléments en votre possession, la liste des vérifications périodiques qui seront nécessaires une fois la lingerie livrée.

Le plan d'aménagement au format A4 est à rendre avec la copie.

Question 2 (3 points):

La maintenance des bâtiments, des espaces extérieurs et équipements de ce site, sera confiée aux équipes de maintenance de la Région de Techni.
Dans le cadre d'une restructuration de ces équipes et en prévision des formations complémentaires éventuelles à apporter aux agents de ces équipes ou de futurs recrutements, la Direction des Ressources Humaines vous demande de lui communiquer, en motivant votre réponse et en expliquant les démarches, le type d'habilitation ou de CACES que devront posséder les agents.

A noter que les équipes se composent des spécialités suivantes : Electricité / chauffage-ventilation-sanitaire / menuiserie / espaces verts.

Question 3 (3 points):

Dans le cadre de la démarche développement durable portée par le Conseil Régional, vous préconiserez, à partir des documents joints, les lampes et ampoules à mettre en œuvre dans les bâtiments et l'éclairage extérieur du projet.

Question 4 (4 points) :

Dans le cadre d'une campagne de communication, une plaquette d'information de 16 pages de la transformation de ce site par le Conseil Régional va être diffusée. Vous donnerez de manière synthétique et en les argumentant l'ensemble des différentes étapes de la chaîne graphique nécessaires depuis la prise en compte de décision de réalisation de la plaquette jusqu'à la diffusion de celle-ci.

Documents joints :

Document 1 : Fiche technique du centre d'activités de Techniville – Conseil Régional de Techni – Mars 2012 – 3 pages

Document 2 : Principales vérifications périodiques réglementaires - Conseil Régional de Techni – Mars 2012 – 1 page

Document 3 : Conduite d'engins en sécurité – Le CACES - Fiche pratique de sécurité – INRS – Décembre 2005 – 2 pages

Document 4 : Comparatif des différents types de lampes et d'ampoules – Site Internet www.econo-ecolo.fr – 15 juin 2008 - 2 pages

Document 5 : Les lampes à économie d'énergie – Syndicat de l'éclairage – ADEME – AFE – Décembre 2000 – 4 pages

Document 6 : Les LED en éclairage public : mythe ou réalité ? - Cahier technique – Septembre/Octobre 2008 – 3 pages

Document 7 : Habilitations électriques – CNAM INRS ACEI UTE - 1 page

Plans joints :

Plan 1 : Centre d'activités de Techniville – Conseil Régional de Techni – Bâtiment 8 – Plan du rez-de-chaussée – Etat existant – Echelle : 1/100 – Mars 2012 – Format A4 - 1 page.

Plan 2 : Centre d'activités de Techniville – Conseil Régional de Techni – Bâtiment 8 – Plan du sous-sol – Etat existant – Echelle : 1/100 – Mars 2012 – Format A4 - 1 page.

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier documentaire de 16 pages et 2 plans format A4.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents volontairement non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Document 1 :
Fiche technique du centre d'activités de Techniville
Conseil Régional de Techni – Mars 2012

Préambule :

L'Etat a décidé en 2001, de redéployer progressivement ses effectifs et moyens sur différents sites dans le cadre général d'un programme de modernisation de l'Armée. A cet effet, dans un champ d'actions équivalent, deux bases, dont celle de Techniville étaient situées à 150 kilomètres l'une de l'autre. Il a donc été décidé de rationaliser les moyens et de les regrouper sur cette autre base (plus récente et adaptée). Ce regroupement a été opéré de 2003 à 2006. Depuis lors, la base de Techniville est totalement désaffectée. Les collectivités locales et notamment le Conseil Régional de Techni ont engagé des discussions avec le Ministère de la Défense pour trouver une affectation à ce site. C'est ainsi que le Conseil Régional de Techni, après de longues discussions avec l'Etat, s'est porté acquéreur de la base en 2009. Des études de programmation sont depuis en cours afin de réorganiser le site et lui donner une seconde vie.

1-Programme de revitalisation du site.

La base militaire de Techniville a été construite de 1947 à 1950 par le Ministère de la Défense. Elle s'étend sur 75.800m2, au cœur d'un paysage remarquable, à la lisière d'une forêt d'un côté, d'un lac de l'autre. Le site est classé Natura 2000.

1-1-Récapitulation des surfaces du site :

- **Bâtiments :** emprise au sol : 24.250m²/ surface de planchers : 30.070m²
  - Bâtiments de vie (réfectoires, dortoirs, ...) : 8.500m²/11.750m²
  - Bâtiments administratifs : 450m²/800m²
  - Bâtiments divers et techniques : 300m²/320m²
  - Bâtiments spécifiques à l'activité militaire : 15.000m²/17.200m²
- **Routes, chemins d'accès, parcs de stationnement :** 3.870 m²
- **Plateaux sportifs :** 17.230m²
- **Zones d'espaces verts :** 30.450m²

1-2-Programme des travaux :
Après une expertise générale du site (2009 à 2011), il a été décidé de le restructurer afin d'y permettre les implantations ou activités suivantes :

- Office de tourisme régional.
- Un centre de formation et d'apprentissage (C.F.A.) sur les métiers de l'environnement.
- Un centre de vacances pour les personnels du Conseil Régional, y compris les collectivités locales de la région et les personnes extérieures. Ce centre permettra l'accueil des familles et également l'organisation de colonies de vacances pour les enfants en périodes de congés scolaires.
- Un centre de formation y permettant la tenue de sessions de formation internes au Conseil Régional de Techni et également externes. Les personnels en formation et souhaitant être hébergés le sont au centre de vacances.
- Une lingerie blanchisserie pour les besoins du centre de vacances et d'hébergement.
- Un centre de restauration destiné notamment au centre de vacances et à l'hébergement des personnes du centre de formation.
- Des zones naturelles conservées.

1-3-Le programme de restructuration du bâtiment 8 en lingerie :

Afin de faire face aux besoins de lingerie et blanchisserie du centre de vacances notamment, il a été décidé de restructurer complètement le bâtiment 8 (ancien dortoir militaire) en lingerie dédiée aux activités du centre.

1-3-1-L'expression des besoins :

- 2 bureaux de 12 à 15m² chacun.
- 1 local de repassage de 25m²
- 1 local de stockage du linge à laver de 12 à 15m²
- Une laverie d'environ 30m²
- Un local de linge à distribuer de 15 à 20m²

- Un stock de linge propre d'environ 40m²
- Un sanitaire mixte

1-3-2-Caractéristiques et préconisations particulières :

Local de stockage du linge à laver et du traitement du linge :

- Dans le local de tri du linge sale et la laverie, il est préconisé de prévoir un renouvellement d'air minimum de 6 fois le volume des pièces par heure. Les locaux devront être en dépression afin d'éviter toutes propagations.
- Les murs, les sols et les plafonds devront être facilement nettoyables, c'est-à-dire être lisses, homogènes et avec des joints étanches.
- Les matériaux devront être étanches, résistants aux produits détergents et désinfectants.
- Prévoir un siphon de sol dans le local de stockage du linge à laver, ainsi que dans le local de traitement du linge.
- Prévoir un point d'eau permettant le nettoyage désinfectant rapide et efficace du local.
- Prévoir un bac de trempage et de désinfection du linge souillé dans le local de stockage du linge à laver.
- Un poste de lavage des mains est à prévoir dans le local de traitement du linge.
- Les luminaires devront être étanches à la projection d'eau.
- Pas de stockage de linge à même le sol.
- Prévoir une bande de protection des murs à hauteur des chariots de linge sale.
- Prévoir des sectionneurs de courant pour tous les appareils afin de pouvoir les consigner lors des interventions techniques.
- Prévoir un crochet pour les blouses côté sale dans le local de traitement du linge.

Les doseurs produits lessiviels :

- Prévoir une alimentation électrique type 16A 1P/N + T ainsi qu'un robinet de ¾ de pouce pour l'alimentation du doseur lessiviel.
- Un bac de rétention est à prévoir sous les bidons de lessive afin d'éviter tout risque de dispersion du produit (très corrosif).

Le local repassage et distribution :

- Des précautions doivent être mises en œuvre afin que l'air vicié du local de traitement du linge n'y pénètre pas. Il est conseillé de mettre ce local en surpression.
- Pas de stockage de linge à même le sol.
- Prévoir une bande de protection sur les murs à hauteur des chariots de linge propre.
- Les sols peuvent être carrelés ou en PVC et les murs peints.
- Les armoires de rangement devront être intégrées dans le local, elles peuvent être en bois ou en acier du fait que le local n'est pas jugé à risques et qu'il n'y a pas de projections d'eau.
- Prévoir des crochets pour les blouses côté propre.

Caractéristiques des équipements :

Recensement des attentes réseaux à prévoir pour l'installation d'appareils spécifiques dans les locaux de traitement du linge :

- **Lave-linge 10kg n°1, n°2 et n°3 :**
  - Electrique : 3 N AC / 400V / 50Hz / 9,35KW
  - Disjoncteur immunisé SI tétra / 16A / section 5x2,5mm²
  - Sélectionneur à 1,90m du sol (pas de coupure en charge uniquement consignation).
  - Eau :
    Eau chaude = ¾ de pouce mâle à 1,50m du sol fini – 10 litres/mn maximum – 70°C maximum
    Eau froide = ¾ de pouce mâle à 1,50m du sol fini – 26 litres/mn maximum.
    Eaux usées : 200 litres/mn maximum / 95°C en continu / Sortie en diamètre 75mm à 5cm du sol fini (femelle).

- **Lave-linge 6kg n°4 :**
  - Electrique : 3 N AC / 400V / 50Hz / 5,5KW
  - Disjoncteur tétra 16A / section 5x2,5 mm²
  - Sélectionneur à 1,90m du sol (pas de coupure en charge uniquement consignation).
  - Eau :

Eau chaude = ¾ de pouce mâle à 1,00m du sol fini 10 – litres/mn maximum – 70°C maximum
Eau froide = ¾ de pouce mâle à 1,00m du sol fini – 26 litres/mn maximum.
Eaux usées : 200 litres/mn maximum / 95°C en continu / Sortie en diamètre 75mm à 5cm du sol fini (femelle).

- **Sèche-linge 10kg n°5 :**
  - Electrique : 3 N AC / 400V / 50Hz / 14,3KW
  - Disjoncteur tétra 25A / Section 5x4mm²
  - Sélectionneur à 1,90m du sol (pas de coupure en charge uniquement consignation).
  - Evacuation d'air vicié à 80°C
  - Diamètre 150 ou 160mm en tuyau galvanisé en attente à 1,50m du sol fini (le raccordement entre l'attente et le sèche-linge sera effectué en souple transparent afin de permettre de visualiser rapidement des bourrages de peluche - risque de sinistre incendie). La grille extérieure ne devra pas être équipée de grillage anti-insecte et les lamelles devront avoir un espace minimum de 3cm.
  - Arrivée d'air neuf. Prise directe extérieure diamètre 160mm en attente à 1,50m du sol fini le raccordement entre l'attente et le sèche-linge sera effectué en souple transparent.

