

MESURES ET CORRECTIONS COMPLEMENTAIRES DES AIMANTS
M 100 UTILISES DANS LES ZONES EXPERIMENTALES DE "LEAR"

M. Chassard, R. Coccoli

I. But

L'utilisation de plusieurs aimants M 100 dans les zones expérimentales de l'anneau d'antiprotons à basse énergie, nécessite une correction de l'homogénéité au champ magnétique aussi bonne que possible malgré les grands angles de déflexion utilisés (jusqu'à 30°).

Pour cela on a mesuré le champ intégré selon la trajectoire réelle du faisceau. L'homogénéité est définie par le rapport:

$$\epsilon \% = 100 \frac{\Delta \int B d\ell}{(\int B d\ell)_{\text{ref}}} .$$

II. Mesures

Les mesures ont été effectuées avec une bobine flexible de 4,20 m de long (section de bobinage 6,3 x 12 mm², surface 8,3022 m²). Cette bobine a été positionnée sur la trajectoire du faisceau dans toute la longueur magnétique équivalente de l'aimant, et, en prolongement rectiligne, sur 1,50 m de part et d'autre de cette trajectoire curviligne (voir Fig. 1).

Toutes les mesures ont été effectuées dans le plan médian de l'aimant (entrefer 14 cm). Les angles de déflexion retenus sont 14,5° (courants de 250, 520 et 650 A) et 29° (courants de 100, 250 et 375 A);

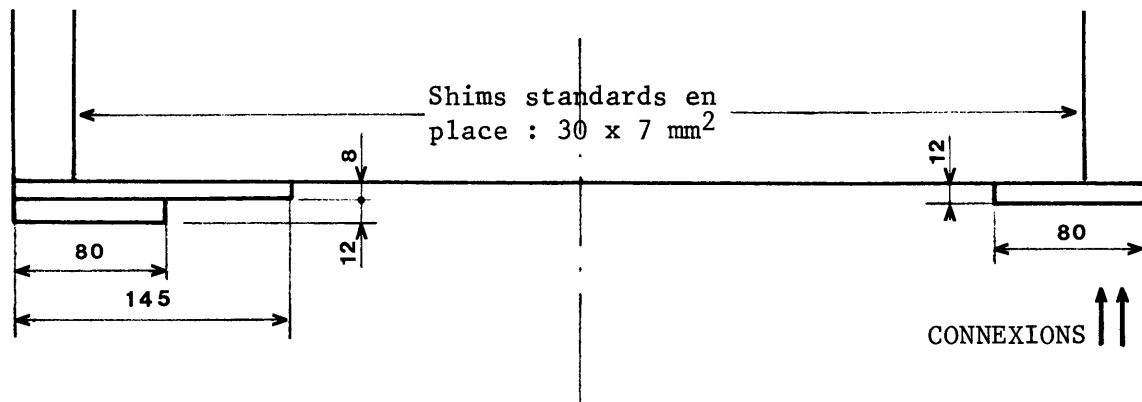
mesures effectuées dans une plage de ± 240 mm de l'axe géométrique de l'aimant ($x = \pm 100, \pm 160, \pm 200, \pm 240$ mm). Ceci correspond à la quasi totalité des conditions d'utilisation des aimants M 100 dans les zones expérimentales considérées.

Pour éviter les difficultés pratiques liées à la rotation d'une bobine courbée entre 2 positions bien définies, la bobine est restée fixe et le champ magnétique a été pulsé. Toutefois, la culasse de l'aimant étant massive il a été nécessaire de vérifier le temps d'établissement du champ constant dans l'aimant. Pour une vitesse de montée ou de descente du courant de 200 A/s (minima possible pour l'alimentation utilisée) on peut constater que la stabilisation du champ à $2 \cdot 10^{-4}$ de B_{\max} apparaît après 60 secondes ($B_{60} = 1,5158$ T pour $B_{\max} = 1,5162$ T), voir Fig. 12. Les mesures ont toutes été faites après 60 secondes de temps de stabilisation.

Les résultats sont la moyenne de 4 cycles de courant: zéro \rightarrow courant de mesure \rightarrow zéro. L'écart entre mesures est demeuré inférieur à 10^{-3} .

III. Résultats

- 1) La géométrie des pièces d'extrémité nécessaires pour une bonne homogénéité est la suivante (les shims standards demeurant en place):



Une mesure supplémentaire (Figs. 10 et 11) a été faite avec seulement les pièces d'extrémité, les shims étaient retirés, dans l'éventualité de l'utilisation d'une chambre à vide de grandes dimensions, empêchant leur maintien en place.

2) Courbes:

Fig. 2 : Champ au centre et $fBd\ell$, trajectoire rectiligne, sans correction.

Fig. 3 : Homogénéité, trajectoire rectiligne, sans correction.

Fig. 4 : Champ au centre et $fBd\ell$, trajectoire à $14,5^\circ$, avec corrections.

Fig. 5 : Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, sans correction.

Fig. 6 : Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, avec corrections.

Fig. 7 : Champ au centre et $fBd\ell$, trajectoire à 29° , avec corrections.

Fig. 8 : Homogénéité, trajectoire à 29° , sans correction.

Fig. 9 : Homogénéité, trajectoire à 29° , avec corrections.

Fig. 10 : Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, sans shim, avec corrections.

Fig. 11 : Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, sans shim, avec corrections selon dessin.

