

Collier à économie d'énergie B.A.J.
avec tôle anti-brûlure



Exemple de réalisation de collier céramique à économie
d'énergie et protection anti-brûlure



Certificat IC3AQU0136



Résistances électriques industrielles

SOMMAIRE

Introduction

I.) Le collier à économie d'énergie B.A.J

II.) Théorie

III.) Etudes menées en interne

IV.) Etudes réalisées sur des sites de production

COLLIER A ECONOMIE D'ENERGIE B.A.J : JUSQU'A 45% D'ECONOMIE

Introduction

La technologie du Brevet Acim Jouanin dit B.A.J s'adapte sur tous les types de colliers aussi bien mica que céramiques.

Montée sur des presses à injecter, des têtes d'extrusion et autres applications, cette invention brevetée n°8601529, permet d'économiser jusqu'à 40% de la consommation électrique des colliers chauffants.

De charge surfacique réduite, celle-ci accroît la longévité des éléments chauffants.

Sa conception particulière préserve dans le temps une parfaite conservation de l'isolant utilisés, même à hautes températures.

L'adaptation d'un carter anti-brûlure permet de limiter la température de surface du collier, afin de préserver la sécurité des opérateurs. (Norme NF X 35-111 – température de surface des machines devant être inférieure à 60°C)

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>



Certificat ICSAQU0136



Résistances électriques industrielles

I.) Le collier à Economie d'Energie B.A.J

Acim Jouanin a voulu limiter au maximum les pertes thermiques et donc permettre une baisse de la consommation énergétique grâce à l'ajout d'une structure isolante.

Pour un gain très significatif, il a été créé un collier à économie d'énergie dit B.A.J, Brevet Acim Jouanin. Ce système a été décliné sous deux modèles particuliers :

- Une structure dite mini B.A.J, où le collier est isolé par une mince épaisseur d'isolant, gain de 15%.
- Une structure dite B.A.J, où le collier est isolé par une épaisse couche d'isolant, gain de 35% à 45% selon les cas d'utilisation.

Acim Jouanin a su, grâce à ses compétences thermiques, ses connaissances en engineering et son expérience en de nombreuses autres applications, mettre au point un produit dont l'efficacité a été prouvée par des institutions telles que l'APAVE.

I.1) Avantages du système B.A.J

- ❖ Adapté sur un collier classique, il permet de diminuer uniquement les pertes par convection. En effet grâce à son isolation étudiée pour une plus grande efficacité, il réduit la consommation énergétique car il permet de diriger le flux thermique vers la pièce à chauffer.
- ❖ A la différence des colliers classiques, l'installation d'un collier à économie d'énergie muni d'un B.A.J impliquera automatiquement une baisse de la puissance installée d'au moins 25%, pour une charge spécifique sur la résistance de 3 W/cm².
Dans ce cas, il y aura une diminution des pertes thermiques, convectives et radiatives : les économies d'énergie seront donc supérieures à celles faites avec un collier classique muni d'un B.A.J.
- ❖ Pour une protection supplémentaire, le collier à économie d'énergie muni d'un B.A.J peut être équipé d'une tôle dite tôle anti-brûlure pour préserver la sécurité des opérateurs travaillant à proximité. (Norme NF X 35-111 – température de surface des machines devant être inférieure à 60°C).
- ❖ Selon vos besoins et vos applications (machines, matières à transformer, température de travail) l'économie d'énergie peut s'élever à 45%.
- ❖ Grâce à son montage sans compression, le calorifugeage du collier de l'invention, ne s'altère pas dans le temps malgré les démontages successifs.
- ❖ La tôle de protection du B.A.J et la tôle anti-brûlure sont montées sur des charnières pour faciliter le montage et démontage du collier.
- ❖ Il arrive parfois qu'il y ait des projections de matière sur le collier. A la différence d'autres technologies d'isolant, le B.A.J ne risque pas de brûler. L'isolant, ininflammable, reste protégé par une tôle métallique.
- ❖ De construction solide, le système de calorifuge protégé par une structure métallique ne peut pas se déchirer ou le serrage s'arracher lors des montages et démontages.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

I.2) Description du produit

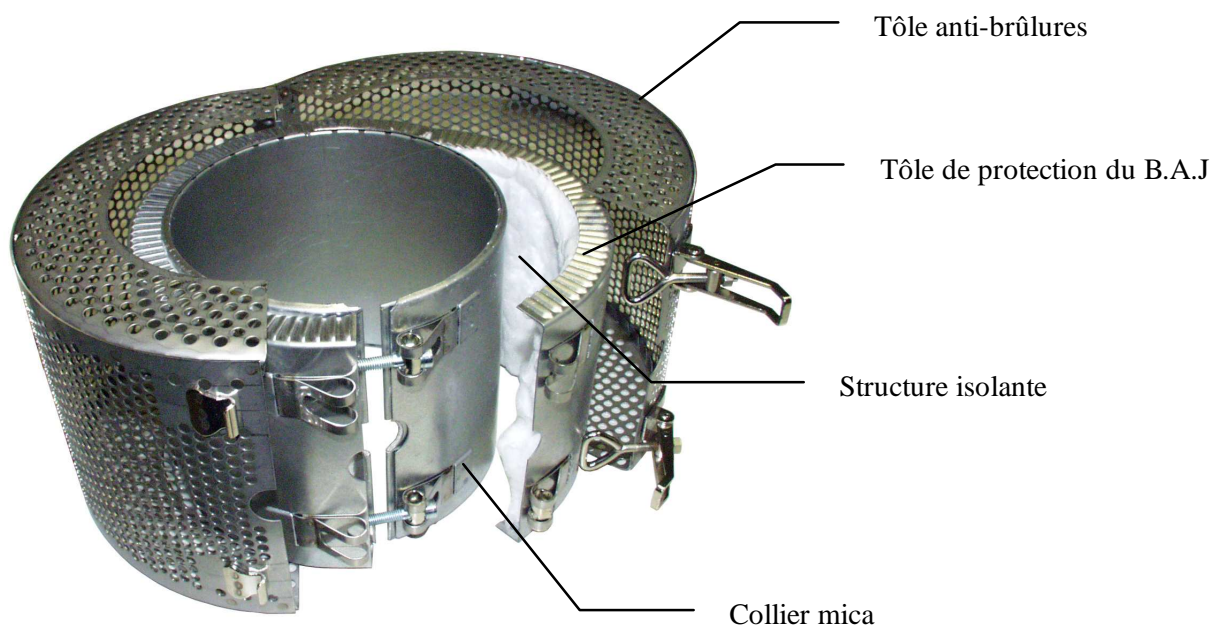
Une épaisseur d'isolant est adaptée autour d'un collier mica ou céramique, de fabrication classique.

