TIGE DE VÉRIN

H 1

Nature de l'avarie

Mise en évidence de défauts superficiels au dernier contrôle de fabrication.

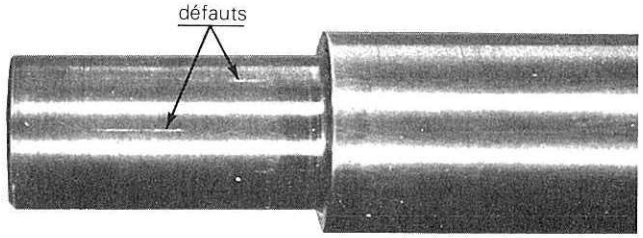
Matière

42 CD 4 traité superficiellement par moyenne fréquence.

Examens réalisés

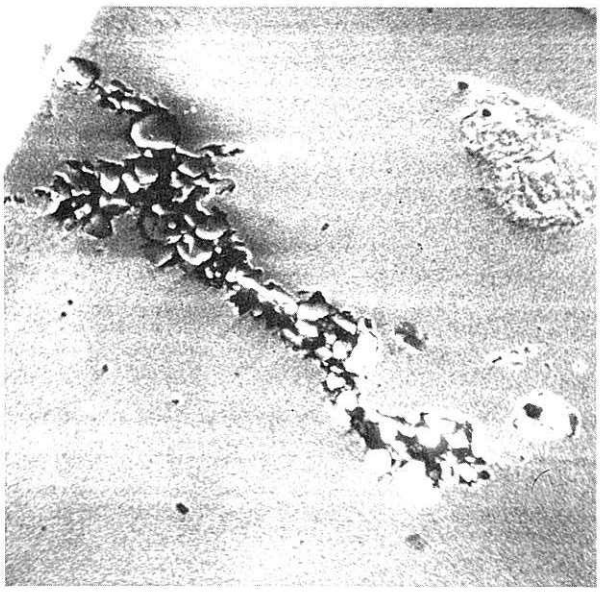
• **L'examen par ressuage** n'a pas permis de révéler les défauts.

• **Le contrôle magnétoscopique** révèle la présence de défauts de longueur variable de quelques dixièmes de millimètres à dix millimètres. Les images magnétoscopiques sont généralement groupées et au nombre de 10 à 15 sur la pièce.