- **Sèche-linge 6kg n°6 :**
  - Electrique : 3 N AC / 400V / 50Hz / 5,4KW
  - Disjoncteur tétra 16A / Section 5x2,5 mm²
  - Sélectionneur à 1,50m du sol (pas de coupure en charge uniquement consignation).
  - Evacuation d'air vicié à 80°C
  - Diamètre 100mm en tuyau galvanisé en attente à 1,00m du sol fini (le raccordement entre l'attente et le sèche-linge sera effectué en souple transparent afin de permettre de visualiser rapidement des bourrages de peluche - risque de sinistre incendie). La grille extérieure ne devra pas être équipée de grillage anti-insecte et les lamelles devront avoir un espace minimum de 3cm.
    Important : ne pas raccorder les 2 sèche-linge sur un même conduit car cela crée des phénomènes de condensats engendrant un taux de pannes élevé.

- **Table de repassage :**
  - Electrique : 3 N AC / 400V / 50Hz / 2,5KW
  - Disjoncteur tétra 16A / section 5x2,5mm²
  - Prise à 1,20m du sol fini.
  - Arrivée d'eau : robinet 3/8 de pouce mâle à 30cl du sol fini.
  - Evacuation DN40.

- **Table de raccommodage :**
  - Electrique : 1 N AC / 230V / 50Hz

Diagnostic du bâtiment 8 existant :

- Celui-ci dispose d'un sous-sol (ou vide sanitaire de grande hauteur) et de galeries de liaison enterrées vers les autres bâtiments de la base. Vous ne disposez d'aucune information concernant les aspects structurels de celui-ci et de l'ensemble du bâtiment. Le sous-sol est accessible depuis une trappe située à l'entrée du bâtiment.
- Il vous a été donné de constater que la charpente en place est une charpente de type fermettes bois avec un entraxe de 70cm entre les axes des fermettes. Vous ne disposez d'aucune information sur cette charpente fermettes (état de conservation, tenue,....).
- Les menuiseries extérieures sont en bois, en relativement mauvais état et ne sont plus compatibles avec les nouvelles règlementations thermiques.
- Le bâtiment n'est pas isolé thermiquement.
- Les cloisons intérieures sont en plâtre et présentent des signes de moisissures.
- Les revêtements de sols sont en PVC et assez délabrés dans l'ensemble.
- Les murs extérieurs sont en maçonnerie terre cuite.

Document 2 :
Principales vérifications périodiques réglementaires
Conseil Régional de Techni – Mars 2012

Ces vérifications doivent être réalisées par un organisme de contrôle ou un technicien compétent suivant le cas, selon une périodicité définie réglementairement :

Installation	Périodicité	Réalisé par	Référence réglementaire
Installations électriques	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	EL 19
Eclairage de sécurité	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	EL 19
Paratonnerres	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	EL 19
Moyens de secours : extincteurs, robinets d'incendie armés…	1 an	Technicien compétent	MS 73
Installations de désenfumage	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	DF 10
	3 ans (1)	Organisme agréé	
Alarme incendie	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	MS 73
Système de Sécurité Incendie de catégorie A et B	3 ans	Organisme agréé	MS 73
Installations de gaz	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	GZ 30
Ascenseurs	5 ans (2)	Organisme agréé	AS 9
Chauffage	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	CH58
Appareils de cuisson	1 an	Organisme agréé ou technicien compétent	GC 22
Ramonage cheminée	2x / an (3)	Maître ramoneur	CH 57

(1) Lorsqu'il existe une installation de désenfumage mécanique et un système de sécurité incendie de catégorie A ou B

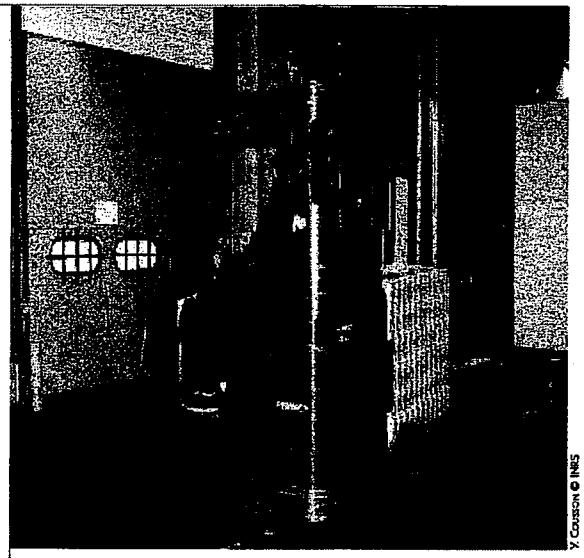
(2) Une vérification doit également avoir lieu avant remise en service suite à transformations importantes)

(3) Conformément au règlement sanitaire départemental du Bas-Rhin (art. 31.6)

Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité

PAR MICHEL AUMAS

La conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de travail servant au levage est réservée aux travailleurs qui ont reçu une formation adéquate et en possession d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur. Cette fiche présente le CACES (certificat d'aptitude à la conduite en sécurité) qui est un bon moyen de s'assurer des connaissances et savoir-faire du conducteur.
Des tableaux récapitulent les catégories d'engins correspondant à un CACES et la recommandation de la CNAMTS qui les traite.



Y. COUSSON © INRS

Conduire un chariot automoteur ou tout autre engin ne s'improvise pas

POUR PRÉVENIR LES RISQUES D'ACCIDENTS et les accidents graves occasionnés par les engins mobiles automoteurs et les engins de levage, les services prévention de la Sécurité sociale ont, depuis de nombreuses années, préconisé une formation des conducteurs afin qu'ils acquièrent les règles élémentaires pour conduire en sécurité (exigence également précisée dans le code du travail et les textes réglementaires associés).

ORGANISATION DE LA PRÉVENTION

Cette situation a entraîné la création d'un grand nombre d'organismes de formation avec des contenus et des durées des formations parfois très différents. A l'issue de ces formations, aucun moyen ne permettait de s'assurer que le conducteur était effectivement apte à conduire en sécurité. Il a donc paru nécessaire pour les services prévention de la Sécurité Sociale, d'instituer une évaluation des connaissances et savoir-faire des conducteurs pour la conduite en sécurité, cette évaluation intervenant au terme de la formation. Dans ce contexte le contenu et la durée de la formation sont laissés à l'appréciation des formateurs qui doivent les adapter en fonction des candidats.

Tous ces considérants ont conduit la Caisse nationale de l'Assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) à élaborer le dispositif CACES "Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité".

Par ailleurs, fin 1998, la réglementation a repréciser l'obligation de formation pour la conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de travail servant au levage (art. R. 233-13-16 du code du travail).

En complément, la conduite de certains équipements nécessite l'obtention d'une autorisation de conduite délivrée par le chef d'entreprise (art. R. 233-13-19 et arrêté "conduite" du 2 décembre 1998) après la prise en compte des trois éléments suivants :

- un examen d'aptitude médicale,
- un contrôle des connaissances et savoir-faire pour la conduite en sécurité,
- une connaissance des lieux et des instructions à respecter.

■■■

Les matériels concernés par l'autorisation de conduite sont :

- les grues à tour,
- les grues mobiles,
- les grues auxiliaires de chargement de véhicules,
- les chariots automoteurs de manutention à conducteur porté,
- les plates-formes élévatrices mobiles de personnes,
- les engins de chantier télécommandés ou à conducteur.

LES RECOMMANDATIONS DE LA CNAMTS

Pour chacun de ces types d'engins, la CNAMTS a établi une recommandation en précisant sa date d'application qui définit les conditions d'obtention du CACES :

R 372 modifiée : engins de chantier (01-01-2000)
R 377 modifiée : grues à tour (01-01-2000)
R 386 : plates-formes élévatrices mobiles de personnes (01-01-2000)
R 383 modifiée : grues mobiles (01-07-2000)
R 389 : chariots automoteurs de manutention à conducteur porté (01-01-2001)
R 390 : grues auxiliaires de chargement de véhicules (01-01-2003)

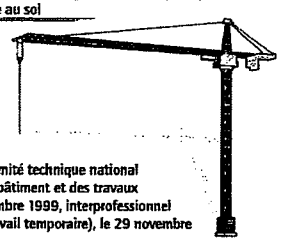
Remarque : Le CTN "Industries du Bâtiment et des Travaux Publics" a repoussé la période transitoire pour l'application des recommandations R 372 modifiée, R 377 modifiée, R 383 modifiée, R 386, R 389 au 30 juin 2002.

Ces recommandations définissent un référentiel de connaissances et savoir-faire des conducteurs pour la conduite en sécurité, les contenus des tests d'évaluation tant théoriques que pratiques auxquels doivent satisfaire les candidats en vue de l'obtention du CACES, ainsi que les instructions générales d'utilisation des matériels, mais elles ne précisent ni la durée de la formation et ni le contenu, qui sont laissés à l'appréciation des organismes de formation.

Recommandation R 372 modifiée	
1	Tracteurs et petits engins de chantier mobiles (tracteur agricole, mini-pelle jusqu'à 6 t, mini-chargeuse jusqu'à 4,5 t, moto-basculeur jusqu'à 4,5 t, petit compacteur, machines à peindre les lignes sur les chaussées...)
2	Engins d'extraction ou de chargement à déplacement séquentiel (pelles, engins de fondations spéciales, de forage, de travaux souterrains...)
3	Engins d'extraction à déplacement alternatif (bouteurs, tracteurs à chenilles, pipe layer...)
4	Engins de chargement à déplacement alternatif (chargeuse, chargeuse-pelleteuse...)
5	Engins de finition à déplacement lent (finisseur, machine à coffrage glissant, répandeur de chaux, gravillonneur automoteur, pulvimixeur, fraiseuse...)
6	Engins de réglage à déplacement alternatif (niveleuse...)
7	Engins de compactage à déplacement alternatif (compacteur...)
8	Engins de transport ou d'extraction transport (tombereau, décapeuses, tracteur agricole > 50 ch).
9	Engins de manutention (chariot élévateur de chantier ou tout terrain)
10	Déplacement, chargement, déchargement, transfert, maintenance, démonstration, essais (hors production)

Recommandation adoptée par les Comités techniques nationaux des industries du bâtiment et des travaux publics, le 2 décembre 1999, des pierres et terres à feu, le 16 novembre 1999, des transports et de la manutention, le 30 novembre 1999, de l'eau, du gaz et de l'électricité, le 3 décembre 1999, interprofessionnel (entreprises de travail temporaire), le 29 novembre 2000.

Recommandation R 377 modifiée
Grues à tour à montage automatisé (GMA). Conduite en cabine
Grues à tour à montage par éléments (GME). Conduite en cabine
Grues à tour à flèche relevable à montage par éléments (GME). Conduite en cabine
Grues à tour à montage automatisé (GMA). Conduite au sol



Recommandation adoptée par le Comité technique national des industries du bâtiment et des travaux publics, le 2 décembre 1999, interprofessionnel (entreprises de travail temporaire), le 29 novembre 2000.