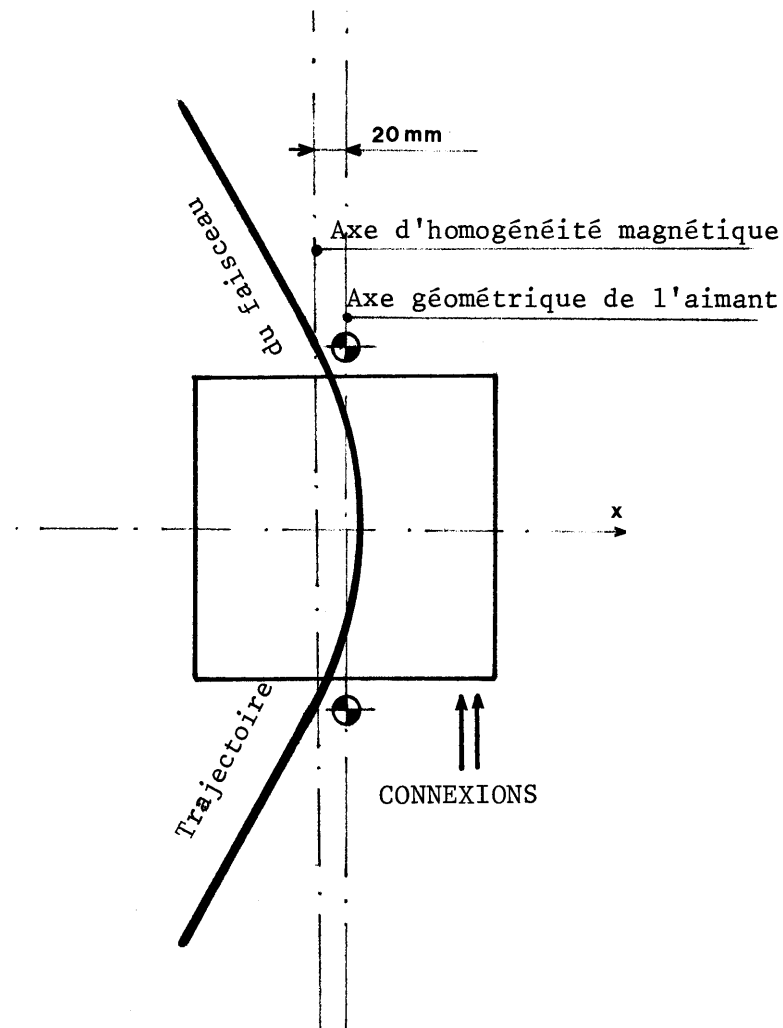
Fig. 12 : Etablissement au champ dans l'aimant M 100.

IV. Conclusions

Les mesures ont été faites en éloignant des connexions électriques la partie de la trajectoire du faisceau extérieure à l'aimant. On observe un axe de symétrie des courbes d'homogénéité situé à 20 mm de l'axe géométrique de l'aimant. Ceci à $14,5^\circ$ et à 29° et à tous les courants.

Dans ce cas particulier d'utilisation de cet aimant à grands angles de déflexion il y a donc lieu:

- 1) de l'orienter de façon que les connexions soient situées du côté convexe de la trajectoire du faisceau,
- 2) de considérer pour l'alignement, un "axe d'homogénéité magnétique" déplacé de 20 mm par rapport à l'axe géométrique de l'aimant, du côté de la concavité du faisceau.



Nous remercions C. Mazeline et M Tardy qui ont mis à notre disposition l'appareillage de mesure et M. Giesch qui nous a prêté les bobines de mesure flexibles.

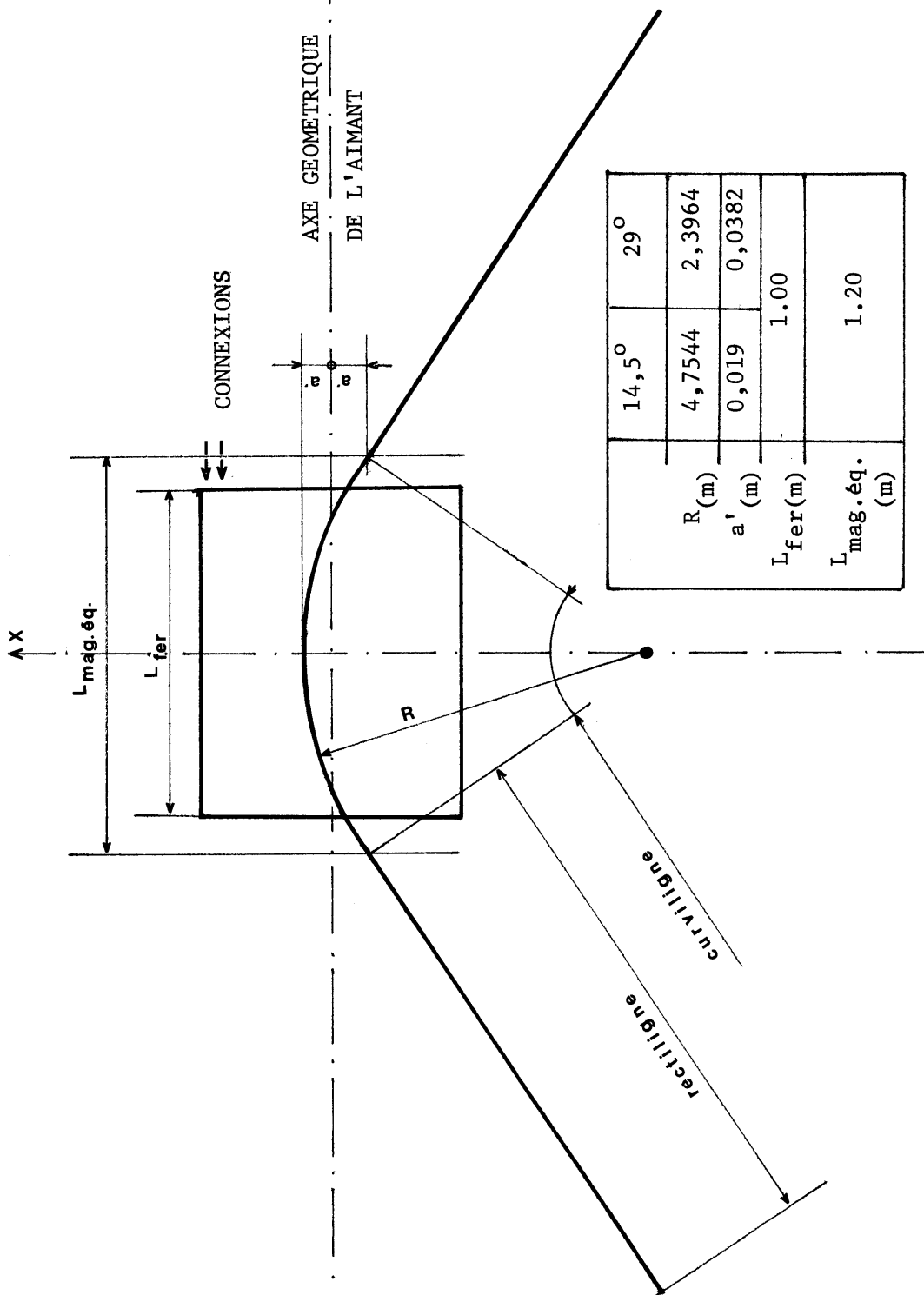


Fig. 1 - Positionnement de la bobine de mesure dans l'aimant



Fig. 2 - Champ au centre et $\int B.d l$, trajectoire rectiligne, sans correction.