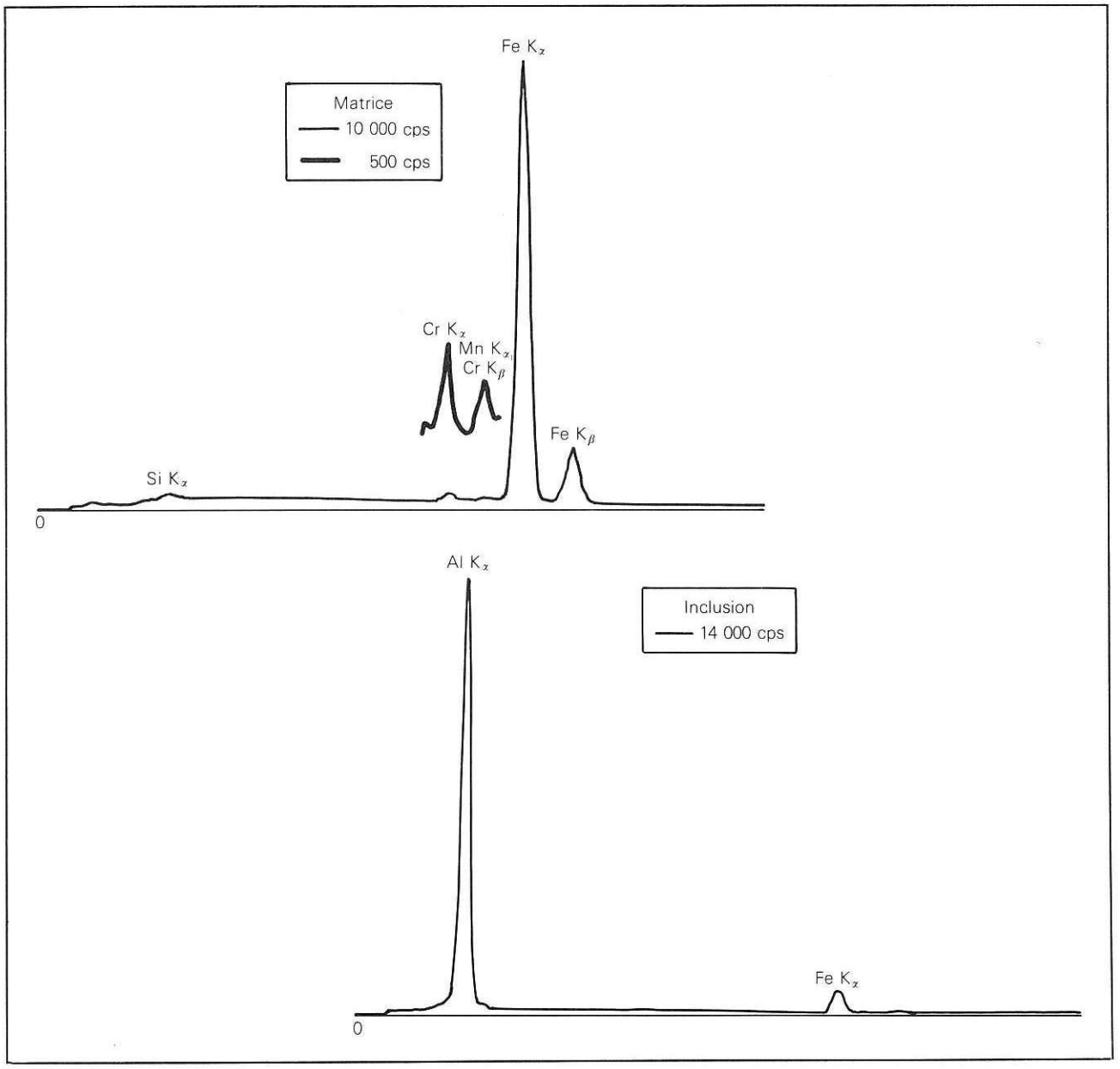
• **La coupe micrographique,** réalisée au droit d'un défaut, révèle des nids d'inclusions plus ou moins linéaires.

• **L'examen au microscope électronique à balayage** permet l'identification de l'inclusion. Il s'agit d'alumine.



Les spectres (page suivante) réalisés sur l'inclusion et sur la matrice présentent des pics importants :

- dans la matrice : le fer,
- dans l'inclusion : l'aluminium.



Commentaires

Les défauts mis en évidence par magnétoscopie sont des alignements d'inclusions d'alumine qui débouchent en surface.

La présence de ces inclusions est liée à l'élaboration de l'acier.

La disposition préférentielle constatée est la conséquence des opérations de laminage.

En ce qui concerne le danger que peuvent représenter ces défauts, il est difficile de se prononcer d'une manière quantitative.

Les inclusions peuvent jouer un rôle d'amorçage :

- pour une tapure de trempe,
- pour une fissuration progressive,
- pour un phénomène de frottement.

Si une telle avarie est possible, les pièces doivent être rebutées.

A. Vieu (Service Métallurgie, CETIM, Etablissement de Senlis)

COLONNE DE PRESSE A INJECTER

G 2

Nature de l'avarie

Rupture en fatigue de la colonne dans sa partie filetée.

Conditions de fonctionnement

- Sollicitations combinées de traction et de flexion.
- Existence de vibrations liées à l'utilisation normale de la machine.

Analyse chimique

Repères (%)	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo
Colonne	0,34	0,40	0,80	0,030	0,013	0,21	1,31	0,26
Nuance normalisée NFA 35.551 la plus proche	0,30 0,37	0,10 0,40	0,60 0,90	< 0,035	< 0,035	–	0,85 1,15	0,15 0,30

Analyse morphologique

Une première observation visuelle des filets de la colonne a permis de noter un matage important des flancs. L'apparition de ces dégradations ne peut s'expliquer que par un desserrage de l'écrou qui a donné naissance à un jeu longitudinal. Ce dernier, en cours d'utilisation, a favorisé les chocs entre les flancs de filet de l'écrou sur ceux de la vis.