« Pour chacun des types d'engins, la CNAMTS a établi une recommandation qui définit les conditions d'obtention du CACES »

Le CACES est délivré par des "testeurs" appartenant à des "organismes testeurs" ; l'organisme testeur peut-être soit un organisme de formation, soit une entreprise, certifié par des "organismes certificateurs de qualification" conventionnés par la CNAMTS et accrédités par le COFRAC (Comité français d'accréditation).

COMMENT OBTENIR LE CACES ?

Le CACES n'est ni un diplôme, ni un titre de qualification professionnelle, toutefois, il constitue un bon moyen, pour le chef d'établissement, de se conformer aux obligations en matière de contrôle des connaissances et savoir-faire du conducteur pour la conduite en sécurité (obligations définies à l'art. R. 233-13-19).

Pour certaines familles de matériels, sont définies différentes catégories correspondant chacune à un CACES (se référer aux différents tableaux présentés dans cette fiche).

Avant de débuter toute formation en vue de l'obtention du CACES, il est nécessaire de s'assurer de l'aptitude médicale du candidat.

Pour obtenir le CACES, le candidat sera évalué par un testeur à partir des fiches d'évaluation des connaissances théoriques et pratiques, correspondant à la catégorie d'engins concernés, figurant dans chacune des recommandations.

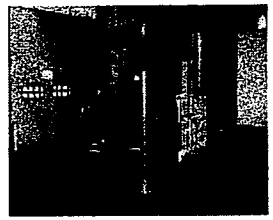
Le candidat devra avoir obtenu une moyenne de 7/10 en théorie comme en pratique, avec un minimum de 7/10 pour certains points spécifiques définis dans les recommandations.

Le candidat qui échoue au CACES, tout en réussissant l'une des évaluations théorique ou pratique, conserve le bénéfice de celle-ci pendant six mois. Pour obtenir le CACES, il lui suffit, dans un délai de six mois maximum après une formation complémentaire, de satisfaire auprès du même organisme testeur à l'évaluation pour laquelle il a échoué.

Pour certaines familles de matériels, les recommandations de la CNAMTS peuvent prévoir des CACES différents en fonction d'une classification des matériels en différentes catégories. Dans le cas où la partie théorique est commune à tous les CACES de la famille, le candidat qui possède un des CACES conserve le bénéfice de la partie théorique pendant 6 mois. Pour obtenir le CACES d'une autre catégorie de la famille, le candidat devra dans un délai de 6 mois au maximum et auprès du même organisme testeur, réussir l'évaluation des connaissances pratiques pour la catégorie d'engins considérés.

Le CACES est valable 5 ans à l'exception des engins de chantier pour lesquels il est valable 10 ans. Le conducteur doit réactualiser ses connaissances et repasser les tests d'évaluation avant la fin de validité du CACES.

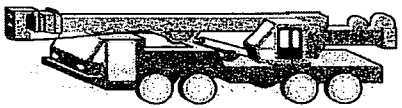
Les conducteurs titulaires d'anciens CACES, du CCP "cariste" délivré suivant la recommandation R 369 ou de diplômes équivalents, en conservent le bénéfice pendant 5 ans à dater de l'application de la recommandation établie pour le type d'engin concerné.



Pour connaître la liste à jour des organismes testeurs s'adresser aux CRAM ou consulter le site web de l'INRS www.inrs.fr

Recommandation R 383 modifiée
Grues mobiles

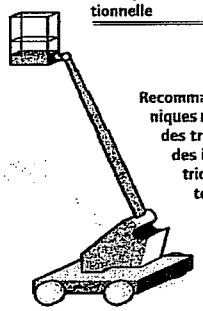
1A	Grue à treillis sur porteur. Grue à treillis automotrice
1B	Grue télescopique sur porteur. Grue télescopique automotrice
2A	Grue à treillis sur chenilles
2B	Grue télescopique sur chenilles
2C	Grue à treillis sur rails



Recommandation adoptée par les Comités techniques nationaux des transports et de la manutention, le 19 juin 2000, des industries du bâtiment et des travaux publics, le 20 juin 2000, des pierres et terres à feu, le 21 juin 2000, interprofessionnel (entreprises de travail temporaire), le 29 novembre 2000.

Recommandation R 386
Plates-formes élévatrices mobiles de personnes

1A	La translation n'est admise qu'avec la plate-forme de travail en position de transport avec élévation suivant un axe vertical
1B	La translation n'est admise qu'avec la plate-forme de travail en position de transport avec élévation multidirectionnelle
2A	La translation avec la plate-forme de travail en position haute ne peut être commandée que par un organe situé sur le châssis, avec élévation suivant un axe vertical
2B	La translation avec la plate-forme de travail en position haute ne peut être commandée que par un organe situé sur le châssis, avec élévation multidirectionnelle
3A	La translation avec la plate-forme de travail en position haute ne peut être commandée que par un organe situé sur la plate-forme de travail, avec élévation suivant un axe vertical
3B	La translation avec la plate-forme de travail en position haute ne peut être commandée que par un organe situé sur la plate-forme de travail, avec élévation multidirectionnelle



Recommandation adoptée par les Comités techniques nationaux des industries du bâtiment et des travaux publics, le 2 décembre 1999, et des industries de l'eau, du gaz et de l'électricité, le 3 décembre 1999, des pierres et terres à feu, le 16 novembre 2000, des transports et de la manutention, le 21 novembre 2000, interprofessionnel, le 29 novembre 2000.

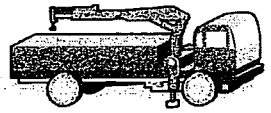
Recommandation R 389
Chariots automoteurs de manutention à conducteur porté

1	Transpalettes à conducteur porté et préparateurs de commandes au sol (levée inférieure à 1 m)
2	Chariots tracteurs, chariots à plateau porteur
3	Chariots élévateurs en porte-à-faux de capacité inférieure ou égale à 6 000 kg (+ complément de formation pour les chariots embarqués)
4	Chariots élévateurs en porte-à-faux de capacité supérieure à 6 000 kg (+ complément de formation pour les chariots spéciaux non listés)
5	Chariots élévateurs à mât rétractable (+ complément de formation pour les chariots bi et tri directionnels, à prise latérale, à poste de conduite élevable)
6	Déplacement, chargement, déchargement, transfert, maintenance, essais (hors production)

Recommandation adoptée par le Comité technique national des industries des transports et de la manutention, le 19 juin 2000, des pierres et terres à feu, le 16 novembre 2000, interprofessionnel, le 29 novembre 2000, du bâtiment et des travaux publics, le 20 juin 2001.

Recommandation R 390
Grues auxiliaires de chantiers

Toutes grues auxiliaires
(+ option complémentaire pour conduite télécommandée)



Recommandation adoptée par le Comité technique national des industries du bâtiment et des travaux publics, le 1er décembre 2000, des activités de service (entreprises de travail temporaire), le 7 juillet 2003.

CONDUITE D'ENGINS EN SÉCURITÉ : LE CACES

MICHEL AUMAS

ONT COLLABORÉ À CETTE FICHE

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION : C. LARCHER.
INFOGRAPHIE : WAG.

CONTACTS

SERVICE PRÉVENTION DE VOTRE CRAM,
s'adresser aux personnels spécialisés dans le risque conduite d'engins.
INRS, tél. : 01 40 44 30 00.
SITE WEB DE L'INRS : www.inrs.fr

ED 96 - Tiré à part de *Travail & Sécurité*, novembre 2001 - Réimpression déc. 2005 - 8 000 ex.
Imprimerie Chirat n° 8072 - n° CPPAP 806 AD du 21/11/74
Directeur de la publication : J.L. MARIÉ - ISSN 0373-1944

Document 4 :
Comparatif des différents types de lampes et d'ampoules
Site Internet www.econo-ecolo.fr – 15 juin 2008

Que cela soit par souci écologique et par souci économique, l'éclairage est un vecteur important de dépense énergétique qu'il est possible de réduire par quelques gestes simples.
Le premier d'entre eux est le choix judicieux du type de lampe adapté à l'usage que vous souhaitez en faire
Chaque utilisation requiert un certain type de lampe. Par exemple :
- une ampoule LED pour une lampe de chevet dans une chambre,
- une ampoule basse consommation fluorescente compacte pour la salle à manger,
- une ampoule à incandescence pour le couloir,
- une ampoule au sodium ou aux halogénures métalliques pour un grand jardin,
- une ampoule à induction sur une lampe peu accessible située sur votre toit.

Vous trouverez dans les lignes qui suivent un comparatif des différents types de lampes existantes afin de vous éclairer dans votre choix...

Ampoules LED (Light Emitting Diode) ou diode electro-luminescente

Pour débuter ce comparatif des ampoules, c'est une des ampoules les plus économiques et les plus écologiques. L'ampoule Led est largement à privilégier. Son principal inconvénient qui est en train d'être résolu est qu'elle est peu disponible en forte puissance.

Avantages :
- La durée des ampoules led de vie est exceptionnelle : 50 000 à 100 000 heures d'utilisation !
- De plus, les ampoules led sont très solides et résistantes aux chocs, ce qui permet de profiter de leur durée de vie...
- Enfin, leur durée de vie n'est pas altérée par des allumages répétés comme les ampoules basses consommation.
- Leur rendement est très bon : de 50 à 60 lumens par watt. Elle ne dégage que très peu de chaleur et reste froide ; il n'y a donc que peu de déperdition d'énergie.
- L'intensité lumineuse de l'ampoule Led est variable et peuvent donc être utilisées avec un variateur.
- Leur taille est très petite : elles peuvent ainsi être intégrées dans des luminaires plus discrets.
- Ce type de lampe led existe également en basse tension ce qui en permet l'utilisation en pièces humides ou à l'extérieur.

Inconvénients :
- Le prix de ces lampes led est leur principal inconvénient car il est assez élevé. Toutefois, c'est un investissement qui peut être assez vite amorti en fonction de votre utilisation et au vu de leur coût de consommation. En outre, le prix est en ce moment en chute libre.
- Le rendu des couleurs est plutôt moyen, bien que ce point ait été grandement amélioré ces dernières années.
- Il existe peu de fortes puissances disponibles, mais ce point est en fort progrès.

Les ampoules LED sont idéales pour un éclairage ponctuel comme une lampe de chevet, un spot d'éclairage, une veilleuse...

Ampoule basse consommation, lampe à fluorescence ou néon

La lampe fluorescente ou ampoule basse consommation est une solution économique et écologique pour éclairer de grands volumes ou le jardin. Elle est à éviter dans les pièces qui sont éclairées par intermittence comme les WC, la cave ou les couloirs.
Il convient de privilégier des marques afin de bénéficier des récents avantages (moins de substances nocives, usure moindre, meilleur rendu des couleurs...).
La lampe fluocompacte est un néon torsadé pour prendre moins de place mais utilise la même technologie.

