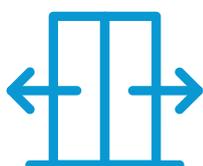


# LA SIGNALISATION

## LA SIGNALISATION OPTIQUE DE SECURITE

Il est crucial pour les travailleurs d'être informés de manière claire lorsqu'un problème survient, qu'il s'agisse d'un défaut technique, d'un danger imminent ou de l'état de fonctionnement d'une machine. Cela permet de garantir leur sécurité et d'optimiser l'efficacité des interventions. Pour répondre à ces besoins variés, A2S propose une gamme complète pour couvrir toutes les situations de signalisation. Voici quelques exemples illustrent ces usages spécifiques :

Portes automatiques



Automatisation - Fabrication



Signalisation d'un mouvement



Engins roulants - Convoyeurs



## LES TECHNOLOGIES DE SIGNALISATION

### a) Les feux à leds

La technologie LED connaît un essor considérable et s'impose progressivement comme une référence dans le domaine de l'éclairage. Les dispositifs de dernière génération, grâce à leurs avancées technologiques, offrent désormais une luminosité quasiment équivalente à celle des feux à incandescence, tout en apportant des avantages significatifs en termes d'efficacité énergétique et de durabilité.



Feu flash ATEX BC150 en GRP

Les LED présentent de nombreux avantages qui en font une solution d'éclairage particulièrement performante et polyvalente :

- **Durée de vie exceptionnelle** : Certaines LED peuvent fonctionner jusqu'à 100 000 heures, offrant ainsi une longévité bien supérieure à celle des technologies traditionnelles.
- **Large gamme de modèles disponibles** : Il existe une grande variété de produits adaptés à différents besoins, avec des options spécifiques telles que des versions clignotantes ou rotatives pour une signalisation encore plus efficace.

### b) Les lampes à éclairs

#### Principe de fonctionnement des tubes à éclairs

Le tube à éclairs, une ampoule à décharge en forme de U, fonctionne grâce à une interaction entre un condensateur de grande capacité et un générateur électronique.

## Voici les étapes principales du processus :

### 1. Ionisation du gaz rare :

- Le tube est rempli d'un mélange de gaz contenant 90 % de xénon.
- Un générateur électronique envoie périodiquement une impulsion à haute fréquence. Cette impulsion ionise le gaz dans le tube, le rendant conducteur.

### 2. Décharge du condensateur :

- Une fois le gaz ionisé, le condensateur libère son énergie accumulée sous forme d'un éclair.
- Pendant l'intervalle entre deux éclairs, le circuit électronique recharge le condensateur.

### 3. Formation de l'arc électrique :

- Lors de la décharge, un arc électrique se forme entre les électrodes du tube, produisant une intense lumière.

### 4. Durée de vie du tube :

- La longévité du tube est estimée à environ 8 millions d'éclairs, selon le modèle.
- La fin de vie est atteinte lorsque la luminosité diminue de 30 %. À ce stade, bien que fonctionnelle, l'ampoule présente un aspect noirci.

## Calculs de l'énergie lumineuse et de l'intensité

Énergie lumineuse (E) :

- La quantité d'énergie produite par un éclair se calcule avec la formule :

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

- EE = Énergie (Joules)
- CC = Capacité du condensateur (Farads)
- UU = Tension de charge (Volts)

### Intensité lumineuse :

Mesurée en candelas, elle représente l'éclat de la lumière au point d'émission. Comme l'œil humain ne perçoit pas avec précision les éclairs très courts (de l'ordre de quelques microsecondes), la norme DIN 5037 utilise la formule de Blondel et Rey, prenant en compte les caractéristiques de la vision humaine.

## Construction et robustesse

- Les composants électroniques sont montés sur une carte époxy renforcée de fibre de verre.
- Les circuits électroniques sont protégés contre les chocs et vibrations, ce qui garantit une grande fiabilité.
- Ces dispositifs peuvent être installés sur des équipements soumis à des mouvements ou des contraintes mécaniques (engins, ponts roulants, parties mobiles d'automates).
- Grâce à cette conception robuste, les risques de pannes sont presque nuls.

## Avantages de la conception électronique des feux flash

**Fiabilité :** Fonctionnement continu et sans interruption.

**Économie :** Aucun entretien nécessaire, grâce à l'absence de pièces en mouvement. Longévité exceptionnelle des ampoules au xénon.

**Performance :** Circuits électroniques optimisés.

**Sécurité :** Circuits renforcés pour résister aux chocs et vibrations. Tropicalisation d'origine, garantissant une protection contre l'humidité et les environnements hostiles.

**Efficacité :** Forte puissance lumineuse avec des éclairs omnidirectionnels, assurant une visibilité optimale sous tous les angles.