Ce matériau est ensuite protégé par une tôle métallique munie d'entretoises radiales, qui lui assure une protection mécanique. Ainsi l'isolant n'est pas comprimé lors du serrage du collier sur le fourreau.

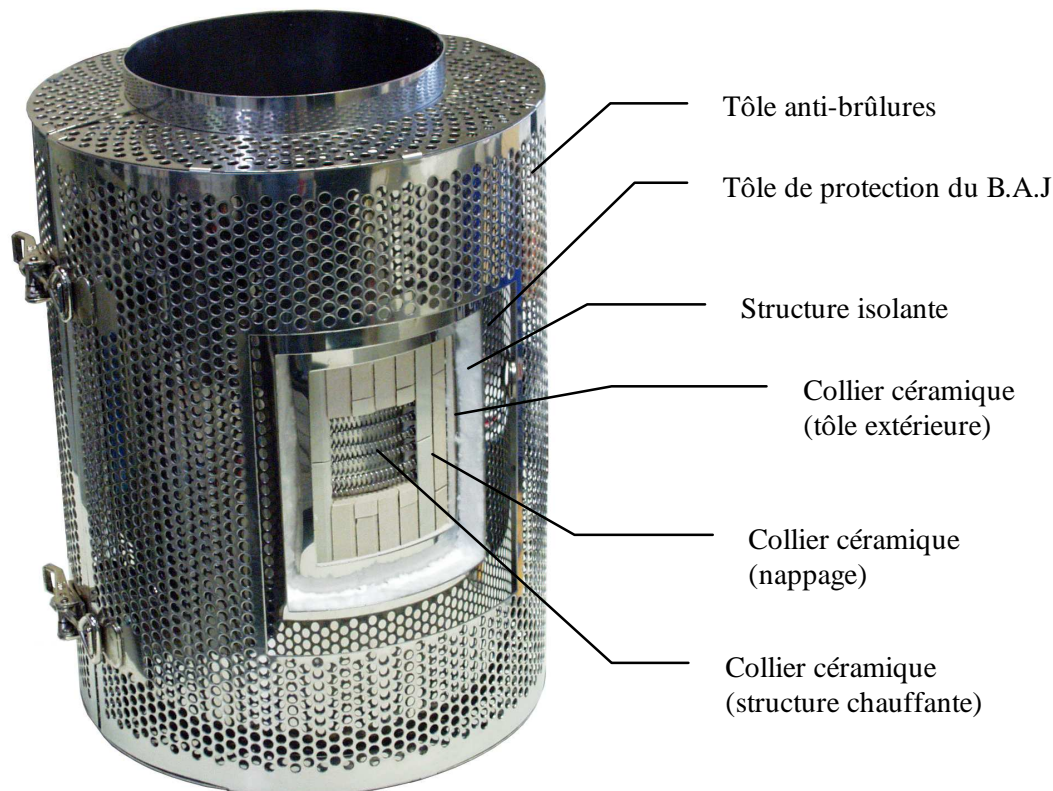
Une tôle anti-brûlure peut être adaptée par-dessus le calorifuge B.A.J, notamment lors d'utilisations à hautes températures.

Exemples de réalisation :

- ❖ Collier mica + B.A.J + tôle anti-brûlures



- ❖ Collier céramique + B.A.J + tôle anti-brûlures



I.3) Définitions des éléments constitutifs du collier

Collier

❖ Le collier mica est fabriqué selon des procédés qui permettent d'avoir un bobinage de l'élément chauffant régulier, ce qui implique une uniformité de température sur toute la surface du collier. Il en est de même pour le collier céramique, où le dimensionnel du fil chauffant, de haute qualité, est parfaitement déterminé pour éviter tous risques de surchauffe.

❖ L'association du collier chauffant et de l'isolation B.A.J constitue un ensemble chauffant à faibles déperditions thermiques externes. Pour un chauffage équivalent, on peut prévoir une puissance électrique et une consommation d'énergie plus faibles qu'avec les colliers conventionnels.

Installer un collier B.A.J impliquera automatiquement une baisse de la puissance installée d'au moins 25%, pour une charge spécifique sur la résistance de 3 W/cm².

Un collier standard, sans diminution de la puissance, muni d'un calorifuge risque de surchauffer et de claquer rapidement.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Isolant

Notre force repose sur le choix d'une structure isolante de très faible densité possédant une conductivité thermique très basse.

Cet isolant, de structure fibreuse, permet de créer un film d'air, qui permet de diminuer les ponts thermiques avec la structure extérieure du collier : faible accumulation thermique

Très faible coefficient de conductivité thermique, même à hautes températures.

Evolution de la conductivité thermique de l'isolant :

200°C	0.06 W/m.K.
300°C	0.08 W/m.K.
400°C	0.11 W/m.K.
500°C	0.14 W/m.K.
600°C	0.17 W/m.K.

Le fibreux est de couleur blanche, ainsi il n'y a pas d'absorption du rayonnement par l'isolant.

La réflexion du rayonnement par l'isolant apporte de nombreux avantages : limitation des pertes par rayonnement, ce qui implique que la tôle extérieure du B.A.J n'est pas surchauffée.

Les isolants utilisés par Acim Jouanin présentent une forte résistance à la traction, avant et après chauffage, ce qui garantit une parfaite tenue mécanique et thermique du B.A.J, même lors de démontages fréquentes

Conformément à la réglementation en vigueur, l'isolant ne contient ni liant, ni lubrifiant et n'émettent ni fumée, ni odeur lors de la montée en température.

L'épaisseur d'isolant a été optimisée de manière à faire chuter le flux de déperditions Φ_2 .

Tôlerie de protection du B.A.J

❖ La structure de la tôlerie extérieure est en acier polie ou traitée en surface.
Celle ci agit comme un réflecteur infrarouge qui renvoie le rayonnement vers la pièce à chauffer.

La température de l'enveloppe extérieure étant faible, les pertes externes par rayonnement et convection avec le milieu ambiant peuvent être réduites.

❖ Tôle extérieure mince, à bords repliés radialement, vers l'intérieur pour épouser la courbure du collier.