Avantages :
- La durée de vie des ampoules basse consommation est importante : 10 à 20 fois plus qu'une ampoule à incandescence, mais 5 fois moins qu'une ampoule LED.
- Le rendement énergétique est très bon (5 fois meilleur que les ampoules classiques à incandescence) ; l'ampoule reste tiède.
- Il existe de nombreuses puissances disponibles.

Inconvénients :
- Le prix est plus élevé qu'une lampe classique à incandescence, mais reste moins élevé que les ampoules LED. Leur prix d'achat est vite amorti par leur coût de consommation moindre.
- Le rendu des couleurs de l'ampoule basse consommation n'est pas très bon, notamment lors de la phase de chauffe.
- Les lampes à fluorescence sont de taille assez conséquente, limitées par le fait que la lumière provient d'un tube long dans le cas d'un néon ou courbé dans le cas d'une lampe basse-consommation. Elles ne conviennent pas à tous les luminaires.
- Ces ampoules fluocompactes contiennent des substances dangereuses comme le mercure ou le plomb. Il convient de privilégier les grandes marques qui minimisent ces éléments nocifs.
- Elles sont assez fragiles, beaucoup plus que les LED.
- Les ampoules basse consommation ne sont pas utilisables avec un variateur.
- Elles supportaient mal les allumages répétés. Ce point a été résolu sur les modèles les plus récents et de bonne qualité.
- Elles mettaient un certain temps avant d'atteindre leur puissance lumineuse maximale. C'est toujours le cas des modèles bas de gamme.

Une variante : la lampe à ioniseur
La lampe à ioniseur est une ampoule fluocompacte qui intègre un ioniseur.
Son rôle est de revivifier l'air, comme les lampes à sel.
Elle utilise la photocatalyse pour dépolluer l'air en tentant de le débarrasser des germes, composants organiques volatils, formaldéhyde, benzène, allergènes et poussières présents dans nos intérieurs.
Les milieux naturels sont riches en ions négatifs. En milieu urbain cette ionisation est très faible et quasiment absente dans les logements où l'on trouve de nombreux micro-polluants en suspension dans l'air (COV, benzène, toluène, formaldéhyde, éther de glycol...). Les polluants sont émis par les bois traités, agglomérés, contreplaqués, colles, moquettes, peintures, isolants...
Les ions négatifs revitalisent l'atmosphère, éliminent la micro-pollution, neutralisent l'électricité statique et réduisent les perturbations électromagnétiques (ordinateur, télévision, téléphone...)
L'ioniseur émet des électrons qui s'attachent aux micro-polluants en suspension dans l'air. Ces particules vont se déposer progressivement au sol et ne seront donc plus inhalées

Son inconvénient est sans doute son prix plus important qu'une ampoule fluocompacte classique.
Pour plus d'information : www.zone-ecolo.com

Ampoule classique incandescente
La lampe à incandescence est l'ampoule classique à bas prix et à l'éclairage très naturel, mais dont le coût de consommation est très important et la durée de vie très faible : une lampe peu écologique !

Avantages :
- Le prix de l'ampoule incandescente est très faible comparativement aux autres ampoules.
- Leur taille est très variable et peut s'adapter à des multiples types de luminaires. Elle existe dans de nombreuses variétés de couleur et de forme.

- Le rendu des couleurs est excellent. C'est son gros point fort !
- Ce type de lampe peut être utilisé avec un variateur.
- Les gaz inertes contenus dans l'ampoule ne sont pas polluants.

Inconvénients :
- La durée de vie de ce type de lampe est faible : 1 000 heures contre 100 000 heures pour les ampoules LED...
- L'ampoule incandescente n'est pas particulièrement solide et est sensible aux chocs.
- Le rendement est très mauvais : seulement 5% de l'énergie consommée est restituée en lumière, le reste est perdu en chaleur. Ce type d'ampoule chauffe beaucoup et peut donc s'avérer dangereuse.

Il est à noter la suppression progressive des ampoules à incandescence jusqu'en 2012. Les ampoules à incandescence de puissance supérieure à 75 W sont en 2011 retirés de la vente. Au 1er septembre 2011, ce seront les ampoules de puissance de plus de 60 W et au 1 septembre 2012, ce sera au tour des puissances supérieures à 25 W.

Ampoule halogène

L'ampoule halogène n'est adaptée que dans un éclairage indirect car le flux lumineux est trop éblouissant.
C'est un mauvais calcul économique : le prix d'achat est pratiquement aussi élevé que les ampoules basse consommation pour un coût de consommation beaucoup plus élevé lié au rendement, mais également au fait que ce type de lampe est utilisé en lumière indirect.
C'est la lampe à éviter : peu économique et peu écologique.

Avantages :
- Le rendu des couleurs des ampoules halogènes est excellent et est comparable à la lumière naturelle.
- Les tailles sont très variables et il en existe de multiples formes.
- La lampe halogène existe en basse tension et est donc adaptée pour l'utilisation dans une salle de bain ou une cuisine.
- Il existe une grande variété de puissance d'ampoule halogène.

Inconvénients :
- La lampe halogène résiste peu aux chocs et vibrations.
- Le rendement est particulièrement mauvais, bien que légèrement meilleur que celui des lampes à incandescence. L'échauffement de l'ampoule est très important et dangereux.
- Ce type de lampe peut être installé sur un variateur, mais en réduit la durée de vie du filament qui s'oxyde en raison d'une température plus basse.
- Le gaz halogène est toxique et polluant.

Lampe au sodium

La lampe au sodium est utilisée surtout pour les éclairages publics.
Son rendu des couleurs et son éclairage peu agréable sont des inconvénients de taille pour ce type de lampe.
Elle adaptée pour éclairer un grand jardin par exemple.

Avantages :

- La durée de vie est longue, comparable aux ampoules basse consommation fluorescentes.
- Le rendement et la puissance dégagée sont les principaux atouts de ce type de lampe.

Inconvénients :
- Ces ampoules au sodium ne sont pas solides.
- Le rendu des couleurs est très mauvais, donnant une lumière blafarde peu agréable.
- La taille des ampoules est assez imposante et peu adaptée à certains luminaires.
- Elle est difficile à trouver dans les grandes enseignes.

Lampe à induction

Ce sont des lampes à décharge basse pression à vapeur de mercure. C'est une lampe sans filament qui combine la technologie des tubes fluorescents et de l'induction.
Du fait de sa longue durée de vie et de son prix, la lampe à induction est utilisée là où la maintenance est difficile ou coûteuse, et dans des situations requérant de longues périodes de fonctionnement.

Avantages :
- La durée de vie des ampoules à induction est extrêmement longue : jusqu'à 100 000 heures !
- Procure un éclairage instantané.
- Le rendu des couleurs est bon

Inconvénients :
- Le prix est assez cher.

N'oubliez pas de recycler vos ampoules usagées.

Le recyclage des ampoules permet de :
- préserver des ressources naturelles : 93% du poids des lampes sont recyclables. L'utilisation de débris de verre, appelés calcin, permet d'économiser 700 kg de sable par tonne de verre fabriqué. On économise également 150 kg de soude ou potasse et 100 kg de calcaire. Par ailleurs, les composants recyclés sont autant de déchets en moins à mettre en décharge ou à incinérer.
- économiser de l'énergie : Produire des tubes fluorescents à partir de calcin nécessite moins d'énergie qu'à partir de sable puisque le verre fond plus facilement que le sable. 1 tonne de calcin utilisée permet d'éviter le rejet de 500 kg de CO_2 en moyenne.
- évite la pollution due au mercure : Le mercure est le composant qui permet aux lampes de consommer peu d'énergie tout en éclairant très efficacement. Si le mercure contenu dans une lampe en infime quantité (0,005 %) ne représente aucun danger en cas de « casse », il devient potentiellement dangereux pour l'environnement à l'échelle des dizaines de millions de lampes arrivant en fin de vie chaque année si elles ne sont pas traitées. Le recyclage des lampes permet de récupérer et réutiliser le mercure et d'empêcher son rejet dans l'atmosphère ou dans les sols.

Toutes les ampoules à filament, classiques et halogènes, peuvent être jetées à la poubelle.
Leur composition ne nécessite pas de traitement particulier, ce qui permet leur élimination avec les déchets ménagers.
Toutes les autres ampoules doivent être collectées, notamment les tubes fluorescents appelés couramment "néons", les lampes fluocompactes appelées couramment "ampoules basse consommation" et les ampoules LED.

Document 5 :
Les lampes à économie d'énergie
Syndicat de l'éclairage – ADEME – AFE – Décembre 2000

> Lampes à économie d'énergie :

Les lampes à économie d'énergie sont nées en 1980 d'une idée relativement simple : plier un tube fluorescent pour en faire une lampe adaptable sur des luminaires moins volumineux.

Une lampe fluorescente est donc constituée d'un tube de verre dont la paroi interne est recouverte d'une mince couche de substance photoluminescente (poudres fluorescentes). Une décharge électrique dans la vapeur de mercure à basse pression produit un rayonnement ultraviolet qui est transformé en lumière visible par la couche de poudre. C'est de la composition de ces poudres que dépendront en grande partie la nature, la qualité et la quantité de lumière émise.

Deux types de lampes ont été créés simultanément. Les premières, dites d'intégration, sont équipées d'un culot à broches et destinées à des luminaires spécialement conçus pour les recevoir. Les secondes ont été appelées **lampes de substitution** car elles disposent de culots Edison (à vis) ou à baïonnette qui leur permettent de se substituer aux lampes à incandescence. Grâce à leurs ballasts incorporés (elle sont également appelées lampes à ballast intégré) et à leurs culots standards E27, B22, E14, ces lampes peuvent être utilisées dans tous les types d'éclairage qui faisaient précédemment appel à l'incandescence.

Plusieurs appellations caractérisent les lampes à économie d'énergie : lampes basse consommation, lampes fluorescentes compactes ou lampes fluocompactes. Les termes lampes à économie d'énergie et lampes fluorescentes compactes seront indifféremment employés dans cette brochure.

Efficacité lumineuse et durée de vie

- Ces lampes offrent une efficacité lumineuse jusqu'à 5 fois supérieure à celle de l'incandescence, elles consomment de 4 à 5 fois moins et durent de 12 à 15 fois plus longtemps, ce qui permet de réduire les frais d'exploitation et d'espacer les opérations de maintenance. Leur allumage est quasi instantané.

- Leur température de couleur – généralement 2 700 kelvin (K) – et un indice de rendu des couleurs élevé permettent de retrouver les ambiances lumineuses chaudes propres à l'incandescence et une bonne capacité à restituer les couleurs des personnes et des objets éclairés.

- Elles sont désormais toutes équipées d'un **ballast électronique intégré,** pour réaliser des économies de consommation supplémentaires (20 %) et allonger la durée de vie de la lampe. Certaines peuvent fonctionner en courant continu et d'autres sont prévues pour des milieux basse température (– 15° C), sans baisse du flux lumineux.