**Commodité :** Design compact et facile à intégrer dans différents environnements.

**Choix de la gamme :** 9 modèles disponibles avec une énergie lumineuse de 2,5 à 15 Joules. 7 couleurs d'optique au choix. 13 options de tension pour répondre à divers besoins.

## LES COULEURS DE SÉCURITÉ

Couleur	Signification	Ex d'application	Couleur	Signification	Ex d'application
Rouge 	Arrêt	Signal d'arrêt d'urgence	Vert 	Situation de sécurité	Voies de secours Sorties de secours Douches de secours Postes de premier secours Rayonnement ionisant
	Interdiction	Signaux d'interdiction			
	Repérage	Matériel contre l'incendie uniquement			
Jaune Orange 	Attention	Signalisation de risques (incendie, explosion, rayonnement, action chimique, etc)	Bleu 	Obligation	Obligation de porter un équipement individuel de sécurité
	Risque de danger	Signalisation de seuils, passages bas, obstacles		Information	Emplacement du téléphone

## COMPARAISON DES COULEURS

Intensité lumineuse perçue (Candelas) Blondel et REY  
Puissance lumineuse intégrée en Candelas/s

Couleurs	Signification				
	15 Joules	13 Joules	10 Joules	5 Joules	2,5 Joules
 Transparent	214	160	118	44	7,8
 Blanc	156	138	83	31	6,1
 Jaune	149	133	79	33	5,5
 Orange	122	95	65	26	4,0
 Rouge	28	22	16	9	1,6
 Vert	60	48	32	28	5,7
 Bleu	28	20	15	8	1,5

**Conclusion :** les couleurs claires sont les plus visibles.

## L'ALARME SONORE EN MILIEU INDUSTRIEL

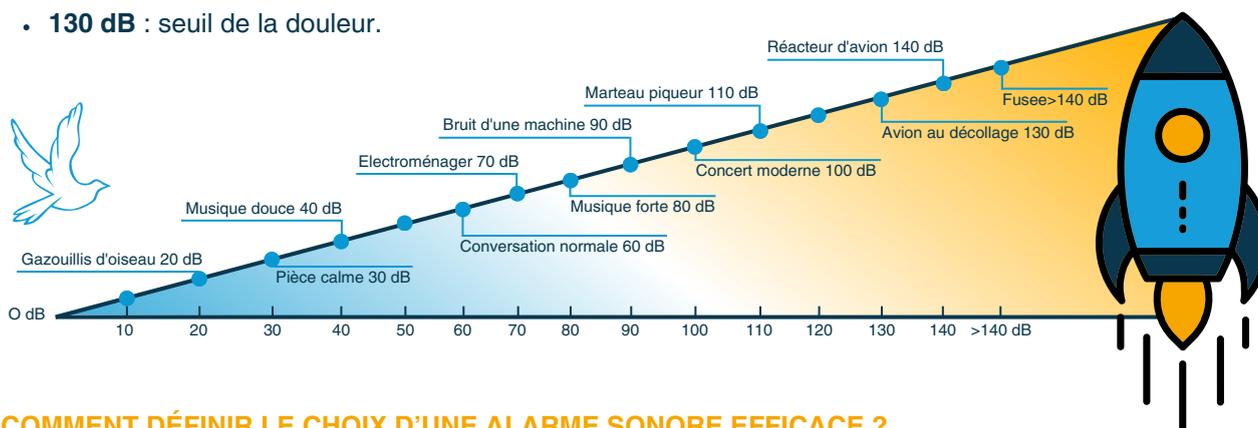
### Les principes de l'acoustique

L'oreille humaine est capable de détecter les sons grâce à sa sensibilité aux variations de pression acoustique. Cette pression est mesurée en  $\mu\text{Pa}$  (micropascals) et s'étend sur une plage allant de :

- **20  $\mu\text{Pa}$**  : seuil de l'audition, correspondant au son le plus faible que l'oreille humaine peut percevoir.
- **60 000 000  $\mu\text{Pa}$**  : seuil de la douleur, au-delà duquel les sons deviennent insupportables.

Pour simplifier cette vaste plage de valeurs, les niveaux sonores sont exprimés en décibels (dB), une unité logarithmique :

- **0 dB** : seuil d'audition.
- **130 dB** : seuil de la douleur.



### Niveau sonore des bruits

L'échelle des décibels sert également à mesurer les niveaux moyens de pression acoustique dans différents environnements. Ces valeurs reflètent l'intensité sonore et sont essentielles pour :

- Évaluer l'impact des sons sur l'audition humaine.
- Choisir des **diffuseurs sonores** adaptés pour couvrir efficacement les bruits ambiants tout en restant audibles.

Lors de la sélection des équipements acoustiques, il est important de prendre en compte les niveaux sonores ambiants afin de garantir que les signaux sonores remplissent leur fonction, notamment en milieu industriel ou dans des environnements bruyants.