Cette structure permet de ne pas écraser l'isolant, qui pour une efficacité maxi, doit garder sa structure fibreuse. Ainsi il n'y aura pas d'augmentation de la conductivité thermique par compression.

❖ Afin de faire chuter le rayonnement, la tôle du B.A.J a été choisie spécialement car elle ne change pas de couleur à haute température. Il n'y a pas de changement d'émissivité et la réflexion du rayonnement vers la pièce à chauffer est constante, quel que soit la température du collier.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Tôle anti-brûlures

❖ Afin de respecter les normes en vigueur, un système de tôle ajourée, dite tôle anti-brûlures, peut être installé sur le B.A.J afin de protéger les utilisateurs d'éventuelles brûlures.

La tôle anti-brûlure est une sécurité pour le personnel, grâce à son design spécialement conçu pour limiter le transfert thermique sur la coquille extérieure.

Sa température ne dépasse pas 60°C comme l'exige la norme en vigueur (NF 9340). Elle évite les brûlures et facilite les interventions sur les machines.

De plus, la tôle anti-brûlure a été optimisée de manière à supprimer au maximum les ponts thermiques : la tôle perforée a été améliorée en augmentant le nombre de trous d'évacuation de chaleur. Ainsi l'accumulation de chaleur dans la tôle est nettement limitée.

La surface de contact, entre les flasques et le corps de l'anti-brûlure, a été optimisée afin de concilier la rigidité mécanique et la conduction thermique.

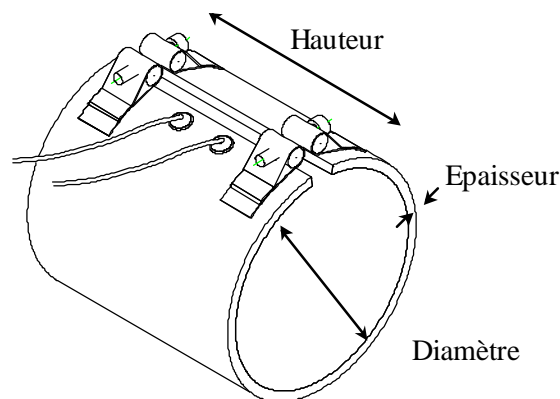
❖ Des simulations thermiques ont été entreprises chez Acim Jouanin afin de vérifier la propagation de la chaleur dans le métal. (Voir en annexe). Nous constatons parfaitement l'influence de la disposition des trous et de leur nombre sur la chute en température sur l'anti-brûlure.

❖ Pas de risques de coupures par les découpes faites dans la tôle anti-brûlures. Par exemple : en cas de passage d'un câble d'alimentation ; celui ci ne sera pas arraché par les trous, car le contour des perçages est plein et lisse.

I.4) Encombrement

Le calorifugeage des colliers, qu'ils soient en mica ou en céramique, modifie l'épaisseur et parfois la hauteur des colliers :

Ex : collier mica
standard



Type de collier	Epaisseur	Hauteur
Collier céramique classique	12 mm	L mm
Collier céramique calorifugé (B.A.J)	28 mm	L + 6 mm
Collier céramique calorifugé(B.A.J) avec une tôle anti-brûlure	50 mm	L + 11 mm

L : représente la hauteur totale du collier – encombrement maximum tôlerie.

Type de collier	Epaisseur	Hauteur
Collier mica classique	3.2 mm	L mm
Collier mica calorifugé (mini B.A.J)	10 mm	L mm
Collier mica calorifugé (B.A.J)	20 mm	L + 6 mm
Collier mica calorifugé(B.A.J) avec une tôle anti-brûlure	50 mm	L + 11 mm

L : représente la hauteur totale du collier – encombrement maximum tôlerie.

I.5) Installation sur une chaîne de production

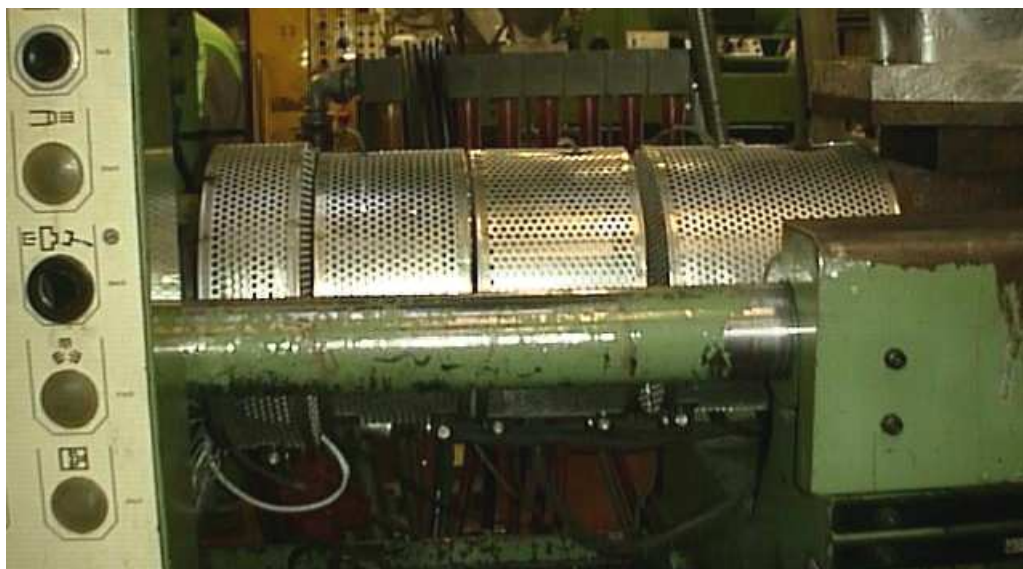
Une ligne d'injection ou d'extrusion est constituée d'une succession de colliers chauffants.

Suivant la matière à travailler, la puissance de chauffe est répartie en plusieurs zones : puissance de colliers et température de régulation différentes.

L'avantage du système Acim Jouanin est de pouvoir isoler thermiquement chaque collier et ainsi, respecter les différentes zones de chauffe.

En effet, comparé à d'autres types d'isolants qui couvrent la ligne de chauffe en un bloc, il y a un risque d'homogénéisation de la température sur toute la ligne. Les différentes zones de chauffe ne seraient alors plus respectées, et le produit serait moins bien travaillé.