> Equivalences de puissances entre lampes à incandescence et lampes fluorescentes compactes

Lampes à incandescence W	Lampes à économie d'énergie W
25	5
40	7
2 x 25	9
60	11
75	15
100	20
2 x 60	23

l'avantage de la substitution

> Deux gammes adaptées

La lampe fluorescente compacte, à vis ou à baïonnette, est en constante évolution. Pour mieux répondre à la demande du marché, il existe aujourd'hui deux gammes de lampes qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques.

LES LAMPES « GRAND PUBLIC », moins coûteuses à l'achat, et généralement d'une durée de vie de 3 000 à 8 000 heures (soit 3 à 6 ans à raison de seulement 3 heures de fonctionnement par jour), d'une efficacité lumineuse moins élevée, sont plutôt destinées à l'habitat et sont commercialisées dans les réseaux de grande distribution.

LES LAMPES « PROFESSIONNELLES » sont destinées aux petits commerces, aux cafés, hôtels, restaurants, aux petits espaces de bureaux, etc. Ces lampes se substituent aux lampes à incandescence dans tout espace professionnel intérieur ou extérieur où, pour des raisons budgétaires, il n'est pas envisagé de remplacer immédiatement les luminaires pour lampes à incandescence par des luminaires pour lampes à économie d'énergie à alimentation séparée, dites d'intégration, ou pour tubes fluorescents à haut rendement. Elles sont également recommandées pour l'utilisation dans les blocs autonomes d'éclairage de sécurité et en éclairage de secours.

Les lampes fluorescentes compactes professionnelles sont généralement plus coûteuses que les lampes « grand public », mais leur importante efficacité lumineuse et leur durée de vie utile supérieure à 10 000 heures permettent aux exploitants, soucieux de considérer à la fois les coûts d'investissement et d'exploitation de leur installation d'éclairage, de réduire leur facture d'électricité, par une meilleure maîtrise des consommations d'énergie.

> Caractéristiques techniques

Culots	E 14, E 27, B 22
Puissance (W)	3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23
Flux lumineux (lumen, lm)	100 à 1 800
Efficacité lumineuse (lm/W)	33 à 64
Indice de rendu des couleurs (IRC)	85
Température de couleur (kelvin, K)	2 700 et 4 000*
Durée de vie (heures, h)	10 000 à 16 000

Tension (V)	Basse tension soit 230 V
Formes	– standard (2 ou 3 tubes) – à enveloppe cylindrique – à enveloppe en forme d'ampoule « champignon » – à réflecteur : « circulaire » « globe »
Longueur culot compris (mm)	113 à 190
Poids (g)	60 à 200

Les données reprises dans ce tableau émanent des marques des fabricants de lampes à économie d'énergie, adhérents du Syndicat de l'éclairage : Claude, GE Lighting, Mazda, Osram, Philips Eclairage et Sylvania.

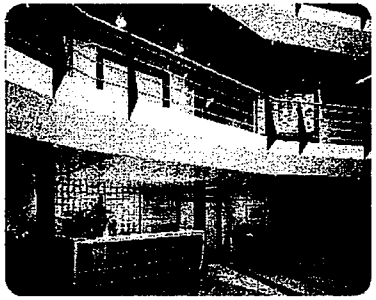
** Les fabricants peuvent proposer cette température de couleur pour répondre à des demandes particulières.*

- Température de fonctionnement : entre – 15° C et + 55° C selon les modèles. Certaines lampes peuvent fonctionner à une température de – 30° C.
- Les lampes fluorescentes compactes de substitution ne fonctionnent pas sur gradateur et leur utilisation sur minuterie n'est pas recommandée.
- Les caractéristiques précises de chaque lampe sont indiquées dans les catalogues des fabricants qui garantissent le suivi de ces gammes et une qualité constante de fabrication.

> Repérer la qualité

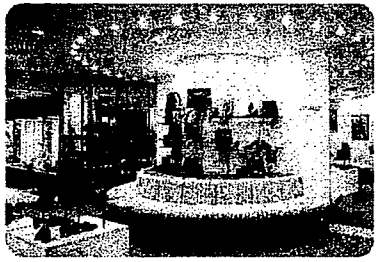
Une lampe à économie d'énergie doit assurer un éclairage durable, efficace, économique et agréable. Elle doit également pouvoir se substituer à une lampe à incandescence classique, assurer la sécurité de l'utilisateur et de son environnement, résister aux contraintes mécaniques et climatiques externes ainsi qu'aux perturbations électromagnétiques externes, ne pas perturber son environnement électromagnétique ni son environnement lumineux. L'information de l'utilisateur doit en outre être assurée par un marquage précis des caractéristiques du produit.

C'est à ces seules conditions que l'on peut considérer que le produit est vraiment de qualité. C'est pour aider à reconnaître un produit de qualité que l'ADEME, EDF et le Syndicat de l'éclairage ont établi un référentiel de qualité dont les principaux points sont repris dans le tableau ci-contre.



> Le respect de l'environnement : collecte, traitement des lampes et des emballages...

Le mercure contenu dans les lampes fluorescentes compactes est le seul matériau sensible d'un point de vue environnemental. C'est pourquoi ces lampes sont concernées par la Directive européenne relative aux déchets dangereux, transposée en France par un décret du 15 mai 1997. Depuis le 1er janvier 1998, le professionnel propriétaire ou détenteur final de lampes usagées doit donc suivre une démarche spécifique pour assurer leur élimination : la collecte séparée et le traitement des déchets. Une filière spécialisée s'est mise en place pour proposer la collecte et le retraitement de ces déchets.



Le Syndicat de l'éclairage tient à la disposition des utilisateurs une liste d'entreprises susceptibles de traiter ces produits dans le respect de la réglementation.

Outre les exigences énoncées à la rubrique « Informer » du tableau ci-contre, doit figurer sur les emballages le logo indiquant que le fabricant participe au financement d'Eco-Emballage, société chargée d'assurer la collecte et le traitement des emballages.

> Les critères de qualité

Ces critères sont fondés sur la conformité aux normes citées et sur les exigences des directives basse tension (décret 95-1081) et compatibilité électromagnétique (décret 92-587).

DÉSIGNATION	CRITÈRE	RÉFÉRENTIEL
ÉCLAIRER		
durée de vie	Durée de vie sur le cycle d'allumage normalisé *Niveau exigé : mini. 10 000 heures*	NF EN 60969 § 10
photométrie (flux)	Maintien du flux lumineux dans le temps *Niveau exigé : > ou = 80 % du flux initial*	NF EN 60969 § 7 et 9
colorimétrie	Température de couleur et IRC *Niveau exigé : IRC > 80*	NF EN 60969 § 8
mesures électriques	Consommation électrique	NF EN 60969 § 6
SE SUBSTITUER		
mécaniquement	Géométrie du culot	NF EN 60968 § 5 NF EN 60969 § 3
ASSURER LA SÉCURITÉ		
de l'utilisateur	Protection contre les chocs électriques	NF EN 60968 § 6 et 7
de son environnement	Échauffement du culot	NF EN 60968 § 9
RÉSISTER		
aux contraintes externes	Résistance mécanique	NF EN 60968 § 8
	Résistance à la chaleur	NF EN 60968 § 10
	Résistance à l'inflammation et à la combustion	NF EN 60968 § 11
	Conditions de défaut	NF EN 60968 § 12
alimentation	Tension d'alimentation 230 V (+ 6 % - 10 %)	Arrêté du 29 mai 1986
NE PAS PERTURBER	Courants harmoniques BF	EN 61000-3-2
	Champs rayonnés et tensions conduites 9 kHz à 30 MHz	NF EN 55015
INFORMER	Marquage sur la lampe	NF EN 60968 § 4.1 et 4.3
	Informations complémentaires (soit sur la lampe, soit sur l'emballage, soit dans les instructions de montage) *Type de culot + Durée de vie + Marquage CE* *(Étiquetage énergétique)*	NF EN 60968 § 4.2 Directive 98/11/CE du 27/1/98
GARANTIR UNE QUALITÉ CONSTANTE		ISO 9000 ISO 14000

> Coûts et performances

Ce tableau présente les bilans économiques d'une installation de type tertiaire (couloir d'hôpital) équipée de lampes à incandescence puis de lampes à économie d'énergie « professionnelles » et enfin de lampes à économie d'énergie « grand public ». Il permet d'établir une comparaison chiffrée des coûts et performances de chaque type de lampe.

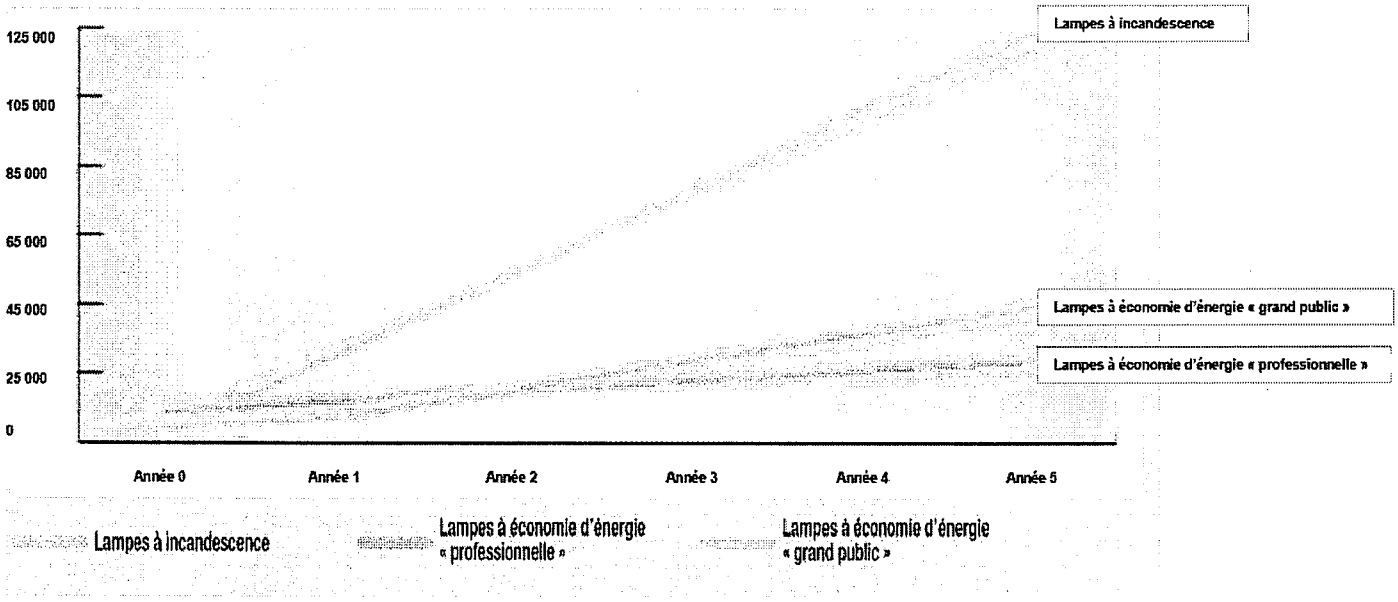
	Lampes à incandescence classique	Lampes à économie d'énergie « professionnelle »	Lampes à économie d'énergie « grand public »
Nombre de lampes installées	100	**100**	100
Puissance consommée par lampe (W)	100	**20**	20
Nombre d'heures de fonctionnement par jour	8	**8**	8
Nombre de jours de fonctionnement annuel	365	**365**	365
Nombre d'heures de fonctionnement annuel *Nombre d'heures de fonctionnement par jour X Nombre de jours de fonctionnement annuel*	2 920	**2 920**	2 920
Prix de l'électricité en F HT/kWh	0,50	**0,50**	0,50
Durée de vie moyenne des lampes (heures)	1 000	**15 000**	5 000
Prix unitaire moyen d'une lampe pour l'utilisateur final (F HT)	3	**70**	25
Coût de main-d'œuvre pour changer une lampe (10 min à 160 F HT/h)	26,67	**26,67**	26,67
Coût d'investissement (F HT) *(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes installées*	2 967	**9 667**	5167
Nombre relatif de lampes changées tous les ans *(nombre de lampes installées X durée de fonctionnement annuel) / durée de vie moyenne des lampes*	292	**19**	58
Coût moyen annuel de remplacement des lampes (F HT) *(prix lampe + coût de main-d'œuvre /lampe) X nombre de lampes changées par an*	8 663	**1 836**	2 997
Coût de la consommation électrique par an (F HT) *(puissance totale lampes X durée de fonctionnement annuel X coût kWh/1 000)*	14 600	**2 920**	2 920
Coût total 1re année (F HT)	26 320	**12 587**	8 087
Coût cumulés sur 5 ans (F HT) *Soit en euros*	119 282 *18 184,42*	**24 267** *3 699,48*	31 755 *4 841,02*