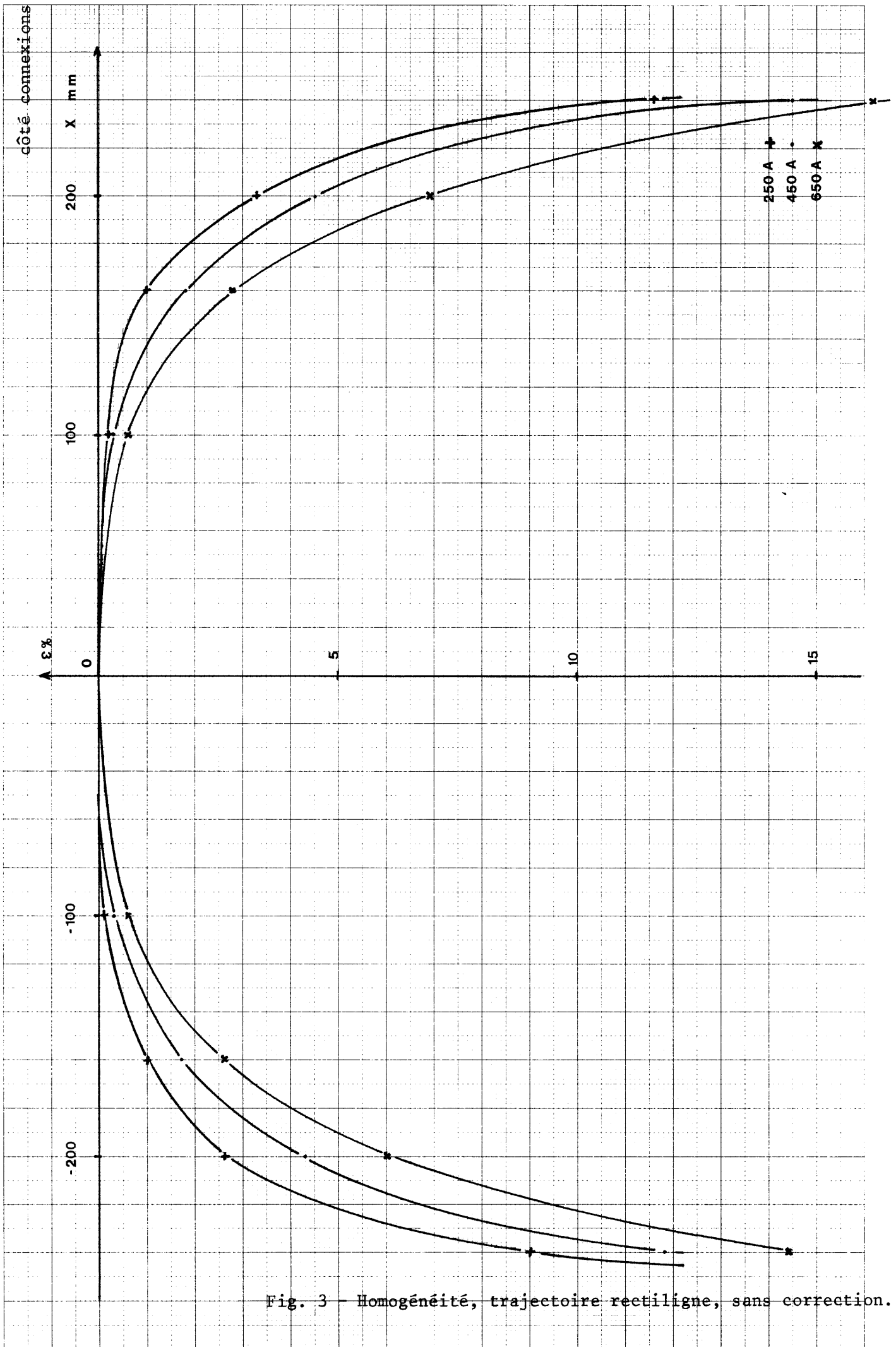


Fig. 3 — Homogénéité, trajectoire rectiligne, sans correction.