La surface de cassure, perpendiculaire à l'axe de la vis, est localisée dans une section proche de l'ultime filet assurant la liaison vis-écrou.

Le faciès de cassure présente les caractères typiques des ruptures de fatigue. On remarque, en effet, trois zones.

Zone I :

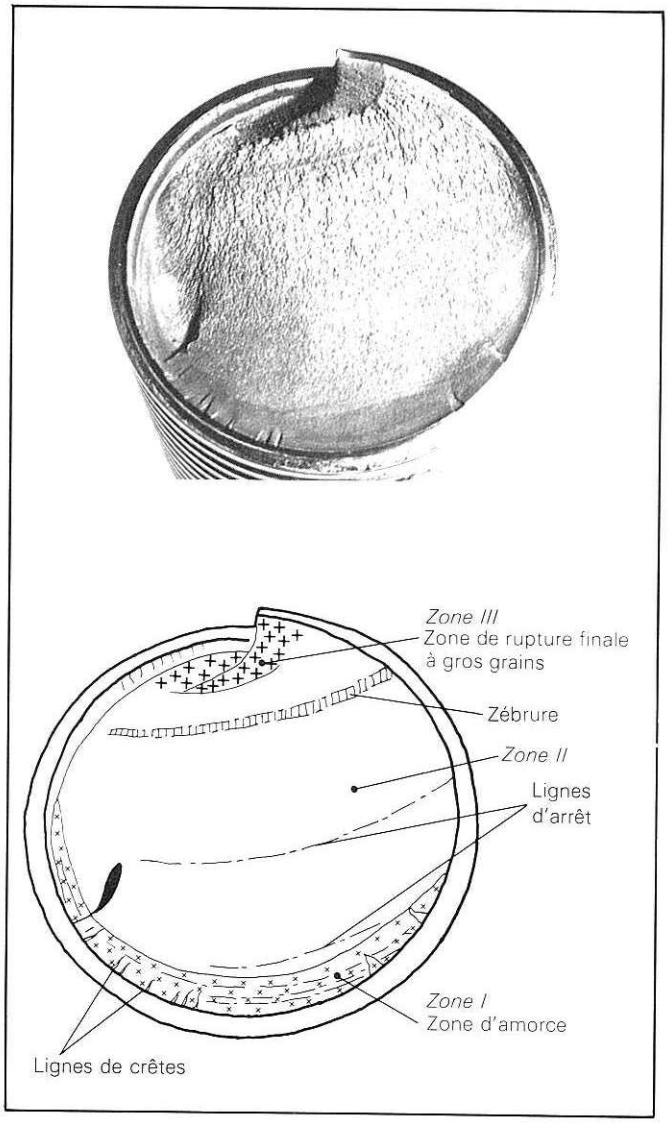
Zone de fissuration progressive d'aspect lisse et soyeux. Elle s'amorce en fond de filet et est striée de nombreuses lignes d'arrêt ou frontales, consécutives aux variations du régime d'utilisation de la presse.
On remarque, en fond de filet (vers la ligne d'amorce), la présence de quelques lignes de crête (dénivellation des surfaces successives de développement des fissures).

Zone II :

Comprise entre la zone I et la zébrure, cette surface granuleuse est marquée de quelques lignes d'arrêt. On notera que le « pas » (distance entre deux lignes d'arrêt consécutives) va croissant (augmentation de la vitesse de propagation dans cette zone).

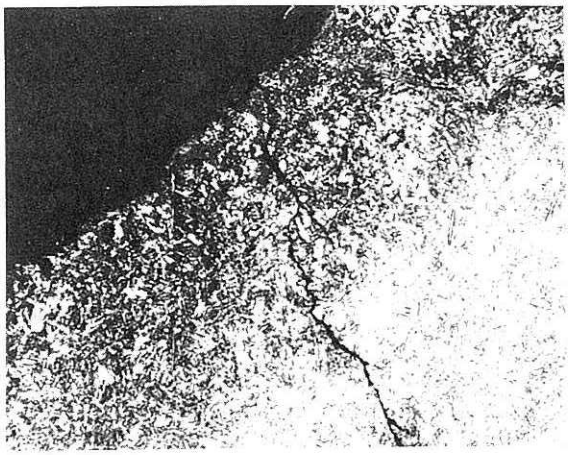
Zone III :

Surface à grains plus grossiers, elle correspond à la zone de rupture finale obtenue brutalement et par surcharge, lorsque la section de la vis est devenue insuffisante pour résister aux contraintes d'utilisation imposées.