Exemples de montage de colliers à économie d'énergie équipés d'anti-brûlure :



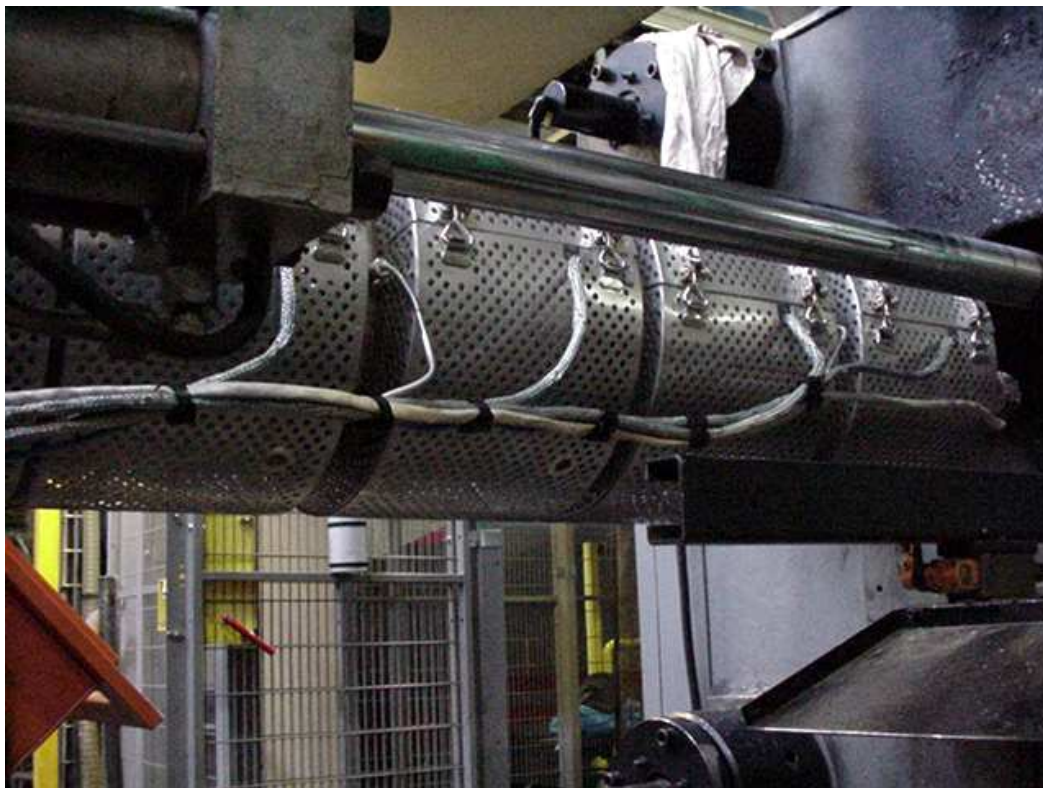
650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>



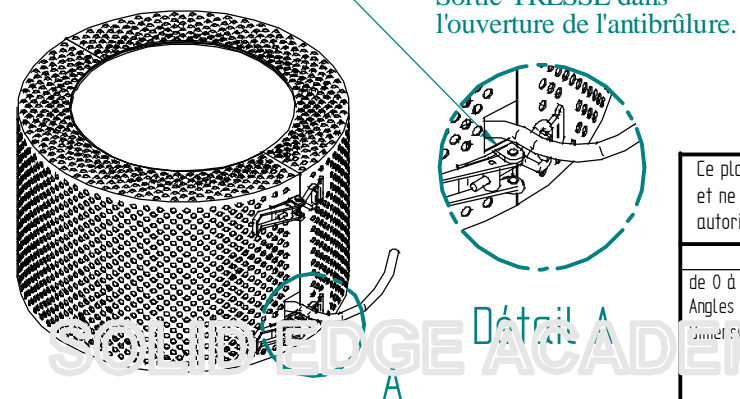
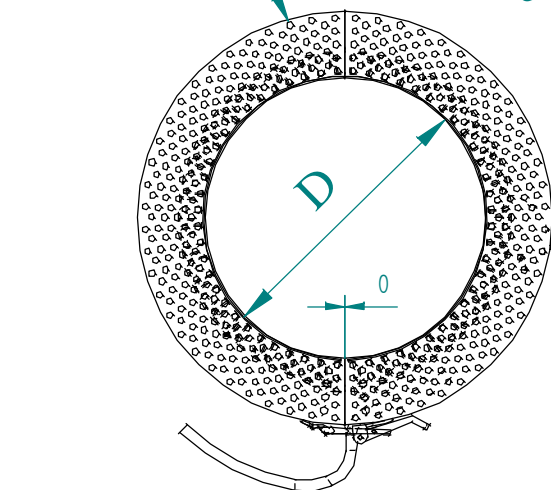
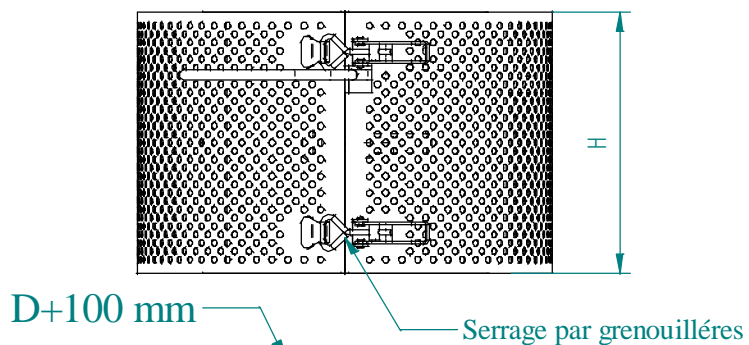