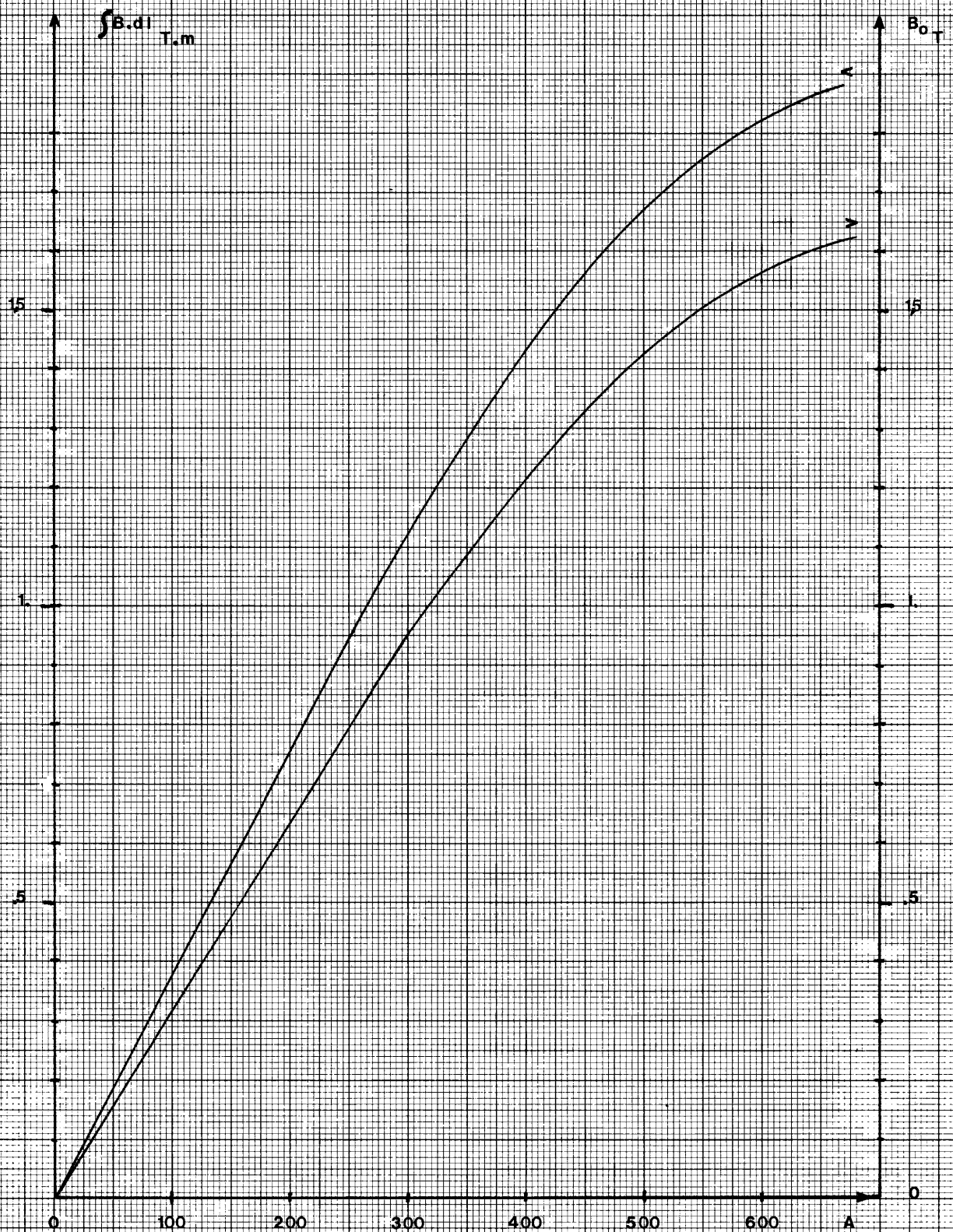


Fig. 4 - Champ au centre et $\int B dl$,
trajectoire à $14,5^\circ$, avec corrections.

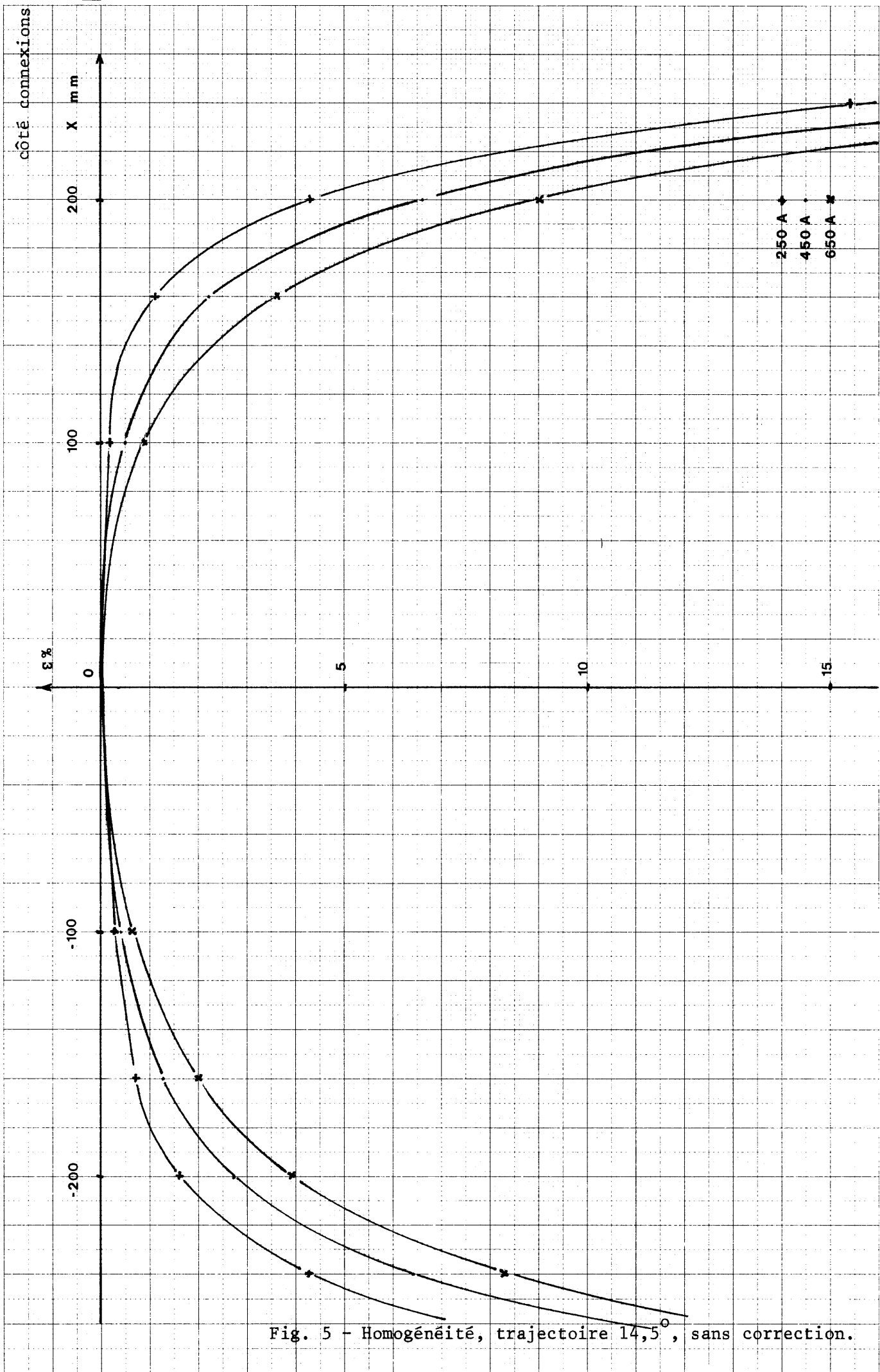


Fig. 5 - Homogénéité, trajectoire $14,5^\circ$, sans correction.