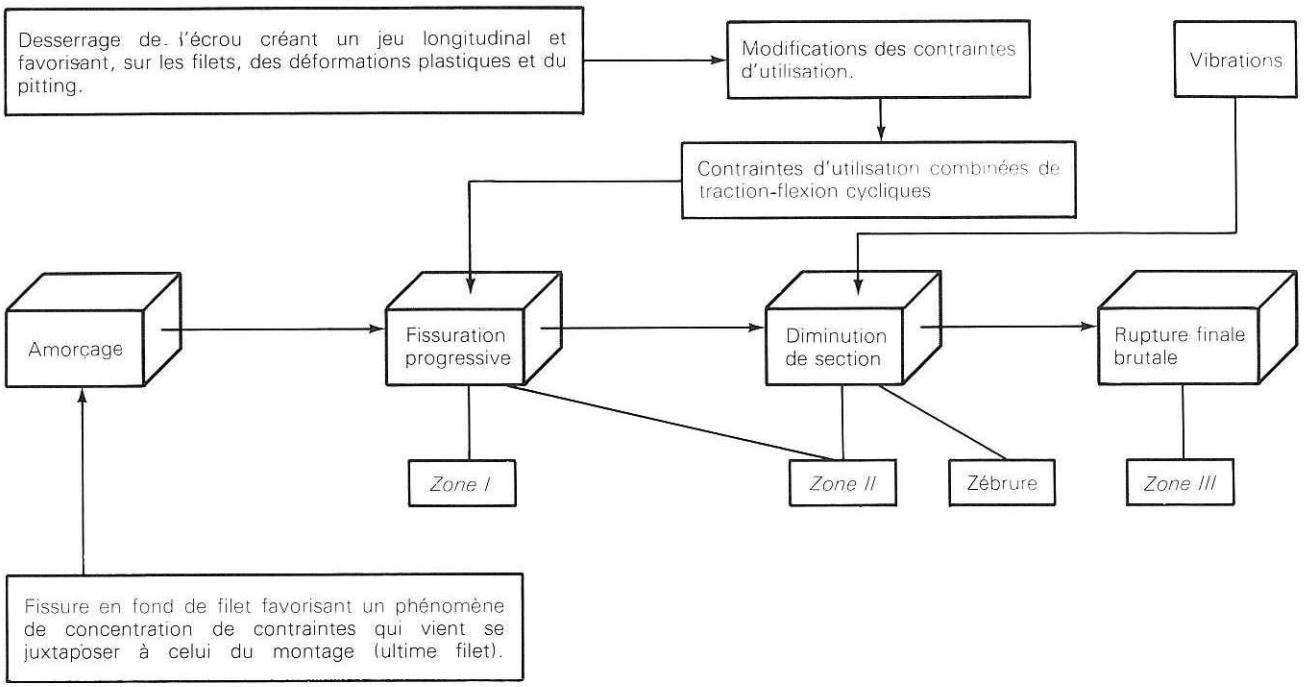
Examen micrographique

L'observation révèle une structure de trempe et revenu de dureté HV 30 = 270. On note la présence d'une fissure en fond de filet.



× 500 Attaque Nital →

Schéma de la dégradation



- S'assurer du bon réglage mécanique de l'ensemble de la presse (parallélisme des plateaux, réglage des genouillères).
- Contrôler si l'écrou ne se desserre pas en cours d'utilisation.

- Soigner tout particulièrement le congé de raccordement en fond de filet.

Dans la mesure du possible s'orienter vers un choix de filetage du type préconisé par la norme E 03.104.

