

### Découpe des tôles HARDOX et WELDOX

Toutes les méthodes de découpe courantes peuvent être utilisées sur les tôles HARDOX et WELDOX. Il est nécessaire de prendre en considération l'influence thermique provoquée par le procédé de découpe car ces nuances d'acier ont obtenu leurs propriétés grâce à des traitements thermiques spécifiques. Ainsi, il faudra tenir compte de l'influence sur la ZAT (zone affectée thermiquement), du risque de fissuration à froid et des mouvements éventuels de la tôle sur la table de mise en oeuvre.

Méthode	Epaisseur	Vitesse	Saignée	ZAT	Tolérance dim.
Découpe abrasive au jet d'eau	4–150 mm	8–150 mm/mn	1–3 mm	0 mm	± 0,2 mm
Découpe au laser	4–20 mm	600–2200 mm/mn	<1 mm	0,4–3 mm	± 0,2 mm
Découpe au plasma	4–40 mm	1200–6000 mm/mn	2–4 mm	2–5 mm	± 1,0 mm
Oxycoupage	4–150 mm	150–700 mm/mn	2–5 mm	4–10 mm	± 2,0 mm

Cette fiche contient des solutions d'ordre général. La responsabilité de SSAB Oxelösund ne peut donc être engagée dans des cas d'application particuliers. L'utilisateur est seul responsable de l'adaptation du contenu de cette fiche pour des applications spécifiques.



#### Découpe abrasive au jet d'eau

Cette méthode peut s'utiliser pour la plupart des matériaux. La surface de découpe obtenue est de haute qualité, la saignée est de 1 à 3 mm de large et n'est pas affectée thermiquement. La découpe abrasive au jet d'eau est la meilleure méthode en cas de risque de fissuration et elle est donc recommandée pour les tôles d'usure de fortes épaisseurs.



#### Découpe au laser

Les équipements modernes permettent de découper des tôles d'épaisseurs allant jusqu'à 20 mm. La saignée est inférieure à 1 mm et la ZAT est de 0,4 à 3 mm selon les conditions de découpe. Cette méthode permet de découper des géométries complexes avec une très haute précision.

La découpe au laser est sensible à la qualité de surface de la tôle qui peut influencer la productivité.



#### Découpe au plasma

Cette méthode peut être utilisée pour découper des tôles d'une épaisseur allant jusqu'à 40 mm. La saignée est de 2 à 4 mm et la surface de la coupe est de bonne qualité mais les rives ont tendance à être obliques. La ZAT est normalement de 5 mm et la vitesse de découpe est élevée.

Afin de réduire les effets négatifs sur l'environnement, nuisance sonore et pollution de l'air, la découpe au plasma peut être effectuée dans l'eau. Cette solution réduit également les mouvements de la tôle.



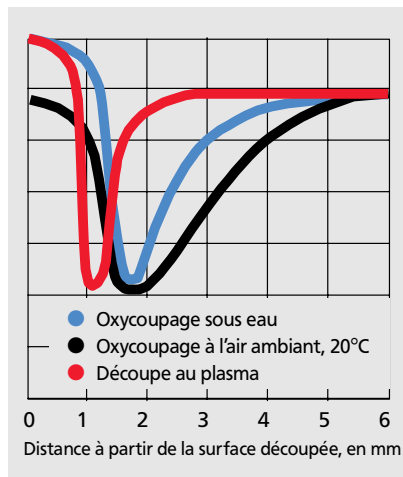
#### Oxycoupage

HARDOX et WELDOX peuvent être découpés avec des gaz liquéfiés et avec de l'acétylène. Cette méthode est la plus courante et couvre un large champ d'applications. Elle peut être utilisée pour toutes les épaisseurs de tôle. La saignée est de 2 à 5 mm de large et la ZAT de 4 à 10 mm, celles-ci dépendent de l'épaisseur de la tôle et de la vitesse de découpe.

La tolérance dimensionnelle sur les tôles minces n'est pas très bonne car il est plus difficile de découper des géométries complexes.

Le risque de fissuration à froid augmentant avec l'épaisseur et la dureté des tôles, il est recommandé de préchauffer les tôles et de réduire la vitesse de découpe.

Zone affectée thermiquement



Températures de mise en oeuvre recommandées pour l'oxycoupage ▼

Nuance	Épaisseur [mm]	Temp. [°C]
HARDOX HiTuf	100 - 120 mm	100°C □
HARDOX 400	45 - 80 mm	100 - 150°C □
HARDOX 400	>80 mm	150 - 200°C □
HARDOX 450	45 - 80 mm	100 - 150°C □
HARDOX 450	>80 mm	150 - 200°C □
HARDOX 500	20 - 40 mm	75 - 100°C □
HARDOX 500	>40 mm	100 - 150°C □
HARDOX 600	8 - 50 mm	175°C □

### Oxycoupage (suite)

#### Zone affectée thermiquement

Les différentes méthodes de découpe avec apport de chaleur provoquent une zone affectée thermiquement (ZAT) située de chaque côté de la saignée. La largeur de cette zone et son influence sur la dureté dépendent de plusieurs facteurs :

- La méthode et la vitesse de découpe déterminent l'apport d'énergie. Plus l'énergie est importante, plus large sera la ZAT.
- Au cours de la découpe de petites pièces (100 mm x 100 mm), le volume de métal étant insuffisant pour dissiper la chaleur, la température de la tôle peut devenir si élevée que la dureté de la pièce entière diminuera.

#### Préchauffage – postchauffage

La méthode la plus fiable pour éviter la fissuration à froid est de préchauffer la tôle et de maintenir sa température constante jusqu'à la fin de l'opération.

Le préchauffage s'effectue de préférence en recouvrant la zone à couper avec des tapis électriques chauffants (couvrant au moins 100 mm de chaque côté de la saignée prévue). La pièce devra être portée à la température recommandée avant de commencer l'opération de découpe. Le contrôle de la température s'effectue sur l'envers de la tôle. Le préchauffage peut également être réalisé à la flamme.

Un postchauffage directement après la découpe réduit également le risque de fissuration, et les mêmes tapis chauffants peuvent être utilisés à cet effet. Le temps de maintien doit être au moins de 5 minutes par mm d'épaisseur de tôle et au minimum d'une heure.

Dans de nombreux cas, il est plus pratique de prolonger le temps de refroidissement en isolant les zones proches de la coupe avec des tapis de laine minérale.

Une vitesse de découpe réduite (20%) permet aussi d'obtenir un préchauffage de la zone à découper et réduit le risque de fissuration. Dans ce cas, les pièces découpées (et éventuellement la tôle restante) devront également être isolées.

#### Découpe sous eau

- La découpe au plasma et l'oxycoupage peuvent tous les deux être réalisés sous l'eau. Dans les deux cas, la largeur de la ZAT sera réduite.
- La dureté de la rive découpée restera inchangée et sera, éventuellement, supérieure à celle du matériau de base en raison du refroidissement rapide.
- Des vitesses de découpe réduites sont recommandées pour ce procédé.
- Les petites pièces peuvent être découpées sans risque de réduction de la dureté.
- L'eau, agissant comme agent refroidissant, assure une température de tôle plus uniforme et réduit ainsi les mouvements de la tôle sur la table.