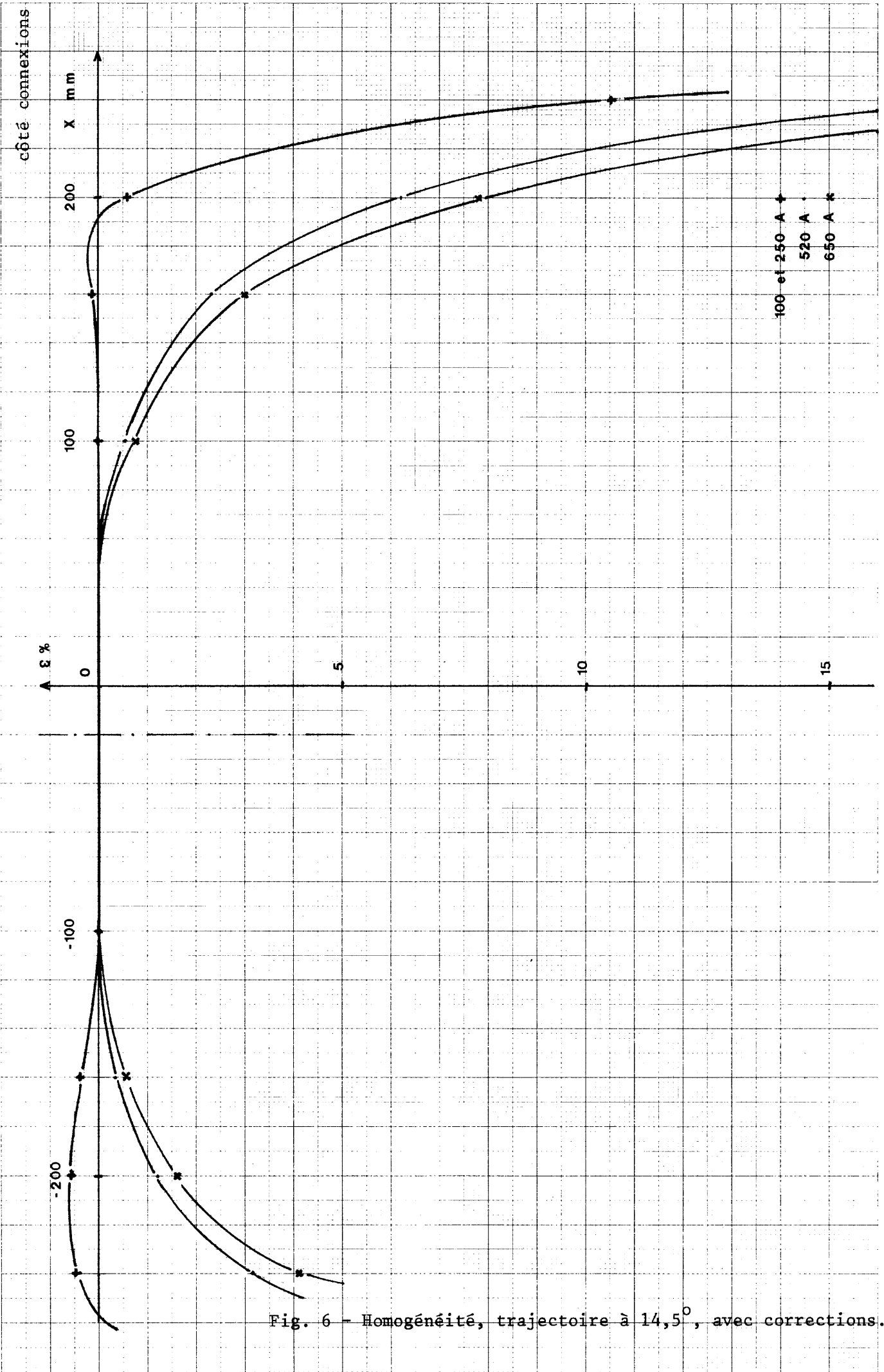


Fig. 6 - Homogénéité, trajectoire à 14,5°, avec corrections.



Fig. 7 - Champ au centre et $\int Bdl$
trajectoire à 29° , avec corrections.