> Dépenses cumulées sur 5 ans pour chaque type de lampe (en F HT)

Lampes à incandescence			Lampes à économie d'énergie « professionnelle »			Lampes à économie d'énergie « grand public »		
Investissement		2 967 F	Investissement		9 667 F	Investissement		5 167 F
Année 1	(2 920 h)	26 230 F	Année 1	(2 920 h)	12 587 F	Année 1	(2 920 h)	8 087 F
Année 2	(5 840 h)	49 493 F	Année 2	(5 840 h)	15 507 F	Année 2	(5 840 h)	14 004 F
Année 3	(8 760 h)	72 756 F	Année 3	(8 760 h)	18 427 F	Année 3	(8 760 h)	19 921 F
Année 4	(11 680 h)	96 019 F	Année 4	(11 680 h)	21 347 F	Année 4	(11 680 h)	25 838 F
Année 5	(14 600 h)	119 282 F (18 184,42 €)	Année 5	(14 600 h)	24 267 F (3 699,48 €)	Année 5	(14 600 h)	31 755 F (4 841,02 €)

Une grille de calcul comparatif à proposer...

	Lampes à incandescence classique	Lampes à économie d'énergie « professionnelle »	Lampes à économie d'énergie « grand public »
Nombre de lampes installées			
Puissance consommée par lampe (W)			
Nombre d'heures de fonctionnement par jour			
Nombre de jours de fonctionnement annuel			
Nombre d'heures de fonctionnement annuel *Nombre d'heures de fonctionnement par jour X Nombre de jours de fonctionnement annuel*			
Prix de l'électricité en € HT/kWh			
Durée de vie moyenne des lampes (heures)			
Prix unitaire moyen d'une lampe pour l'utilisateur final (€ HT)			
Coût de main-d'œuvre pour changer une lampe (€ HT)			
Coût d'investissement (€ HT) *(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes installées*			
Nombre relatif de lampes changées tous les ans *(nombre de lampes installées X durée de fonctionnement annuel) / durée de vie moyenne des lampes*			
Coût moyen annuel de remplacement des lampes (€ HT) *(prix lampe + coût de main-d'œuvre/lampe) X nombre de lampes changées par an*			
Coûts de la consommation électrique par an (€ HT) *(puissance totale lampes X durée de fonctionnement annuel X coût kWh/1000)*			
Coût total 1re année (€ HT)			



Document 6 :
Les LED en éclairage public : mythe ou réalité ?
Cahier technique – Septembre/Octobre 2008

La LED ne nécessitant aucune optique ou juste un simple collimateur, de nombreux intégrateurs non professionnels se sont engouffrés dans ce nouveau marché pour vendre des solutions non adaptées aux besoins des collectivités. Résultat : beaucoup de déceptions et de débats autour de ce produit. Si elle est parfaitement au point pour de nombreuses applications, rectifier certaines idées reçues sur cette technologie en constante évolution s'impose, en particulier dans le domaine de l'éclairage public.

ALAIN CHARDIGNY
PRÉSIDENT
DE LA DIVISION
ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR
DU SYNDICAT
DE L'ÉCLAIRAGE

ICI ET LÀ, on commence à voir quelques projets d'éclairage public se réaliser en luminaire à LED avec, toujours, beaucoup de déceptions et un débat souvent biaisé. De nombreuses « fausses bonnes informations » sont colportées et expliquées aux clients : les LED ont une durée de vie de 100 000 h, avec la LED pas d'entretien, seule la LED peut permettre de réaliser des économies d'énergie...
Et dans le même temps, on occulte les questions essentielles : personne ne parle de chute de flux, de qualité de lumière, du respect de la norme d'éclairage public EN 13 201, d'uniformité d'éclairement et/ou de luminance, encore moins de confort visuel et de respect du contrôle des nuisances lumineuse (valeur de l'ULOR)
Concevoir une optique performante pour lampes à décharge demande des investissements colossaux et une technologie réservée aux constructeurs dignes de ce nom alors que la LED ne nécessite pas d'optique ou bien alors un simple collimateur fourni par le fabricant ; de ce fait elle a permis à beaucoup de non-professionnels intégrateurs de LED de se croire fabricants de luminaires et éclairagistes, et à beaucoup de commerciaux peu scrupuleux de « surfer » sur la vague du développement durable pour vendre aux clients des solutions non adaptées à leurs besoins et d'un coût annuel d'exploitation et de maintenance prohibitif. N'oublions pas qu'un client déçu par les LED est un client qui n'en installera plus jamais, ce qui sera très pénalisant dans 5 ou 10 ans lorsque ce produit sera mature.
Nous allons tenter de rétablir quelques vérités.

Flux lumineux et efficacité lumineuse des LED

Le flux et l'efficacité lumineuse des LED dépendent de plusieurs facteurs :

1. Le lot de fabrication
Exemple pour les teintes froides :
- 5 % de la production à 100 lm mini soit 83,3 lm/W
- 15 % de la production à 90 lm mini soit 75 lm/W
- 40 % de la production à 80 lm mini soit 66,7 lm/W

L'achat des LED selon un lot particulier est possible, mais avec un surcoût (suivant un tri sélectif appelé « binning »).

2. La température de couleur
Le flux lumineux dépend de la température de couleur elle-même fonction du taux de phosphore
- Teintes froides : F_{max}
- Teintes neutres environ – 7 % de F_{max}
- Teintes chaudes environ – 35 % de F_{max}

3. La température de jonction
Exemple pour une teinte froide
- 100 lm mini pour Tj = 25 °C
- Chute de 8 % pour une Tj = 60 °C
- Chute de 16 % pour une Tj = 100 °C

Conclusion : pour l'éclairage extérieur, on peut retenir les conditions de fonctionnement suivantes :
- Tj = 80 °C pour des conditions économiques, les luminaires doivent rester dans des dimensions et des coûts raisonnables – soit une chute de flux moyenne de 10 %
- Utilisation des lots à 90 lm mini soit une valeur moyenne de flux de 95 lm
- Fonctionnement aux conditions nominales de courant, soit 350 mA

Nous utiliserons donc les valeurs suivantes :
- LED froide. Flux à la mise en service 95 lm x 0,9 = 85,5 lm, soit 71,3 lm/W
- LED neutre. Flux à la mise en service 88,4 lm x 0,9 = 79,6 lm, soit 66,3 lm/W
- LED chaude. Flux à la mise en service 61,75 lm x 0,9 = 55,6 lm, soit 46,3 lm/W

Pertes de flux dues aux collimateurs

Les LED utilisées « brutes » ont une ouverture de faisceau de 140°. Dans la majeure partie des utilisations en éclairage extérieur (sauf balisage) on doit donc utiliser des collimateurs pour obtenir un faisceau de 10°, 30° ou 60° afin d'obtenir une photométrie adaptée au profil d'implantation sur une voie de circulation. On peut estimer que la perte de flux moyenne due à la présence de collimateurs est de 15 % à 20 %.

Conclusion : nous pouvons retenir une perte de flux due aux collimateurs de 17,5 %.

Durée de vie des LED

La durée de vie des LED dépend :
1. de la température de jonction Tj
2. des couleurs LED
   - Groupe 1 : LED blanche, bleue, verte
   - Groupe 2 : LED rouge et ambre
3. des hypothèses de calcul retenues

Taux de mortalité retenu : exemple 20 %
Chute de flux retenue : exemple 30 %
Dans cette hypothèse la durée de vie se lit sur la courbe B20L70, soit 60 000 heures pour les LED Groupe 1.