Responsable : J. Mongis (CETIM - Senlis)

DOIGT CLAVETTE DE PRESSE

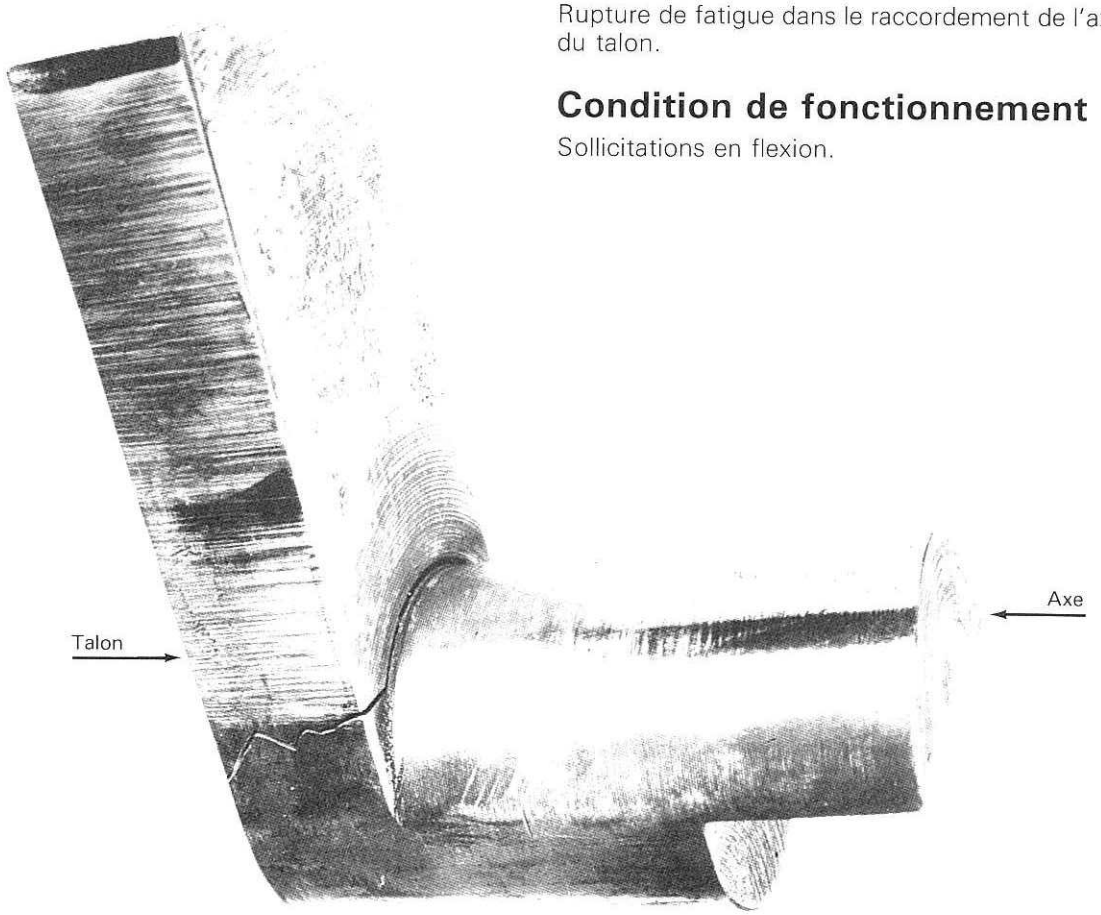
G 7

Nature de l'avarie

Rupture de fatigue dans le raccordement de l'axe et du talon.

Condition de fonctionnement

Sollicitations en flexion.



Analyse morphologique

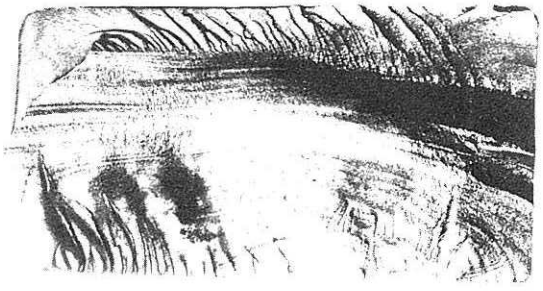
La rupture s'amorce dans l'angle vif de raccordement de l'axe et du talon, siège privilégié de concentrations de contraintes.