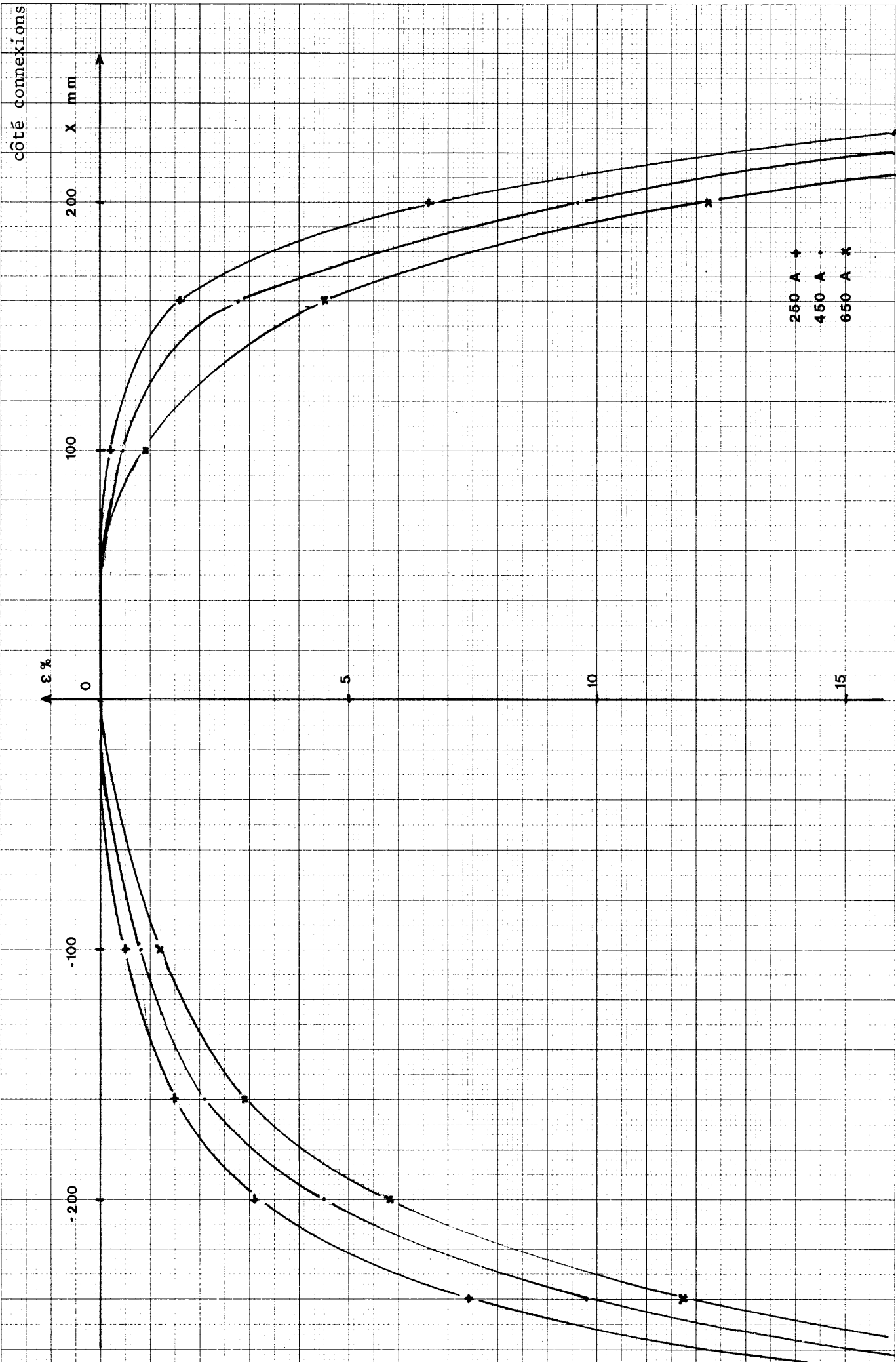


Fig. 8 - Homogénéité, trajectoire à 29°, sans correction.

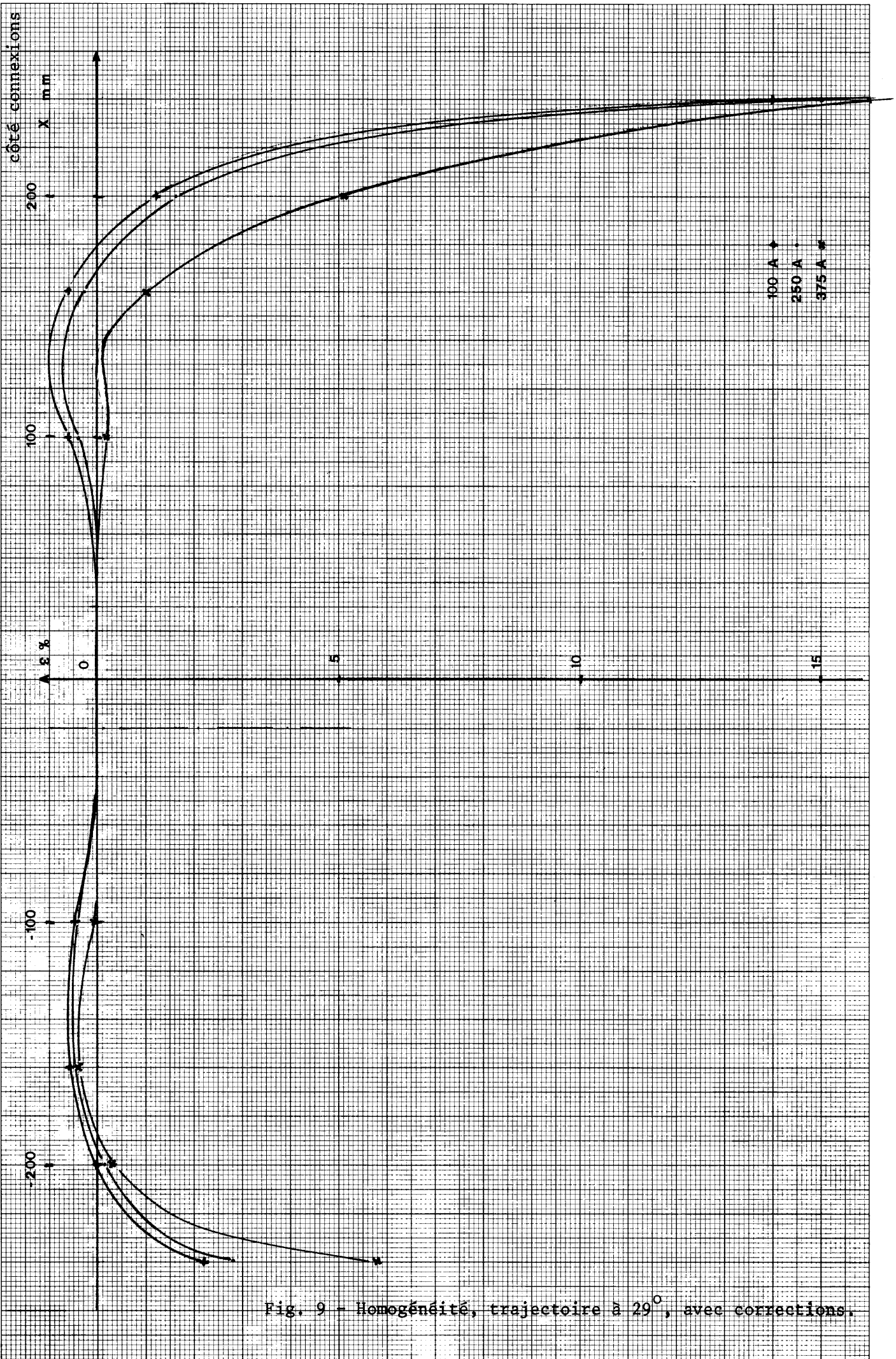


Fig. 9 - Homogénéité, trajectoire à 29°, avec corrections.