***Tableau 1. Comparatif économique** (éclairage d'une voie de largeur 5 m ; mâts de hauteur 5 m ; éclairement demandé : 15 lux cépréciés)*

Sources	Puissance lampe	Puissance Appareillage	Puissance totale	Espacement maximal	Nombre luminaire par km	Puissance installée par km	Prix kW/h	Coût consommation annuelle	Prix lampe	Coût Main d'œuvre (remplact. syst.)
Unités	*W*	*W*	*W*	*m*		*kW/km*	*€*	*€*	*€*	*€*
SHP	70	12,3	82,3	23,6	42,4	3,49	0,10	1 394,92 €	13,75 €	21,00 €
HIT	70	12,3	82,3	19	52,6	4,33	0,10	1 732,63 €	36,90 €	21,00 €
COSMOPOLIS	60	6	66	21,2	47,2	3,11	0,10	1 245,28 €	54,90 €	21,00 €
→ LED SOLUTION 1 CU = 0,36										
LED froide 1	144	27,6	171,6	16	62,5	10,73	0,10	4 290,00 €	370,00 €	63,00 €
LED neutre 1	144	27,6	171,6	14,9	67,1	11,52	0,10	4 606,71 €	370,00 €	63,00 €
LED chaude 1	144	27,6	171,6	10,4	96,2	16,50	0,10	6 600,00 €	370,00 €	63,00 €
→ LED SOLUTION 2 CU = 0,50										
LED froide 2	144	27,6	171,6	22,3	44,8	7,70	0,10	3 078,03 €	370,00 €	63,00 €
LED neutre 2	144	27,6	171,6	20,7	48,3	8,29	0,10	3 315,94 €	370,00 €	63,00 €
LED chaude 2	144	27,6	171,6	14,4	69,4	11,92	0,10	4 766,67 €	370,00 €	63,00 €

***NB : Flux LED.** Impossible de remplacer les LED séparément. Il faut remplacer l'ensemble du bloc optique.*
***NB : Coût maintenance.** Prix lampe et coût main d'œuvre selon série de prix d'un syndicat d'électrification.*

Tableau 2. Comparatif photométrique selon EN 13 201 *(éclairage d'une voie de largeur 5 m - Mâts de hauteur 5 m - Éclairement demandé : 10 lux dépréciés*

Sources	Puissance lampe	Flux lumineux	lm/W	Durée de vie utile	Chute flux lampe	Chute flux luminaire IP65	Facteur de dépréciation globale	Éclairement déprécié	Éclairement mise en service EN 13201	Coefficient d'utilisation	Espacement Nécessaire
Unités	*W*	*lm*		*h*	*K*	*K*	*K*	*Lux*	*Lux*	*K*	*m*
SHP	70	6600	94	12000	0,86	0,82	0,7052	10	14,2	0,36	23,6
HIT	70	6300	90	8000	0,72	0,90	0,648	10	15,4	0,36	19,0
COSMOPOLIS	60	6850	114	12000	0,80	0,82	0,656	10	15,2	0,36	21,2
→ *LED SOLUTION 1 CU = 0,36*											
LED froide 1	144	9374	65,1	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,36	16,0
LED neutre 1	144	8712	60,5	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,36	14,9
LED chaude 1	144	6077	42,2	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,36	10,4
→ *LED SOLUTION 2 CU = 0,50*											
LED froide 2	144	9374	65,1	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,5	22,3
LED neutre 2	144	8712	60,5	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,5	20,7
LED chaude 2	144	6077	42,2	36000	0,75	0,65	0,4875	10	20,5	0,5	14,4

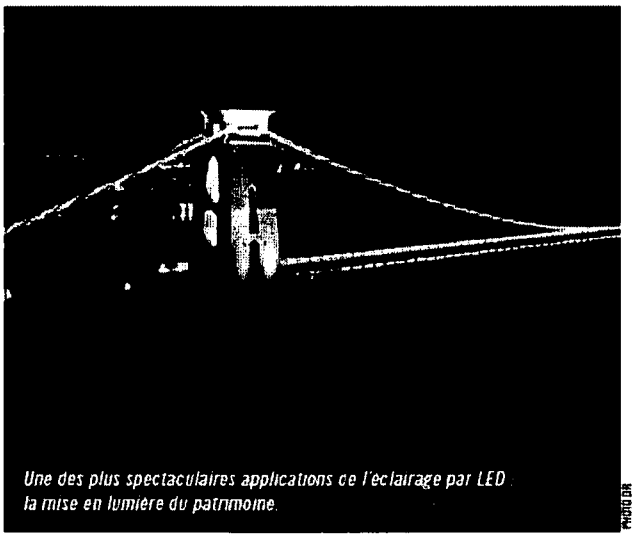
NB : Flux LED. 144 W de LED = 40 LED de 3,6 W
ColdFlux 71,3 lm/W. Absorption collimateurs = 17,5 % - 50 % de LED avec collimateur flux moyen = 65,1 lm/W
NeutralFlux 66,3 lm/W. Absorption collimateurs = 17,5 % - 50 % de LED avec collimateur flux moyen = 60,5 lm/W
WarmFlux 46,3 lm/W. Absorption collimateurs = 17,5 % - 50 % de LED avec collimateur flux moyen = 42,2 lm/W

Conclusion : en éclairage extérieur, compte tenu des garanties à apporter aux clients et des conditions de fonctionnement quelquefois difficiles (variations de température, humidité, vibrations etc.) et bien que « théoriquement » ces éléments n'affectent pas la durée de vie des LED, nous ne pouvons raisonnablement pas garantir une durée de vie de 60 000 heures. On peut retenir comme durée de vie utile garantie :
- Luminaires routiers, décoratifs ou projecteurs : 35 000 heures ;
- Luminaires encastrés de sol : 25 000 heures.

Chute de flux des LED

La chute de flux des LED est estimée à partir de tests et de calculs en laboratoires établis sur une durée de 8 000 heures. Cette chute de flux dépend des conditions de fonctionnement : courant de fonctionnement et température de jonction Tj. On peut estimer qu'à 35 000 heures la chute de flux est d'environ :
- 20 % avec une Tj = 55 °C ;
- 25 % avec une Tj = 85 °C ;

Prix lampe + main d'œuvre	Coût maintenance sur 36 000 h	Coût maintenance annuelle sur 4 000 h	Coût d'exploitation annuelle sur 4 000 h	Écart
€	€	€	€	%
34,75 €	104,25 €	17,38 €	1 412,29 €	10 %
57,90 €	260,55 €	43,43 €	1 776,06 €	38 %
75,90 €	227,70 €	37,95 €	1 283,23 €	Base
433,00 €	433,00 €	72,17 €	4 362,17 €	240 %
433,00 €	433,00 €	72,17 €	4 678,88 €	265 %
433,00 €	433,00 €	72,17 €	6 672,17 €	420 %
433,00 €	433,00 €	72,17 €	3 150,19 €	145%
433,00 €	433,00 €	72,17 €	3 388,11 €	164%
433,00 €	433,00 €	72,17 €	4 838,83 €	277%



Une des plus spectaculaires applications de l'éclairage par LED : la mise en lumière du patrimoine.

– 30 % avec une Tj = 100 °C.
Elle est identique quelle que soit la couleur des LED.

Conclusion : en éclairage extérieur, compte tenu des garanties à apporter aux clients (mesures d'éclairement contractuelles), on retiendra comme chute de flux réelle :
– 15 % à 25 000 heures ;
– 25 % à 35 000 heures.

Température de couleur

Les LED ne sont pas des lampes mais des composants électroniques. La température de couleur proximale T_{cp}. des LED est répartie en trois familles :
1. Les LED froides :
   – plage de 4 500 K à 10 000 K ;
   – moyenne à 5 500 K.
2. Les LED neutres :
   – plage de 3 500 K à 4 500 K ;
   – moyenne à 4 100 K.
3. Les LED chaudes :
   – plage de 2 670 K à 3 500 K ;
   – moyenne à 3 200 K.

La fabrication est répartie en lots, ou « bins », qui ont une plage de variation de + ou – 150 K. L'achat des LED selon un « bin » particulier est possible, mais avec un surcoût et après validation du fournisseur. La différence de couleur d'un lot à l'autre est perceptible par l'œil humain. Elle peut être atténuée par l'utilisation d'une optique appropriée.
À partir de ces valeurs moyennes, dont nous garantissons la livraison dans des conditions économiques acceptables, nous pouvons établir une étude comparative fondée sur une installation type d'éclairage public (voie de 5 m éclairée à 5 m par des luminaires 70 W SHP/IM, 60 W Cosmopolis et LED 144 W). Le projet d'éclairage répond aux exigences de la norme EN 13 201.

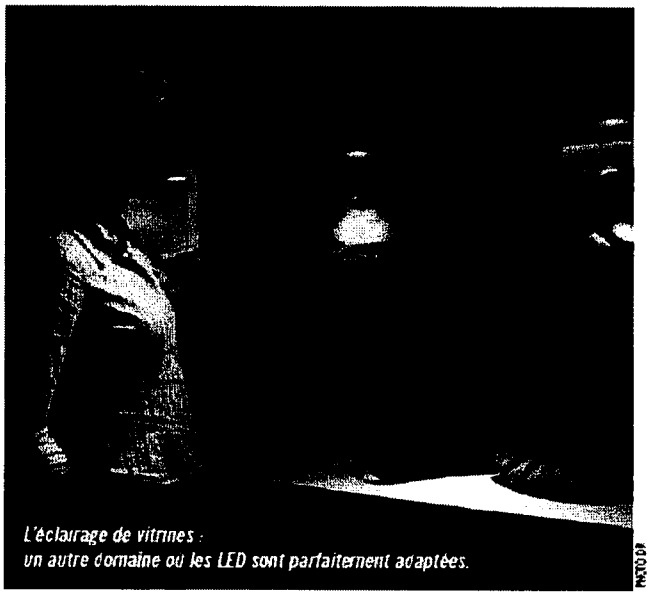
Nous démontrons sur le *tableau 2* que pour un éclairement déprécié demandé à 10 lux nous devons prévoir, compte tenu des chutes de flux dues à la source et à l'encrassement des luminaires, un éclairement à la mise en service de :
– 14,2 lux pour des lampes sodium HP ;
– 15,4 lux pour les lampes iodures métalliques ;
– 15,2 lux pour les lampes Cosmopolis ;
– 20,5 lux pour les LED.

Nous calculons ensuite les espacements requis pour obtenir ces résultats avec les différentes sources, en considérant chacune des températures de couleur pour les LED et, afin d'être totalement impartial, les valeurs de facteurs d'utilisation suivantes *(tableau 2)* :
– 0,36 – pour une optique d'éclairage public pour lampes tubulaires claires standard ;
– 0,50 (valeur maximale obtenue pour des luminaires équipés de LED avec collimateurs avec un strict éclairage sur la chaussée et pratiquement rien sur les abords).

Les résultats se passent de commentaires, l'espacement entre foyers est de :
– 23,6 m pour le SHP 70 W ;
– 19 m pour les iodures métalliques 70 W à brûleur céramique ;
– 21,2 m pour les Cosmopolis 60 W ;
– 10,4 à 22,3 m pour les LED 144 W selon la teinte et le coefficient d'utilisation.

Un calcul économique de coût de maintenance et de coût de consommation conduit à un bilan économique très défavorable pour les luminaires à LED qui consomment entre 2,5 à 5,3 fois plus que la meilleure des solutions utilisant des lampes à décharge.
Il serait erroné de penser que cette augmentation de consommation est compensée par l'économie résultant d'une meilleure maintenance et d'une durée de vie plus élevée des LED. En effet, après 36 000 heures (soit 9 ans de fonctionnement) il faut changer tout le bloc à LED, voire tout le luminaire, ce qui représente un coût considérable. Rappelons que la durée de vie d'un luminaire est de 25 à 30 ans. Le bilan de consommation et de maintenance sur la durée de vie globale de l'installation est de 2,5 à 5,2 fois plus onéreux en LED.
Notre propos n'est pas de rejeter la LED en tant que telle. De nombreuses applications sont d'ores et déjà parfaitement au point et ont démontré leur efficacité telles que le balisage, l'animation lumineuse, la mise en valeur de bâtiments ou de végétaux, l'éclairage intérieur, la muséographie, les enseignes lumineuses, les décorations de Noël, les feux de signalisation routière, etc.
D'autre part, la technologie de fabrication de LED est en perpétuelle évolution avec de nouveaux produits chaque année. Soyons donc attentifs aux évolutions techniques rapides des LED (une nouvelle génération tous les 18 mois) et aux garanties que pourront offrir les fabricants.
À ce jour, et au moins pour les 5 ans à venir, la LED n'a strictement aucun intérêt en éclairage public et rien ne peut remplacer les lampes à décharge utilisées dans les meilleures optiques, le tout étant logé dans un luminaire au moins IP 65 avec un ULOR parfaitement maîtrisé.
Rappelons enfin que 50 % du potentiel d'économie d'énergie pour les installations d'éclairage public réside dans la qualité de l'étude qui doit être le préalable de toute installation. ■

NB : Chiffres de performance LED communiqués par LUMILED



L'éclairage de vitrines : un autre domaine où les LED sont parfaitement adaptées.