Fabrications spéciales

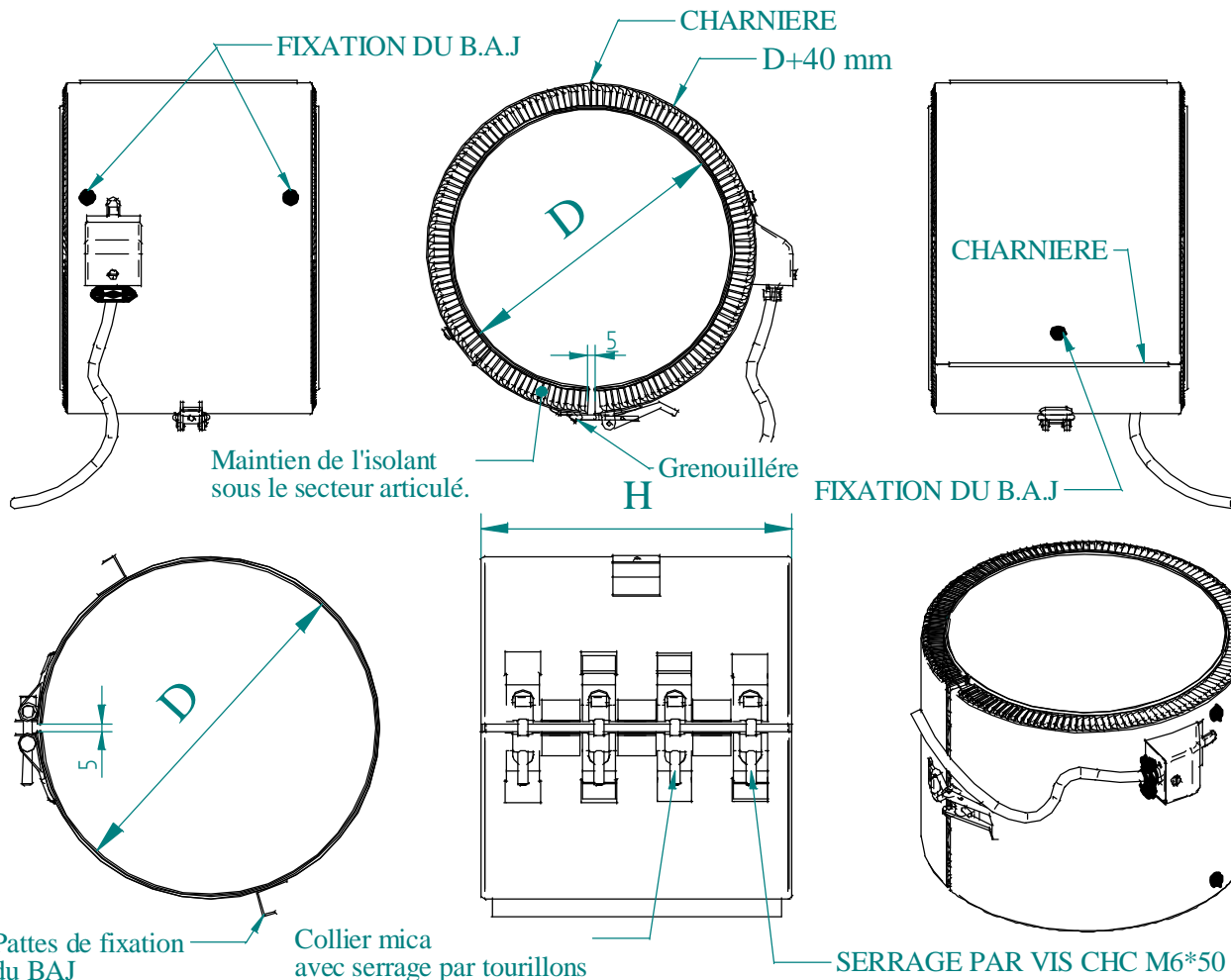
La structure isolante du collier peut être fabriquée pour s'adapter à des formes tout à fait spécifiques.



COLLIER + ANTIBRULURE (Inox)




COLLIER MICA AVEC BAJ (Serrage par grenouillere)



Ce plan est la propriété de la société ACIM JOUANIN et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation écrite.

Tolérances d'usinage sauf indications	
de 0 à 150 ± 0.3	> 150 JS/js 13
Angles rentrants 0.8 > R > 0.4 (arrêtes vives abattues)	
Brevet de la société ACIM JOUANIN	
de 10 à 50	± 0.05
- de 50 à 120 ± 20"	
- de 120 à 400 ± 10"	

Indice	Modification	Effectuée par	Date	Vérifiée par	Date
Matière		Traitement		 1 Rue Vulcain - ZI N°1 - BP 1725 27017 EVREUX Ced ex	
Aluminée					
Echelle	Dessiné par		Date		Vérifié par
	MLM		17/01/02		
Tolérance générale		Rugosité générale		Date	
				17/01/02	
PLAN DE PRINCIPE COLLIER CHAUFFANT				N° 02002	

II.) Théorie

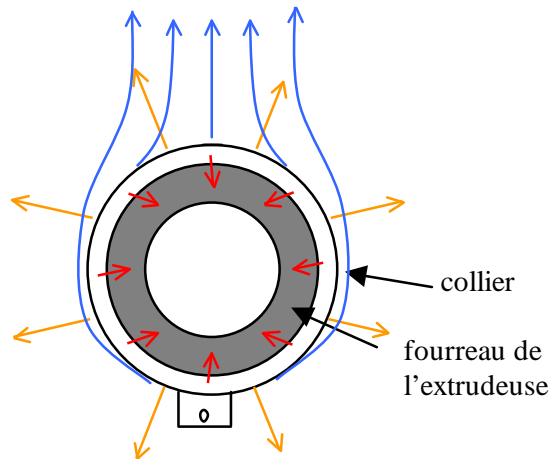
II.1) Définitions

Lorsqu'un collier de fabrication traditionnelle est installé sur le fourreau d'une presse à injecter, 3 modes de transfert de chaleur interviennent :

- ❖ La conduction
- ❖ La convection
- ❖ Le rayonnement

Coupe du fourreau de l'extrudeuse :

conduction →
convection →
rayonnement →



1. La conduction est caractérisée par la propagation de la chaleur d'un corps émetteur (collier) vers un corps récepteur (fourreau, puis matière contenue dans le fourreau). Ces différentes parties étant en contact intime.
2. La convection se caractérise par la propagation de la chaleur dans l'air. Ce phénomène de convection naturelle est fondamental lors des échanges. Cela se manifeste par des déperditions dues au mouvement de l'air de bas en haut. Ce phénomène explique que, sur des fabrications standard bon marché, nous obtenions des différences de température entre le dessous et le dessus du collier.
3. Le rayonnement est un flux de chaleur qui se caractérise par la propagation d'ondes. La valeur du rayonnement émis est liée à la température du corps émetteur. (Exemple : le soleil).

Plus le bobinage (partie chauffante du collier) est fin et espacé, ce qui est le cas pour les colliers bon marché, plus l'écart de température sera important. La température de surface du collier ne sera pas homogène : des zones de chauffe seront créées au détriment de zones plus froides.