Le faciès de cassure présente deux zones bien distinctes.

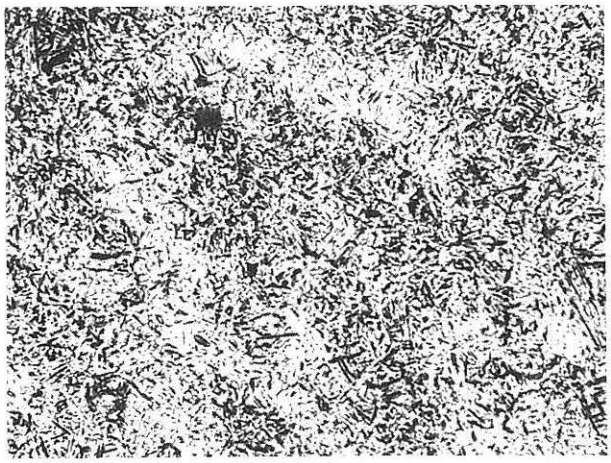
a) La zone d'aspect soyeux correspond à la zone de fissuration progressive où l'on peut observer des lignes d'arrêt (ou fronts de propagation) concentriques à une amorce principale A. Ces fronts sont caractéristiques des ruptures sous contraintes de flexion.

Le faciès met également en évidence une multitude d'amorces secondaires qui sont, quant à elles, caractéristiques d'une surcharge.

b) La zone tourmentée et à nerfs correspond à la rupture finale brutale.



DOIGT CLAVETTE DE PRESSE



× 200 Attaque Nital

Examen micrographique

L'examen révèle une structure de trempe et revenu de dureté HRC = 52.

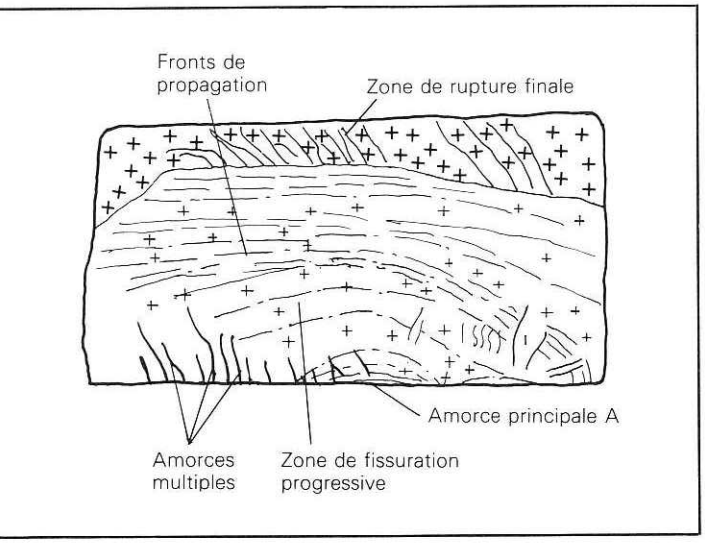
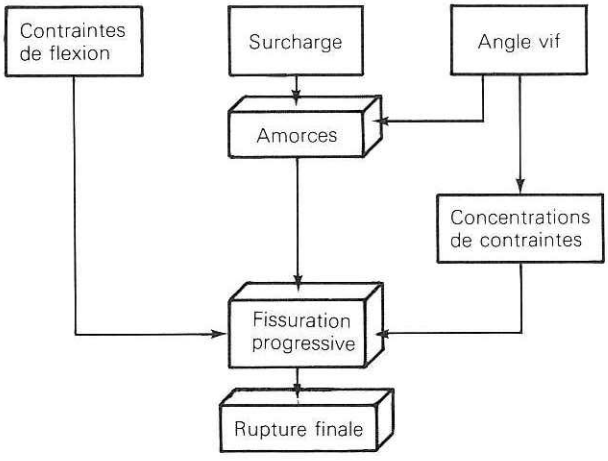


Schéma de la dégradation



Prévoir un congé de raccordement pour éviter toutes concentrations de contraintes.

J. Mongis (Service Métallurgie, CETIM, Etablissement de Senlis)