

## Détection des petits animaux et détection de présence réelle

Les détecteurs de mouvement sont de nos jours utilisés dans de nombreux endroits, dans ou sur des bâtiments industriels, dans des bureaux ainsi que dans des bâtiments résidentiels (privés). En plus des applications intérieures, les détecteurs sont également utilisés à l'extérieur.

Dans l'obscurité, la zone d'entrée est automatiquement éclairée dès qu'un mouvement est détecté. Ceci permettant un confort visuel adapté à l'utilisateur. En plus de ce confort supplémentaire, les détecteurs de mouvement extérieurs offrent également une protection contre les cambrioleurs. La lumière est perçue comme dérangement par ces derniers et les dissuade généralement. Les détecteurs de mouvement sont une solution pour la prévention des cambriolages et sont recommandés pour la sûreté.

Cependant, il arrive parfois qu'il y ait des « déclenchements intempestifs ». La lumière semble s'allumer sans mouvement apparent. Plus cela se produit, plus cela est dérangement. De plus, l'énergie est consommée inutilement. Les causes de tels « dysfonctionnements » sont multiples.

L'orientation du détecteur de mouvement joue un rôle décisif. Les détecteurs pour l'extérieur ont généralement une très grande portée de détection. Si, par exemple, une route ou une chaussée se situe dans la zone de détection, un déclenchement « erroné » se produit si une source de chaleur est en mouvement. Une meilleure orientation du détecteur peut être utile à cet égard. Les appareils de haute qualité disposent d'un mode test dans lequel le détecteur allume et éteint la lumière en continu dès qu'il y a un mouvement perçu dans la zone de détection. Dans ce mode, il n'est pas nécessaire d'attendre constamment la fin de la durée de temporisation pour aligner le détecteur. La plupart des détecteurs sont alignés sur deux axes. La tête du détecteur peut être orientée vers le haut ou vers le bas et vers la droite ou la gauche (Fig.1). Le RC-plus Next N de B.E.G. offre également la possibilité d'un réglage mécanique en continu de chaque capteur de mouvement intégré (Fig.2).

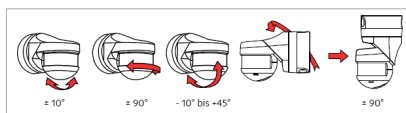


Fig.1

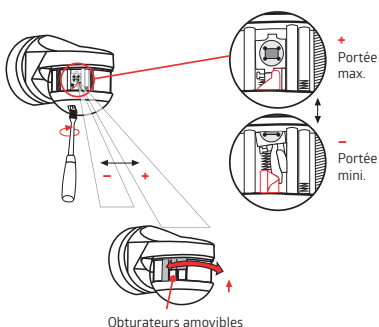


Fig.2

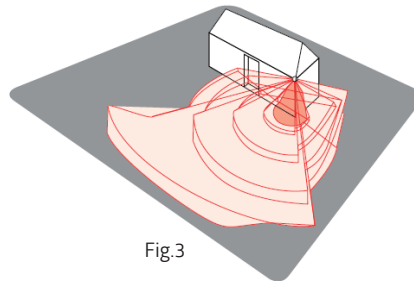


Fig.3

Dans les zones extérieures, les détecteurs de mouvement à capteurs infrarouges passifs (PIR) sont presque exclusivement utilisés. Ces capteurs réagissent aux différentiels de chaleur qui se produisent lorsque des êtres vivants se déplacent. Les plantes n'émettent pas de chaleur, si bien que les arbres et arbustes en mouvement ne sont pas détectés. Cependant, s'il y a une source de chaleur derrière la plante, par exemple un mur chauffé par le soleil, un détecteur détecte tout mouvement de la plante causé par une rafale de vent. La portée de détection doit également être limitée pour ces opérations de déclenchements non-voulues. Ici, on peut utiliser des obturateurs qui sont fixés sur la lentille du détecteur. Les obturateurs sont imperméables aux rayons infrarouges et certaines parties de la zone de détection sont ainsi masquées.

Les animaux ont généralement une température corporelle similaire à celle des humains. Les mouvements des chats et des chiens sont détectés comme les mouvements humains et provoquent l'allumage de la lumière. La cause est donc la même dans les deux cas : le mouvement d'un être vivant (à sang chaud). De telles « erreurs » de déclenchement peuvent difficilement être évitées. Afin de comprendre les possibilités qui existent encore et les conséquences qui en découlent, il convient de souligner quelques aspects physiques.

### Capteurs infrarouges passifs

Le rayonnement infrarouge se situe dans le spectre électromagnétique entre la lumière visible et les micro-ondes. Le rayonnement infrarouge est principalement un rayonnement thermique généré par le mouvement des atomes et des molécules dans un objet. Cela signifie que tout objet dont la température est supérieure au zéro absolu (-273,15°C), pour idée, même un glaçon, rayonne dans l'infrarouge. Plus la température est élevée, plus les atomes et les molécules s'agitent et plus le rayonnement infrarouge qu'ils produisent est important.