## COMMENT DÉFINIR LE CHOIX D'UNE ALARME SONORE EFFICACE ?

Pour choisir une alarme sonore efficace, il est important de prendre en compte quatre critères clés :

### 1. Respect de la norme NFS 32001 :

- Une alarme sonore doit être au moins 10 dB supérieure au niveau sonore ambiant.
- Par exemple, dans un bureau où le bruit moyen est de 65 dB, il faut installer un avertisseur sonore produisant au moins 75 dB au point d'écoute.

### 2. Atténuation sonore avec la distance :

- Le son s'atténue de 6 dB à chaque doublement de distance par rapport à la source.
- Ainsi, pour obtenir 75 dB à 16 mètres de la source sonore, il faut installer un avertisseur de 100 dB à 1 mètre.

### 3. Sensibilité de l'oreille humaine aux fréquences :

- L'oreille ne perçoit pas toutes les fréquences avec la même intensité.
- Pour tenir compte de cette particularité, les niveaux sonores sont mesurés en dB(A), une unité adaptée à la perception humaine.
- Certains sons, comme les tonalités modulées bi-tons (800/1000 Hz), sont particulièrement bien perçus, audibles sans être traumatisants.

### 4. Relation entre puissance et niveau sonore :

- Un avertisseur sonore est deux fois plus puissant qu'un autre chaque fois que son niveau sonore augmente de 3 dB par rapport à la puissance nominale.

Distance de la source sonore (m)	Puissance sonore à l'endroit d'écoute (dB)			
1	100	105	112	121
2	94	99	106	115
4	88	93	100	109
8	82	87	94	103
16	76	81	88	97
32	70	75	82	91
64	64	69	76	85
128	58	63	70	79

## INFORMATIONS SUR LES PLANS D'URGENCE

### QU'EST-CE QU'UN POI ?

Élément	Description
Définition	Plan d'Opération Interne, document de gestion des accidents internes à un établissement industriel.
Responsable	Chef d'entreprise.
Objectifs	Protéger le personnel, les populations et l'environnement.
Domaines d'application	Installations présentant des risques majeurs.
Contenu	Mesures d'organisation, méthodes d'intervention, moyens nécessaires, procédures d'alerte.
Base d'élaboration	Étude de dangers analysant les accidents graves possibles.
Mesures d'urgence	Alerter les autorités, les services de secours, les municipalités et le public sous contrôle policier.
Fréquence des exercices	Au moins une fois par an.
Mise à jour	Tous les trois ans au maximum.

### QU'EST-CE QU'UN PPI ?

Élément	Description
Définition	Plan Particulier d'Intervention (PPI), destiné à gérer les risques spécifiques liés à certains sites.
Sites concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installations nucléaires</li> <li>- Sites classés SEVESO</li> <li>- Stockages souterrains de gaz toxiques ou gaz comprimés/liquéfiés</li> </ul>
Objectif	Recenser les mesures, moyens, et procédures pour gérer les risques et organiser les interventions.
Contenu principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Missions des services de l'État et des organismes privés</li> <li>- Modalités de transmission des alertes</li> </ul>
Prescriptions principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description générale des installations et des lieux</li> <li>- Liste des communes concernées</li> <li>- Mesures d'information et de protection pour les populations</li> <li>- Diffusion immédiate de l'alerte aux autorités et aux populations</li> </ul>
Mesures spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruption de la circulation</li> <li>- Interruption des réseaux et canalisations publics</li> <li>- Diffusion de brochures avec consignes à suivre</li> </ul>

### QU'EST-CE QU'UN SIGNAL D'ALERTE NATIONAL POUR PPI?

Élément	Description
Définition	Signal d'Alerte National pour PPI, défini par l'arrêté du 23 mars 2007, remplaçant le décret n°90-394 du 11 mai 1990.
Moyens d'émission	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sirènes électromécaniques</li> <li>- Sirènes électroniques</li> <li>- Tout autre dispositif d'alerte</li> </ul>
Caractéristiques du signal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signal d'alerte : Trois cycles successifs, chacun d'une durée de 1 minute 41 secondes, séparés par 5 secondes.</li> <li>- Signal de fin d'alerte : Un cycle unique de 30 secondes (380 Hz).</li> <li>- Signal d'essai : Identique au signal d'alerte (un seul cycle).</li> </ul>
Conformité	La gamme de sirènes de A2S respecte les exigences de l'arrêté du 23 mars 2007.

## INFORMATION SUR L'EVACUATION EN MILIEU INDUSTRIEL

### Évacuation

Action de quitter en groupe, selon un plan établi, le lieu occupé en raison d'un événement grave tel qu'un incendie, une explosion, des émanations toxiques ou une exposition à la radioactivité.

