



# L'épidémiologie pour tous

## Sensibilité (individuelle et collective) d'un test de dépistage

Rédigée par B. Toma, B. Dufour, J. Rivière et J.J. Bénet ; validée par le bureau de l'AEEMA

On connaît la « sensibilité » d'un organisme à un agent pathogène (= aptitude de l'organisme à exprimer cliniquement la maladie).

On connaît aussi la « sensibilité » d'une technique de dosage ou d'analyse (= la plus faible quantité pouvant être détectée par la technique (défectabilité ou capacité de détection)).

En épidémiologie, qu'entend-on par « sensibilité » d'un test de dépistage utilisé pour l'étude d'une maladie dans une population ?

### Le concept de « sensibilité » en épidémiologie

En épidémiologie, la sensibilité d'un test de dépistage d'une maladie donnée est son aptitude à révéler la présence de cette maladie, c'est-à-dire à détecter les **sujets atteints**, en fournissant un **résultat positif** sur les prélèvements en provenant.

Ainsi, un test de dépistage très sensible fournit un résultat positif sur les prélèvements provenant de tous les sujets atteints du groupe étudié. Un test de dépistage peu sensible ne fournit un résultat positif qu'avec les prélèvements d'une partie seulement des sujets atteints, les autres fournissant un résultat *faussement négatif* au test.



La **sensibilité d'un test de dépistage** s'exprime donc comme la **proportion de sujets atteints** présents dans le groupe étudié et **fournissant un résultat positif au test**.

Elle correspond également à la **probabilité** pour qu'un prélèvement provenant d'un **sujet atteint** fournisse un **résultat positif au test**.



La « **spécificité** » ( $S_p$ ) d'un test de dépistage qualifie, elle, la capacité de ce test à identifier les **sujets indemnes** d'une maladie grâce à l'obtention d'un **résultat négatif** sur ces sujets.

# Les facteurs conditionnant la sensibilité d'un test de dépistage en épidémiologie

Chez un organisme ou un prélèvement en provenant, un test de dépistage peut révéler soit directement la présence de l'agent pathogène (ou d'une de ses composantes), soit une réaction de l'organisme à cet agent pathogène, comme un anticorps ou une allergie.

La sensibilité d'un test de dépistage dépend :

- D'une part, de la nature de l'élément révélé par le test, de sa quantité et de l'évolution de cette quantité au cours du temps (après la contamination, la date d'apparition d'un résultat positif peut être plus ou moins précoce en fonction de la courbe d'apparition de l'élément détecté par le test de dépistage),
- D'autre part, de la sensibilité de la technique, au sens de détectabilité.

En fonction de ces différents éléments, la capacité d'un test de dépistage à fournir un résultat positif chez un sujet atteint est plus ou moins élevée.

Par ailleurs, parmi les sujets atteints, il existe une inévitable variabilité de réponse liée, d'une part, à la

dose de l'agent pathogène et aux modalités de la contamination (notamment la voie d'introduction), d'autre part, à la variabilité inter-individus.

Enfin, au sein d'un groupe de sujets, pour un même nombre de sujets atteints, l'ancienneté de la contamination peut être très variable selon les sujets, ce qui constitue un facteur de variabilité pour la sensibilité du test de dépistage.

## La sensibilité « individuelle » d'un test de dépistage

La sensibilité individuelle d'un test de dépistage qualifie la capacité d'un test à révéler la maladie lorsque le test est appliqué à un sujet. Pour l'estimer, on applique le test à un ensemble de sujets atteints de la maladie étudiée. Bien sûr, elle peut être un peu différente en fonction de la composition du groupe (notamment la proportion de sujets récemment contaminés, etc.).

Le tableau 1 permet de représenter la sensibilité individuelle d'un test de dépistage en fonction des résultats fournis par le test et du statut (indemne ou atteint) des sujets.

**Tableau 1 : Représentation de la sensibilité individuelle d'un test de dépistage**

Réponse au test de dépistage	Sujets atteints
Positive	Vrais Positifs (VP)
Négative	Faux Négatifs (FN)
	<b>Vrais positifs (VP) + Faux Négatifs (FN)</b>

Lorsqu'un sujet atteint est soumis à un test de dépistage, il peut fournir soit un résultat positif (appelé « **Vrai positif** »), soit un résultat négatif (dit « **Faux négatif** ») car il ne reflète pas le statut réel de l'animal.