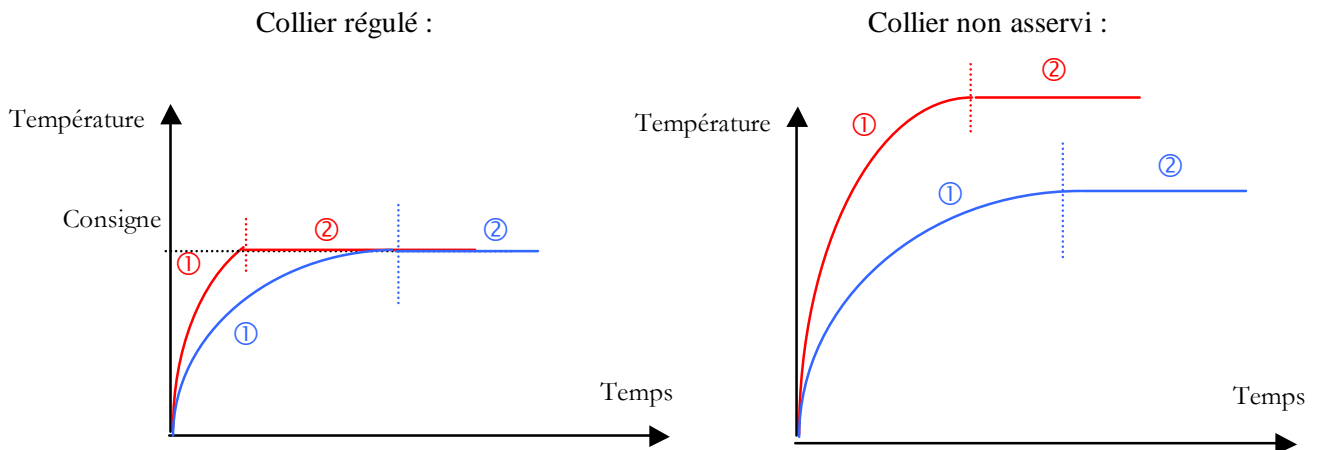
Dans le cadre de la fabrication des colliers Acim Jouanin, pour obtenir une répartition de chauffe homogène, il est nécessaire de fabriquer des éléments actifs avec un ruban chauffant plus large et un espace optimisé. Cette technologie permet de réduire le gradient de température (température d'émission).

II.2) Positions de chauffe

Dans un premier temps, après la mise en marche du collier, il y a une période dite de montée en température.

Puis nous pouvons distinguer 2 possibilités de chauffe :

- Le collier est régulé. C'est généralement le cas dans l'industrie, où le collier est asservi par une régulation soit PID soit Tout Ou Rien.
- Le collier n'est pas régulé. Dans ce cas, le collier va continuer de chauffer jusqu'à ce qu'il se crée un équilibre entre la puissance installée, transmise au fourreau (conduction) et le flux de déperditions (rayonnement et convection).
Cet équilibre est nommé régime permanent, à ce moment la température est asymptotique.



Légende :

- collier non isolé
- collier isolé par un B.A.J

- ① : montée en température
- ② : régime permanent

Sur ces schémas, nous voyons parfaitement l'influence de l'isolation B.A.J par rapport à un collier classique non isolé.

- Dans le cas de la régulation, le collier est limité à une certaine température fixée par l'utilisateur. L'avantage du collier protégé par un B.A.J est de pouvoir monter plus vite en température : les pertes étant limitées par la protection isolante.
- Il en est de même pour une utilisation sans asservissement. Le collier protégé par la couche d'isolant montra plus vite en température et atteindra une température de stabilisation plus haute que dans le cas d'un collier standard non protégé.

Ceci explique la différence de puissance de l'ordre de 30% entre un collier standard et un collier à économie d'énergie équipé d'un B.A.J, pour une même installation.

II.3) Répartition des flux de chaleur

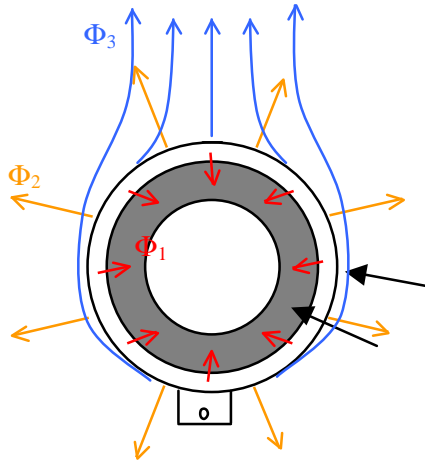
Un collier chauffant est caractérisé par une puissance installée.

Il est faux de considérer que toute cette puissance est utilisée pour élever la pièce désirée en température, par conduction. En effet, il faut tenir compte des phénomènes de convection et de rayonnement.

Lors du calcul de la puissance d'un collier, il faut tenir compte des pertes thermiques :

- les déperditions par convection augmentent,
- de même que les pertes par rayonnement qui s'intensifient à mesure que la température augmente.

Comme l'indique le schéma ci après, le transfert de chaleur est caractérisé par trois flux de chaleur.



Le flux Φ_1 représente la quantité de chaleur effectivement reçue par la pièce à chauffer, en conduction,

Le flux Φ_2 définit les pertes par rayonnement,

Le flux Φ_3 définit les pertes par convection.

En régime permanent, la puissance totale est donc caractérisée par la relation suivante:

$$P_{\text{installée}} = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$$

Il semble donc clair que plus les flux Φ_2 et Φ_3 doivent être réduits au maximum, pour privilégier le flux de conduction Φ_1 vers le fourreau..

La structure du collier à économie d'énergie muni d'un B.A.J permet :

- de supprimer la convection, car le mouvement d'air est coupé par l'isolant.
- de diminuer au maximum le rayonnement, en fabriquant l'élément chauffant avec un ruban très large, en alliage approprié de haute qualité. Dans ce cas, la haute technologie de la résistance est répercutée dans son prix, à la différence d'une matière première, de faible qualité, où le prix sera inférieur.

Afin de faire chuter le rayonnement, la tôle du B.A.J a été choisie car elle ne change pas de couleur à haute température. Il n'y a pas de changement d'émissivité et la réflexion du rayonnement vers la pièce à chauffer est constante, quelle que soit la température du collier.

650, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Rayonnement

❖ L'intensité du phénomène de rayonnement dépend de la température du corps émetteur. Ce phénomène est donc particulièrement négatif, à hautes températures.