PHOTO DR

Document 7 :
Habilitations électriques
CNAM INRS ACEI UTE

Niveaux d'Habilitation Electrique

Ce tableau vous permettra de déterminer l'Habilitation Electrique nécessaire pour réaliser différents types d'activités.

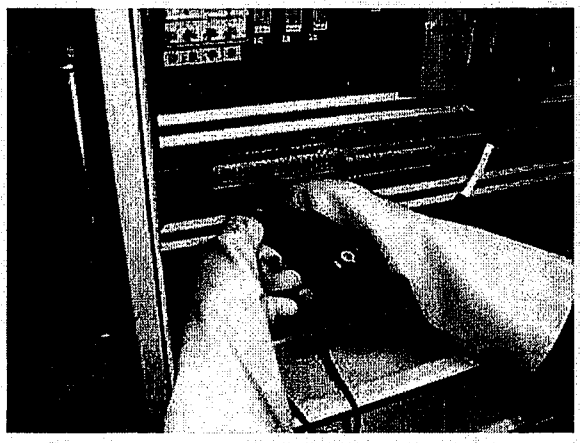
Si vous avez difficulté à déterminer le niveau nécessaire, n'hésitez pas à nous contacter.

Activités	Type	Habilitation requise
Réaliser des travaux non-électriques sous les ordres d'un Responsable de Travaux.	Non-électricien	B0 ou B0V
[illegible]	Non-électricien	[illegible]
Réaliser des travaux électriques sous les ordres d'un Chargé de Travaux.	Electricien	B1 ou B1V
[illegible]	Electricien	[illegible]
Mettre en sécurité un ouvrage électrique (Consigner) pour le compte d'un Chargé de Travaux (Chargé de Consignation).	Electricien	BC
[illegible]	Electricien	[illegible]
Travaux en Haute Tension HT.	Electricien	Nous consulter

Pré-requis

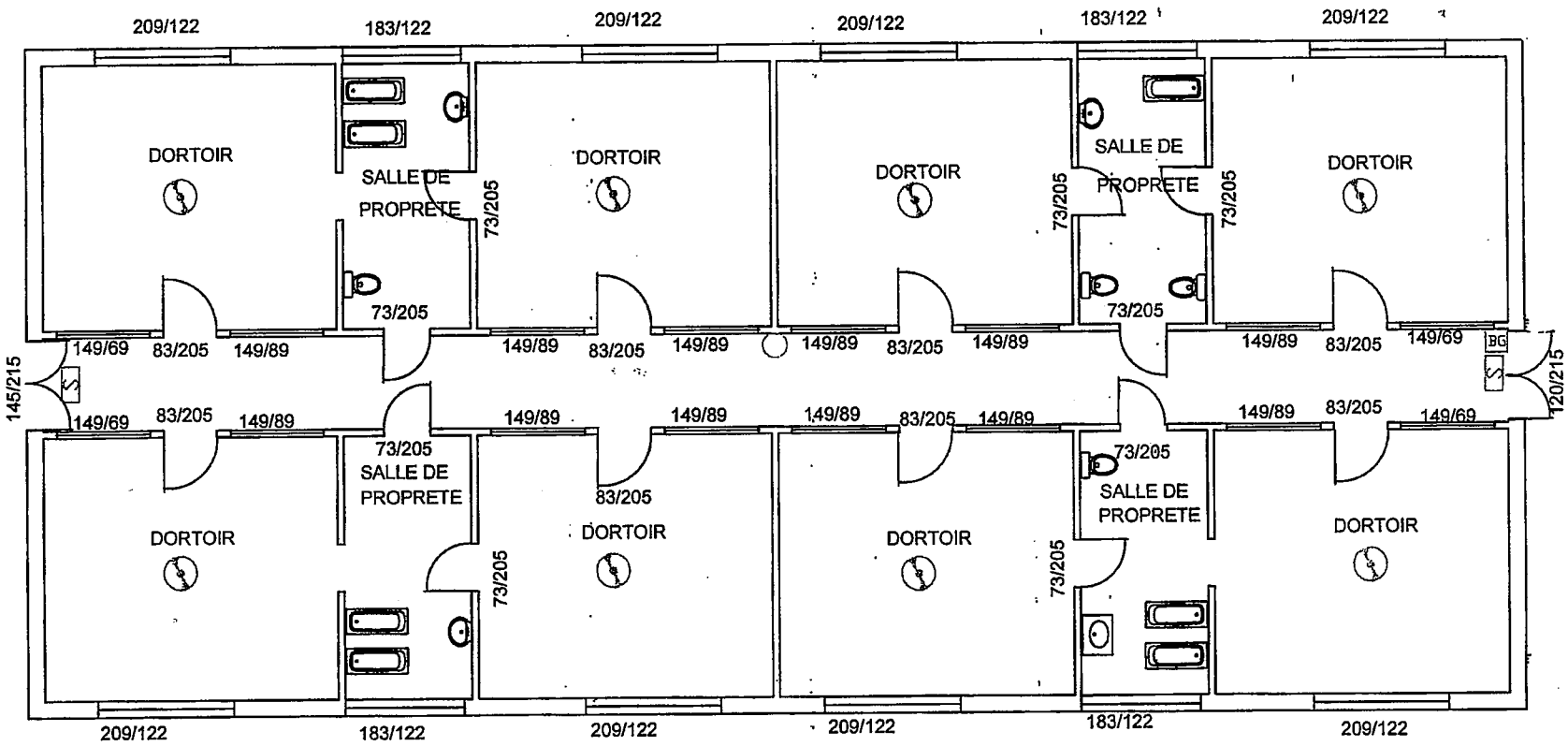
Pour les Habilitations Electriques de niveaux B1, B2, BR, BC, H1, H2 et HC, le participant doit :

- Soit avoir un diplôme reconnu dans les domaines de l'électricité ou de l'électrotechnique,
- Soit posséder 3 ans d'expérience à plein temps en tant qu'électricien,
- Soit participer à un stage de formation à l'électricité dont le contenu et la durée sont fonction de l'Habilitation Electrique à laquelle il souhaite prétendre. (Nous consulter)



PLAN 1

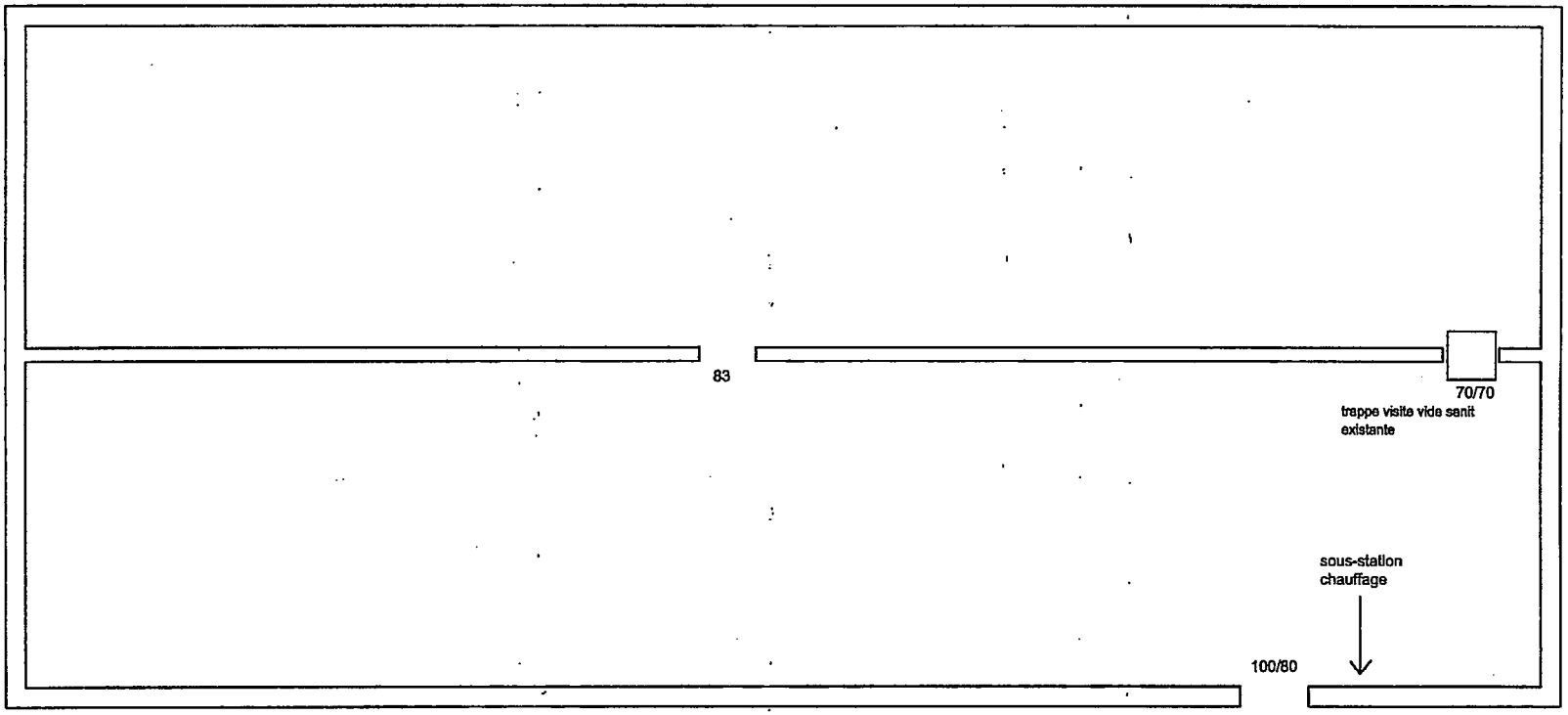
Centre d'activités de Techniville
Conseil Régional de techni
Bâtiment n°8
Plan du rez-de-chaussée
Etat existant – Echelle 1/100 – Mars 2012



REZ-DE-CHAUSSEE ETAT EXISTANT ECH 1/100

PLAN 2

Centre d'activités de Techniville
Conseil Régional de techni
Bâtiment n°8
Plan du sous-sol
Etat existant – Echelle 1/100 – Mars 2012



VIDE SANITAIRE ETAT EXISTANT ECH 1/100