### LA RÉGLEMENTATION INCENDIE DANS L'INDUSTRIE : LE CODE DU TRAVAIL

Section 4 : Prévention des incendies. Evacuation.

Sous-section 5 : Moyens de prévention et de lutte contre l'incendie.

R232-12-18 ... Les établissements où peuvent se trouver occupées ou réunies habituellement plus de 50 personnes, ainsi que ceux, quelle que soit leur importance, où sont manipulées et mises en œuvre des matières inflammables citées dans l'article R232-12-14 doivent être équipés d'un système d'alarme sonore. L'alarme générale doit être donnée par bâtiment si l'établissement comporte plusieurs bâtiments isolés entre eux. Le signal d'alarme générale ne doit pas permettre la confusion avec d'autres signalisations utilisées dans l'établissement. Il doit être audible de tout point du bâtiment pendant le temps nécessaire à l'évacuation avec une autonomie minimale de cinq minutes.

R232-12-21. La consigne doit prévoir des essais et visites périodiques du matériel et des exercices au cours desquels le personnel apprend à reconnaître les caractéristiques du signal d'alarme générale... Ces exercices et essais périodiques doivent avoir lieu au moins tous les 6 mois. Leur date et les observations auxquelles ils peuvent avoir donné lieu, sont consignées sur un registre tenu à la disposition de l'inspecteur du travail. La réglementation définit les types d'alarme incendie nécessaires en fonction de l'entreprise.

### NORME NFS 61932

Les règles d'installation sont décrites dans la norme NFS 61932. Les câbles d'alimentation des diffuseurs sonores non autonomes doivent être soit résistants au feu CR, soit non-propagateurs de la flamme C2 (type U1000RO2V) placés dans un cheminement technique protégé. De plus, les câbles de type CR1 devront être installés dans les locaux de type BE2 et BE3 (locaux à risques d'incendie ou d'explosion).

**Norme EN 54-3** : systèmes de détection et d'alarme incendie. Partie 3 : dispositifs sonores d'alarme feu

**Norme EN 54-4** : équipements d'alimentation électrique

**Norme NFS 61940** : alimentations électriques de sécurité

**Etablissement Recevant du Public : réglementation incendie**

**Evacuation PPI - POI :**

- Réglementation : décret 90394 du 11/05/90
- Objectif : évacuation des populations autour des zones à risque.
- Son d'alerte national (modulé 300 à 600 Hz)

**Norme EN 60849**

- Services de secours

### L'ÉVACUATION : UNE RESPONSABILITÉ DU CHEF D'ENTREPRISE

Avoir une bonne politique de prévention contre l'incendie, prévue par le chef d'établissement est essentiel est indispensable. En effet, en cas d'incendie, même une assurance performante, complétée par une couverture pour les pertes d'exploitation, ne garantit pas la pérennité de l'entreprise. Selon les statistiques, 71 % des entreprises touchées par un incendie cessent leur activité dans les cinq ans qui suivent, car un incendie entraîne systématiquement une rupture avec leur marché.

Par ailleurs, 98 % des incendies sont maîtrisés grâce aux dispositifs techniques et humains déjà en place dans l'entreprise, tandis que les pompiers interviennent dans seulement 2 % des cas.

Après la prévention, la seconde étape cruciale est l'organisation de l'évacuation d'urgence, qui repose sur plusieurs éléments essentiels :

- la conception adaptée des locaux,
- l'élaboration d'un plan d'évacuation,
- la détection rapide des incendies,
- la maîtrise des débuts d'incendie,
- une signalisation claire,
- et la formation adéquate du personnel.

## RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les sirènes électroniques que nous proposons respectent les exigences des normes NFS 32001 et NFS 61936 :

### 1. Signal sonore d'évacuation

- Son conforme à la norme NFS 32001 : tonalité 554/440 Hz.
- Niveau sonore mesuré à 2 mètres :
  - Classe A : < 90 dB
  - Classe B : 90 à 105 dB
  - Classe C : 105 à 115 dB
  - Classe D : > 115 dB

(À savoir : Pour obtenir la puissance sonore à 1 mètre, ajouter 6 dB.)

### 2. Alimentation autonome

- Autonomie minimale de 5 minutes après 12 heures de coupure secteur.

### 3. Surveillance en veille

- Contrôle des déclencheurs par câblage en sécurité positive (contact NF).
- Surveillance des lignes d'alimentation des sirènes ou haut-parleurs.
- Signalisation des défauts (secteur, batterie faible, ligne défectueuse).

### 4. Audibilité

- Signal sonore audible en tout point de l'établissement, avec un niveau de 10 dB supérieur au bruit ambiant.

### 5. Déclencheurs manuels

- Présents à chaque entrée et sortie de l'établissement.

**A2S propose des systèmes d'alarme conformes aux types 3 et 4.**