Le rayonnement infrarouge généré par les êtres vivants n'est pas homogène, ce que l'on observe clairement avec une caméra infrarouge. En raison de leur température corporelle de 37°C, les êtres humains rayonnent fortement dans l'infrarouge, avec une longueur d'onde d'environ 10 µm (Fig. 4). Les différentes parties du corps rayonnent à des degrés différents, la bouche, par exemple, est beaucoup plus chaude que les doigts. Ainsi, le



Fig.4

rayonnement infrarouge émanant de la bouche est plus fort que le rayonnement émanant des doigts.

Les capteurs infrarouges passifs (capteurs PIR) fonctionnent également dans la gamme de longueurs d'onde de 10 µm et permettent l'utilisation du rayonnement infrarouge pour la détection de mouvement, car ils répondent de manière optimale au rayonnement thermique d'un être humain ou d'un animal. L'infrarouge passif signifie que les capteurs n'émettent pas de rayonnement, mais le reçoivent. Le détecteur évalue ensuite les signaux des capteurs et allume la lumière en conséquence.

Afin de détecter les mouvements, les rayons infrarouges doivent donc atteindre les capteurs. Comme le rayonnement diminue sur la distance, le capteur peut mieux détecter un mouvement à 2 m qu'à 20 m. Cependant, des mouvements à une distance de 20 m peuvent également être détectés. Cela dépend de la quantité de chaleur rayonnée. Une souris émet moins de chaleur qu'un être humain, une locomotive en marche, émet beaucoup plus de chaleur qu'un être humain. (Fig.5)

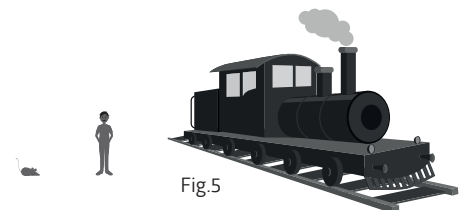
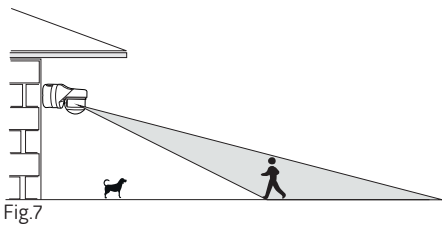
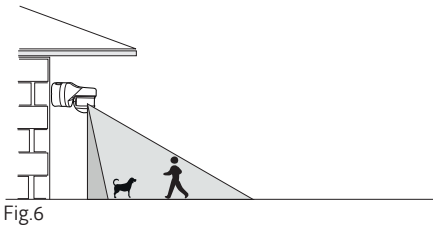


Fig.5

Avec de bons détecteurs, la sensibilité des capteurs peut être réglée. Ce réglage détermine la quantité de chaleur à partir de laquelle le capteur doit réagir. Les petites quantités de chaleur, par exemple celles émises par un chat ne sont pas détectées. Mais le rayonnement émis par un chien plus grand peut faire déclencher le détecteur (Fig.6). Cependant, si la sensibilité est encore réduite, il y a un risque que les mouvements de petits enfants ne soient plus détectés.

Une autre façon de réduire les « erreurs » de déclenchement causées par les animaux est de masquer les portées de détection inférieures. Les chats rôdent souvent devant les murs de la maison. Les détecteurs avec zone anti-reptation ne détectent pas ce type de mouvement. Avec le RC-plus Next N de B.E.G., cette fonction peut être activée ou désactivée par télécommande. Il faut en tenir compte car même les cambrioleurs adoptent ce genre de mouvement.

Si un détecteur de mouvement porte à distance, les zones de détection inférieures ne sont plus perçues. Il existe des zones mortes dans lesquelles aucun mouvement n'est détecté (Fig.7). Lorsque la portée de détection est éloignée le rayonnement thermique s'affaiblit à cause de la distance, seules les sources de chaleur plus importantes sont détectées, par exemple les personnes. Il faut en tenir compte lorsqu'une route ou une voie piétonne se situe à une plus grande distance de la maison.



### Détecteurs infrarouges passifs modernes

Lorsque les premiers détecteurs de mouvement sont apparus sur le marché il y a environ 35 ans, deux termes ont également été inventés : « Détecteur de mouvement » et « détecteur de présence ». Ces deux termes sont axés sur le marketing ou la vente. Avec le terme « détecteur de mouvement », la fonction peut encore être développée. Le terme « détecteur de présence » n'est pas explicite. Même les fabricants des détecteurs l'interprètent différemment. « Les détecteurs de présence détectent les mouvements mineurs, comme le travail avec une souris d'ordinateur » ou « les détecteurs de présence incluent la lumière naturelle extérieure dans leur mesure de la lumière », pour ne citer que deux définitions courantes.