La sensibilité correspond à la proportion de sujets atteints ayant fourni un résultat positif (VP) sur l'ensemble des sujets atteints étudiés (VP + FN) :

$$Se = VP / (VP + FN)$$

La sensibilité individuelle peut être exprimée par un pourcentage. Une sensibilité de 90 % signifie que sur 100 sujets atteints soumis au test de dépistage, 90 ont fourni un résultat positif (VP) et 10, un résultat

négatif (FN). Elle signifie aussi qu'un sujet atteint a 90 % de probabilité de fournir un résultat positif à ce test de dépistage. Le complément de la sensibilité est le pourcentage de faux négatifs, de 10 % dans cet exemple.

Compte tenu des facteurs évoqués ci-dessus (variabilité individuelle, composition du groupe de sujets atteints et diversité d'ancienneté de la contamination, [fluctuations d'échantillonnage](#), etc.), l'estimation de la sensibilité individuelle d'un test de dépistage ne doit pas être exprimée par un chiffre unique mais par une fourchette donnant un ordre de grandeur (par exemple : [85 % ; 95 %]).



La sensibilité est qualifiée de qualité « **intrinsèque** » d'un test de dépistage (comme la spécificité) dans la mesure où elle est **indépendante de la prévalence** de la maladie dans la région où le test est utilisé, contrairement aux valeurs prédictives qui, elles, sont qualifiées d'extrinsèques car directement dépendantes de la prévalence..

## La sensibilité « collective » (ou sensibilité troupeau) d'un test de dépistage

En pathologie animale, l'unité épidémiologique est souvent le troupeau. Les tests de dépistage sont alors appliqués sur tout ou partie des animaux d'un troupeau, afin de détecter les troupeaux atteints et mettre en place des mesures de lutte au sein de ces troupeaux.

Dans cette optique de prise en compte de l'unité épidémiologique troupeau, on considère comme :

- « **Troupeau indemne** », un troupeau dont **tous les animaux** ont fourni un résultat **négatif** à un test de dépistage ;
- « **Troupeau atteint** », un troupeau dans lequel **au moins un animal** a fourni un résultat **positif** au test de dépistage.

Cette façon de concevoir la détection de la maladie à l'échelle d'un troupeau augmente fortement la capacité de détecter la maladie.

En effet, par exemple avec un test de sensibilité individuelle de **90 %**, la probabilité de ne pas détecter le **seul** animal atteint dans un troupeau (quelle que soit sa taille) est de **10 %**.

Si **deux** animaux sont atteints, la probabilité que chacun des deux réponde de façon faussement négative (correspondant au risque de ne pas considérer le troupeau comme infecté) est forcément inférieure et correspond à  $0,1$  (pour le premier animal)  $\times 0,1$  (pour le second animal) =  $0,01$  soit **1 %** (ce qui correspond à une sensibilité collective, c'est-à-dire à une probabilité de détecter le troupeau comme infecté, de **99 %**).

Pour **trois** animaux atteints : la probabilité que chacun réponde de façon faussement négative est de  $0,1 \times 0,1 \times 0,1 = 0,1 \%$  (soit une sensibilité collective de **99,9 %**).

Etc.



La **sensibilité collective** **augmente** donc de façon **proportionnelle** au **nombre d'animaux atteints** dans le

Il est alors possible d'identifier facilement les troupeaux atteints d'une maladie transmissible, à l'aide d'un test de dépistage de sensibilité individuelle peu élevée, dès lors que plusieurs animaux du troupeau sont atteints. Bien sûr, ceci implique que la spécificité du test soit d'un niveau satisfaisant afin d'éviter des réponses faussement positives.



La **sensibilité individuelle** d'un test de dépistage est **indépendante de la prévalence** de la maladie ;  
La **sensibilité collective** d'un test de dépistage est d'autant **meilleure** que le **nombre de sujets atteints** dans l'effectif est **élevé**.



Toma B. et al. : *Epidémiologie appliquée*, 2018, AEEMA éditeur, 614 p.

Terminologie : des liens hypertextes (en bleu souligné) vous permettent d'accéder aux définitions sur le site de l'AEEMA.

Fiches AEEMA : [Spécificité \(individuelle ou collective\) d'un test de dépistage](#) ;

[Valeurs prédictives d'un résultat](#).