❖ Le rayonnement est caractérisé par la loi de Stefan – Boltzmann :

$$\Phi_{\text{rayonnement}} = \varepsilon \times F \times \sigma \times S \times (T_1^4 - T_2^4)$$

ε : coefficient mutuel de rayonnement // σ : constante de Stéfán ($5.73 \cdot 10^{-8} \text{ W / m}^2 \cdot \text{K}$) // S : aire de la surface émettrice // F : facteur d'angle de la surface réceptrice par rapport à la surface émettrice // $(T_1^4 - T_2^4)$: différence à la puissance 4, entre la température de la surface émettrice et la surface réceptrice (en kelvin).

Pour un cas donné, les caractères ε , F , σ et S sont fixes. Le seul paramètre variable dans l'expression est la température, à la puissance 4. Ceci qui implique que la moindre variation de température joue un rôle très important dans l'influence du rayonnement.

❖ De plus, ce mode de transfert devient prépondérant à mesure que la température de l'émetteur augmente. Cela est d'autant plus important au-delà des températures de 250°C ou 300°C.

Convection

La convection est caractérisée par la relation :

$$\Phi_{\text{convection}} = h \times S \times (T_1 - T_2)$$

h : coefficient de convection // S : aire de la surface émettrice // $(T_1 - T_2)$: différence entre la température de la surface émettrice T_1 et l'air ambiant T_2 .

❖ Le coefficient d'échange h augmente à mesure que la température de l'émetteur T_1 augmente. Il est donc important que la température T_1 ne soit pas importante. L'isolation du B.A.J permet de faire chuter cette température, ce qui limite les effets convectifs négatifs et donc de diminuer les mouvements d'air.

*_*_*_*_*_*_*

Conclusion

Dans les colliers classiques Φ_2 et Φ_3 représentent 30 % de la puissance totale. Par exemple pour un collier d'une puissance totale de 500 W, 350 W serviront effectivement à élever la pièce en température et 150 W représenteront les pertes thermiques du collier.

Il est donc nécessaire de mettre une isolation thermique sur les presses pour limiter les déperditions au maximum, ces émissions d'énergie s'effectuant au détriment de l'énergie délivrée par le collier au fourreau de la presse.

De plus, l'ajout de la tôle anti-brûlure permet d'allier un capotage esthétique à une fonction de sécurité des utilisateurs accrue. Mais cette structure joue le rôle d'ailette de refroidissement : la tôle dissipe mieux les calories en surface du collier, ce qui fait chuter la température de surface du collier.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

III.) Etudes menées en interne

III.1) Simulations thermiques

Avant lancement en fabrication, les produits sont étudiés grâce à un logiciel de simulation thermique qui permet de vérifier la propagation de la chaleur dans les pièces.

Etude de l'influence du B.A.J

Deux simulations, jointes à ce dossier, ont été faites avec un collier simple monté sur un mandrin et une autre avec un collier muni d'un B.A.J.

Les conditions imposées dans ces deux cas (convection, température de l'air ambiant) sont identiques.

La légende des échelles de température s'interprète de la manière suivante :

Par exemple : $4.557e+002$ correspond à 455.7°C ,

$4.557 e +002$, soit 455°C , étant la valeur maxi relevée sur le collier et $1.148e+002$, 114°C , étant la valeur la plus faible relevée sur le collier.

Dans le cas du collier non isolé, nous relevons un écart de température de l'ordre de 40°C entre le collier et la surface extérieure de ce dernier. En effet, dans ce cas, nous n'avons pas tenu compte de la valeur la plus basse de l'échelle des températures. Celle ci correspond aux relevés faits sur la partie non chauffante du collier, en extrémité. Il faut tenir compte de la valeur la plus basse sur le corps du collier et non sur l'extérieur, ce qui correspond à la couleur verte, aux alentours de $300, 310^{\circ}\text{C}$.

Dans le cas du collier isolé par un B.A.J, nous relevons un écart de température de l'ordre de 340°C entre la température sur le mandrin et celle en surface du B.A.J.

Cette simulation montre l'intérêt d'utiliser ce système d'isolation où l'énergie du collier est dirigée vers le mandrin et n'est pas perdue en déperditions.

Tôle anti-brûlure

Dans ce cas, le logiciel a permis d'optimiser les épaisseurs, le nombre de trous et le type de matière à utiliser pour concilier rigidité mécanique et faible conduction de la chaleur dans le métal.

Ci joint, vous trouverez des résultats de diverses simulations thermiques, où la température du collier a été imposée à 370°C .

L'influence du nombre de perçages est nette, faisant chuter la température en extrémité de plusieurs degrés.

Ci joint également une simulation regroupant, pour une même structure, l'influence de la conduction de la chaleur, suivant que le métal soit en acier ou en inox.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

III.2) Essais menés au laboratoire

❖ Des essais comparatifs ont été effectués en interne chez Acim Jouanin, afin d'effectuer des comparatifs entre les différents modèles de colliers, avec ou sans protection.

Toutefois, il faut noter que ces résultats sont donnés à titre d'information. En effet, les essais sont faits sur des mandrins creux. Dans la réalité, il faut considérer le passage de matière à l'intérieur du fourreau et l'échauffement dû à la vis sans fin.

Les tests sont menés sur :

- Un collier sans B.A.J, mais avec une tôle anti-brûlure
- Un collier avec un mini B.A.J avec une tôle anti-brûlure
- Un collier avec B.A.J et tôle anti-brûlure

Il semble clair que le cas le plus défavorable est celui du collier sans B.A.J. En effet, le rayonnement et les échanges ne sont pas bloqués par B.A.J. Plus la température du collier augmente, plus le rayonnement est fort sur la tôle anti-brûlure qui, par conséquent s'échauffe.

	Température du collier	Température sur l'anti-brûlure
Un collier sans B.A.J, mais avec une tôle anti-brûlure	370°C	110°C
Un collier avec un mini B.A.J avec une tôle anti-brûlure	430°C	70°C
Un collier avec B.A.J et tôle anti-brûlure	445°C	50°C

Encore cette fois, il est net qu'il est conseillé de monter le B.A.J et la tôle anti-brûlure pour assurer une meilleure protection thermique.

Voir en annexe les résultats de ces essais.