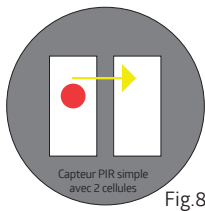


Fig. 8

Les capteurs plus modernes disposent d'une matrice de cellules pyroélectriques à travers laquelle des contours simples peuvent être détectés en combinaison avec un logiciel approprié. Si une majorité de cellules sont actives à la verticale, la source rayonnante pourrait s'agir d'un être humain. Sinon d'un animal si elles sont plus actives à l'horizontal (Fig. 9).

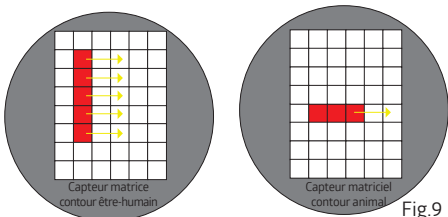


Fig. 9

Actuellement, presque tous les détecteurs de mouvement comprennent des capteurs PIR simples avec deux cellules (Fig. 8). Les capteurs matriciels (Fig. 9) ne se sont pas encore établis sur le marché en raison de leur prix élevé.

### Détecteurs avec une caméra

Seule une personne peut consciemment percevoir une présence. Aucune technologie ne peut y parvenir. Les détecteurs qui intègrent une caméra et qui effectuent une analyse d'image en sont les plus proches. Les contours humains peuvent être filtrés à l'aide d'un logiciel. Mais même une poupée grandeur nature peut être considérée de manière incorrecte par le logiciel.

Outre le prix très élevé de ces détecteurs, des questions de protection des données ou de sécurité au travail se posent souvent, par exemple lorsque le détecteur comprenant une caméra est installé dans un bureau. Une caméra dans un bureau est mal perçue.

### Détecteur hyperfréquence (HF)

Contrairement aux détecteurs infrarouges passifs (PIR), les détecteurs hyperfréquence (HF) sont des détecteurs actifs. Ils transmettent des ondes à haute fréquence mais (Fig. 10) à faible puissance et exploitent les signaux échos. Les ondes HF ont la propriété de pénétrer des matériaux non métalliques, tels que les murs. Les détecteurs HF peuvent donc être dissimulés derrière des plafonds suspendus ou installés de manière invisible directement dans un luminaire.

Ces détecteurs utilisent l'effet Doppler. Un véhicule qui s'approche sonne plus haut qu'un véhicule qui s'éloigne. L'auto-mouvement comprime les ondes sonores dans la direction du mouvement et les dilate dans la direction opposée. Les détecteurs HF fonctionnent dans l'autre sens : ils sont fixes et émettent des ondes. Ces ondes sont réfléchies par les objets. Lorsque les objets se déplacent, les ondes réfléchies ont une fréquence légèrement différente. Plus la différence de fréquence est grande, plus l'objet se déplace rapidement. La police utilise cette technologie pour les mesures radar lors des contrôles de vitesse. Contrairement aux détecteurs infrarouges passifs, les détecteurs HF fonctionnent indépendamment de la température. Le seul critère est le mouvement. Les moteurs, les rideaux, l'eau dans les canalisations et les feuilles végétales et bien sûr les animaux de toutes sortes se déplacent également et sont donc des sources d'interférence lorsqu'il s'agit de détecter les mouvements d'un être humain. Le signal réfléchi peut être évalué par des algorithmes logiciels intelligents. Une feuille végétale tourbillonnante peut être filtrée, mais dans ce cas la main agitée d'une personne ne sera également pas détectée. Si un grand chien passe devant un détecteur HF à la même vitesse qu'une personne de petite taille, le détecteur HF ne décèlera aucune différence, ce qui signifie qu'un déclenchement « incorrecte » dû à des animaux en mouvement ne peut pas non plus être exclu. Les détecteurs HF sont une bonne alternative aux détecteurs PIR lorsque les influences de l'environnement poussent la technologie infrarouge passive à ses limites.

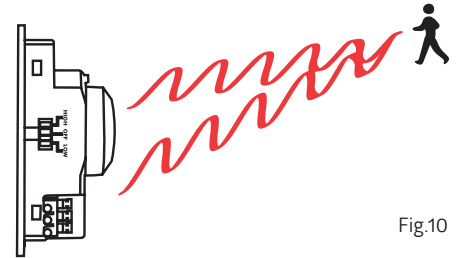


Fig. 10

### Résumé

Les animaux ne peuvent donc pas être reconnus en tant que tels, mais un déclenchement intempestif dû aux mouvements des animaux peut être minimisé en réduisant la sensibilité. La réduction de la sensibilité des capteurs a pour conséquence une diminution de la portée de détection. Avec un détecteur PIR, l'alignement correct du détecteur peut souvent aider, par exemple en n'utilisant que la longue portée pour la détection. Le détecteur surplombe alors la plupart des (petits) animaux.