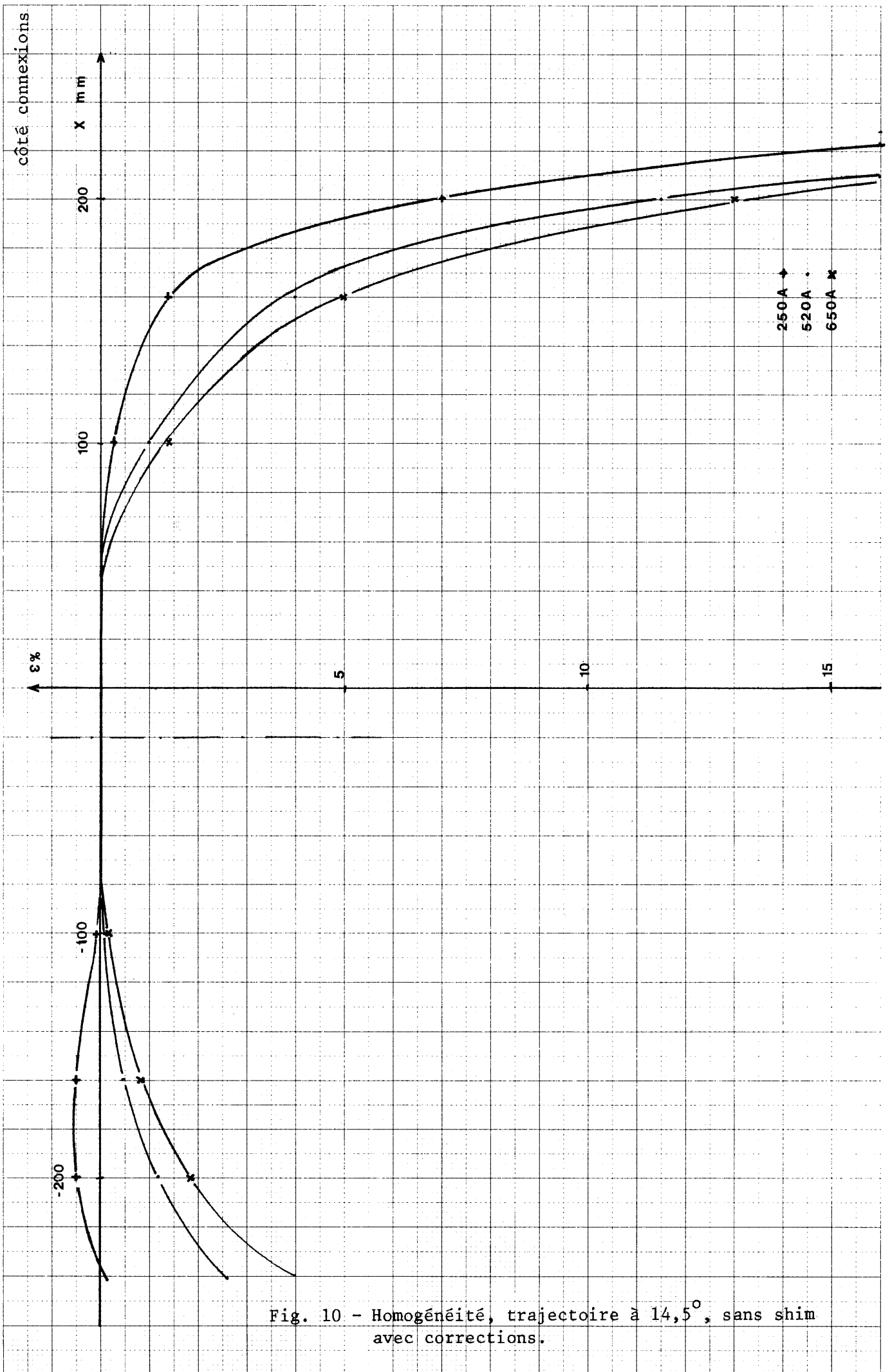


Fig. 10 - Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, sans shim avec corrections.

