

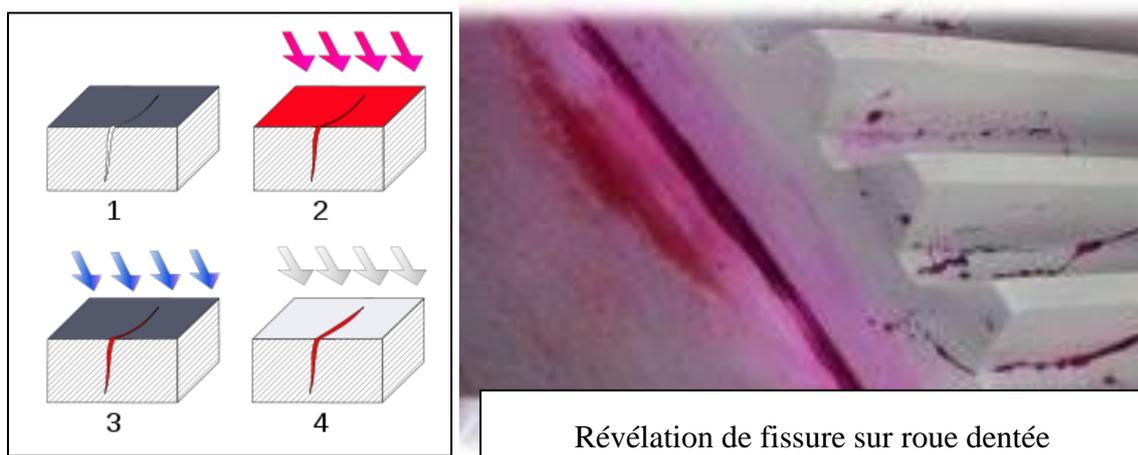
LE CONTROLE PAR RESSUAGE (PT)

I- DEFINITION

Le contrôle par ressuage (Penetrant Testing en anglais d'où l'abréviation PT) est une méthode de contrôle non destructif très utilisée dans les fonderies, les forges et les ateliers d'usinage, etc. Cette méthode, facile à mettre en œuvre, est destinée, exclusivement, aux matériaux non poreux. Elle permet de localiser des défauts débouchant en surface tels que des fissures, des criques etc. et d'apprécier leur longueur mais pas leur profondeur.

II-HISTORIQUE

La technique du ressuage a été découverte à l'époque du train à vapeur par un mécanicien. Lors des opérations d'entretien des locomotives ; en nettoyant une des bielles de sa machine il constata qu'après essuyage une trace d'huile réapparaît toujours au même endroit. Cette trace réapparaissait même après avoir recouvert l'endroit de poudre de craie et l'avoir soigneusement essuyée. Cette **trace révélait en fait une crique de fatigue ou une amorce de rupture** sur la bielle. **Cette méthode est née dont le principe est « après nettoyage de la cible, un révélateur est appliqué et, en faisant "ressuer", le liquide resté dans les fissures, va les révéler »**. Depuis cette époque, la technique de ressuage a été perfectionnée et codifiée. On utilise actuellement des pénétrants plus perfectionnés que l'huile. Ce sont généralement des produits pétroliers colorés ou fluorescents, dont le classement par sensibilité varie selon les normes et spécifications



1. Coupe d'un matériau comportant un défaut débouchant type fissure
2. La surface du matériau est enduite de pénétrant.
3. Le pénétrant est éliminé par lavage et la pièce est ensuite séchée.
4. Le matériau est enduit de révélateur. Le défaut devient visible.

Cette méthode semble très simple à mettre en œuvre et elle est sensible aux discontinuités ouvertes. On peut mettre en évidence des discontinuités de 1 μm d'ouverture, Par contre, elle n'est pas automatisable et les résultats restent à l'appréciation de l'opérateur.

III-SEQUENCE DES OPERATIONS

→ **le dégraissage** : Le ressuage exige une préparation de surface très soignée en utilisant des solvants chlorés en phase vapeur, par alcalins ou encore au jet d'eau chaude, complété, si nécessaire, par une opération de séchage. L'intérieur des éventuelles discontinuités doit également être nettoyé

→ **la déposition du pénétrant** : On enduit ensuite la pièce à contrôler de pénétrant qui peut se faire par trois techniques correspondant bien entendu à du matériel différent : immersion dans une cuve adaptée à la taille des pièces ou des paniers de pièces, installation de pulvérisation électrostatique ou par pulvérisation de pénétrant en aérosol.

→ **L'élimination de l'excès de pénétrant** : On lave la pièce pour éliminer le pénétrant déposé en surface. Les conditions de lavage (pression, température, durée) sont déterminées par la gamme de ressuage, afin de laver soigneusement le produit en surface sans éliminer celui qui a pénétré dans les éventuels défauts débouchant de la pièce.

→ **le séchage intermédiaire** : On sèche la pièce à l'étuve avec circulation d'air réglée entre 65°C et 80°C (air sec) à très basse pression ou de chiffons propres, secs et non pelucheux.

→ **L'application du révélateur** : se fait dans une enceinte appropriée lorsqu'il s'agit d'un révélateur sec se présentant sous forme d'une poudre qu'il faut agiter, ou dans une cuve chauffée lorsqu'il s'agit d'un révélateur en suspension aqueuse.

→ **Le poste d'inspection visuelle** : doit être conçu pour répondre aux meilleures conditions d'observation en lumière blanche ou en fluorescence UV. Dans le premier cas, il faut réunir deux facteurs : un contraste maximum et un éclairage correct, les normes indiquant un minimum de 350 lux pour ce paramètre.

En résumé, la mise au point d'un contrôle par ressuage réclame la détermination précise:

- Des conditions de préparation de la pièce,
- De la nature des produits de ressuage,
- Des conditions d'application du pénétrant,
- Des conditions de nettoyage,
- Des conditions d'application du révélateur,
- Des conditions d'examen.

Pour chaque contrôle, il existe un cahier des charges ou une norme à respecter. On établit finalement un rapport de contrôle et/ou une déclaration de conformité