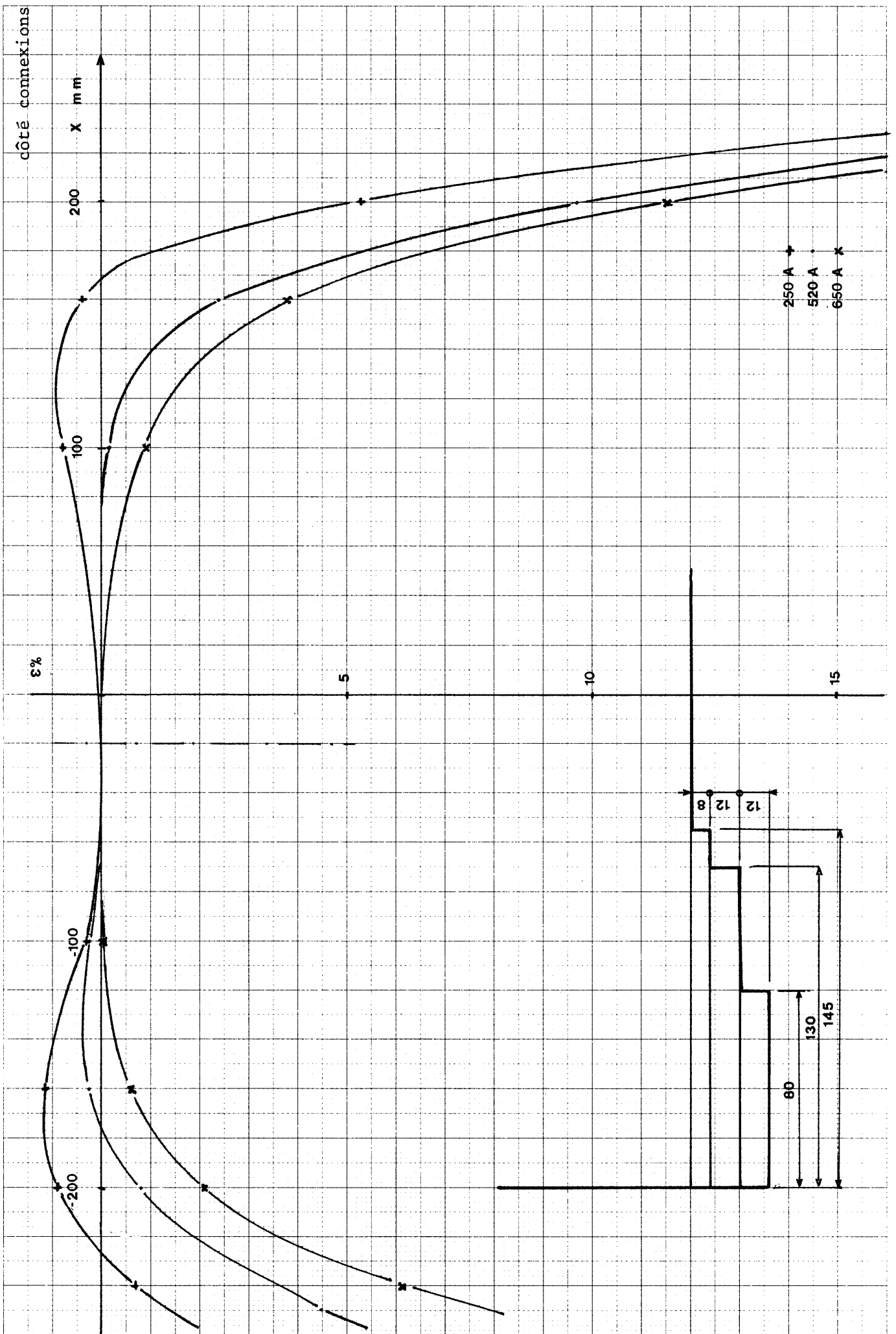


Fig. 11 - Homogénéité, trajectoire à $14,5^\circ$, sans shim avec corrections selon dessin.

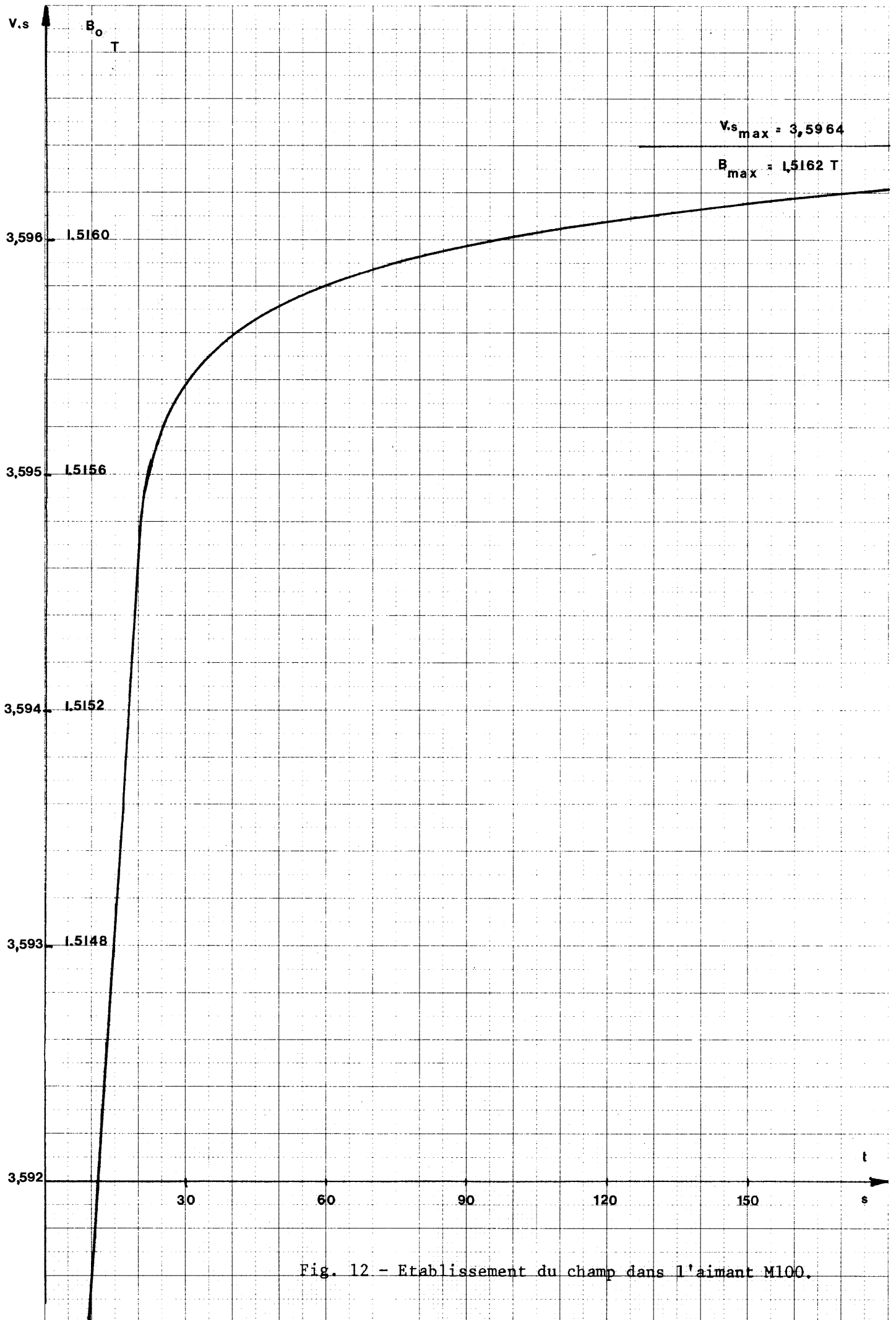


Fig. 12 - Etablissement du champ dans l'aimant M100.