❖ D'autres essais ont également été menés en laboratoire, afin de comparer les gains de température pouvant être réalisés grâce au B.A.J. Voici les résultats que nous pouvons en tirer :

Collier sans isolation thermique			Collier avec isolation thermique		
T° résistance	T° surface (collier)	Ecart	T° résistance	T° surface (B.A.J)	Ecart
250	225	25	250	139	111
300	270	30	300	160	140
350	315	35	350	179	171
400	360	40	400	198	202
450	405	45	450	216	234
500	450	50	500	234	266
550	494	56	550	250	300

Cette fois encore, nous constatons qu'il est nécessaire d'ajouter une isolation type B.A.J, pour diriger le flux de chaleur vers la pièce à chauffer, en l'occurrence le mandrin.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

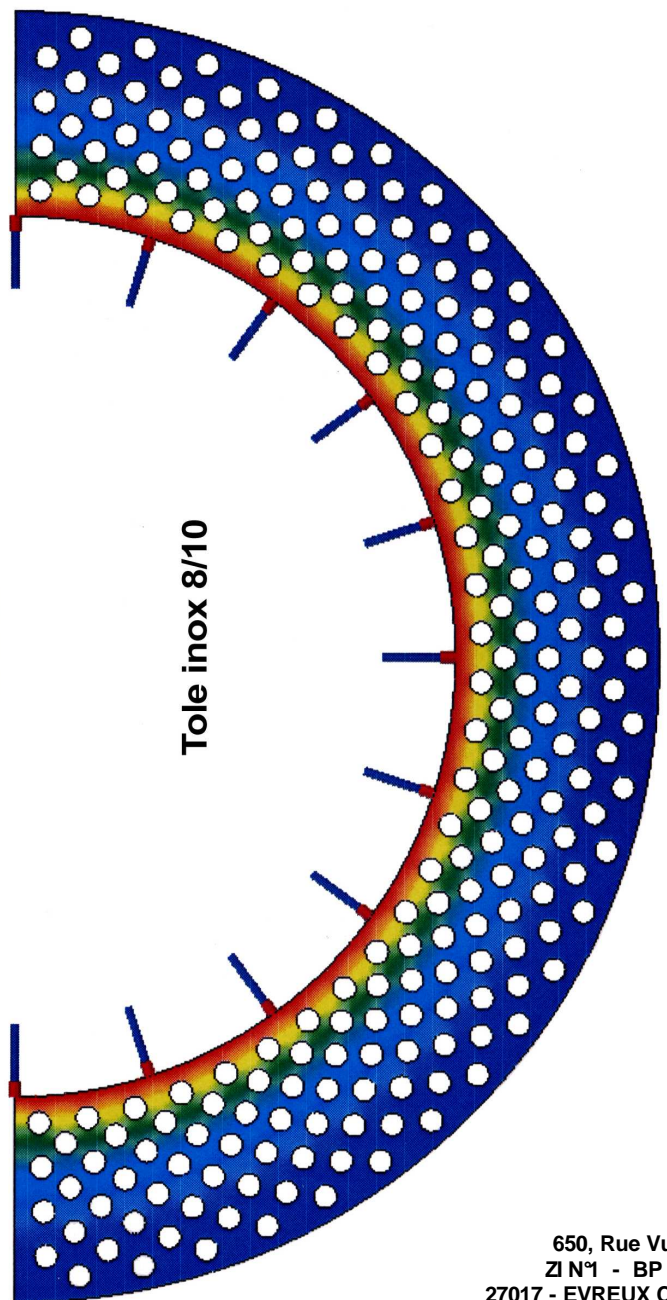
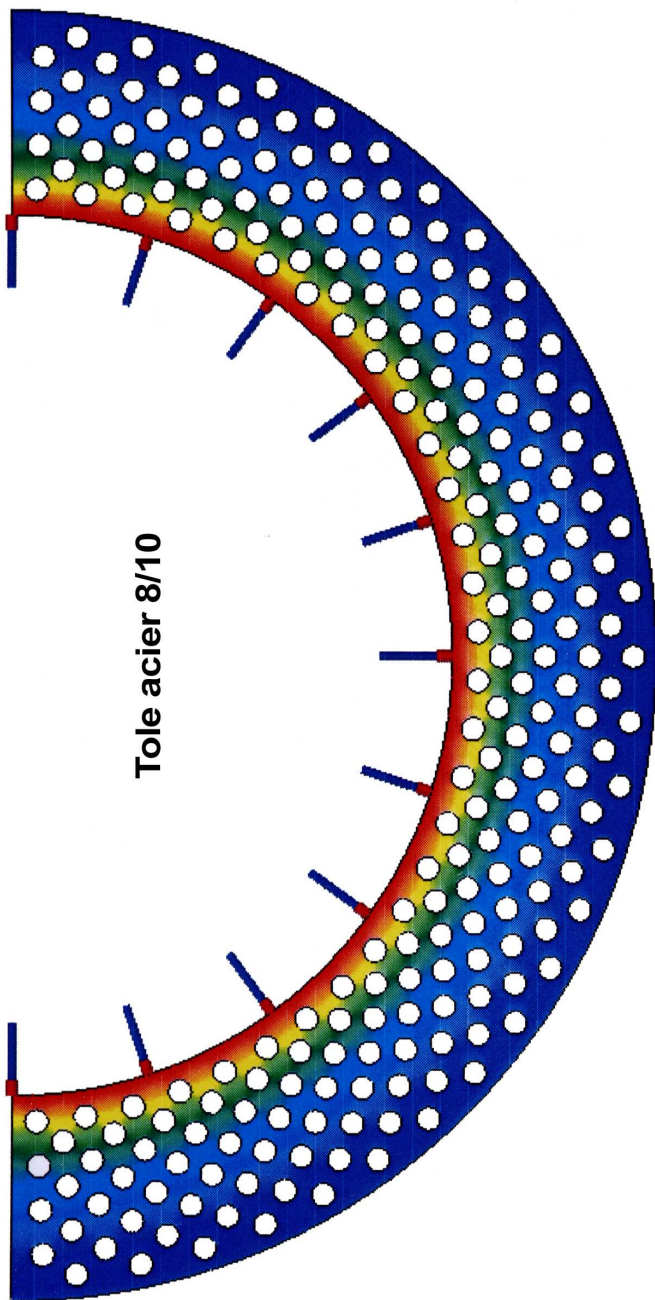
☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Simulation thermique : Tôle anti-brûlure - tôle faiblement perforée

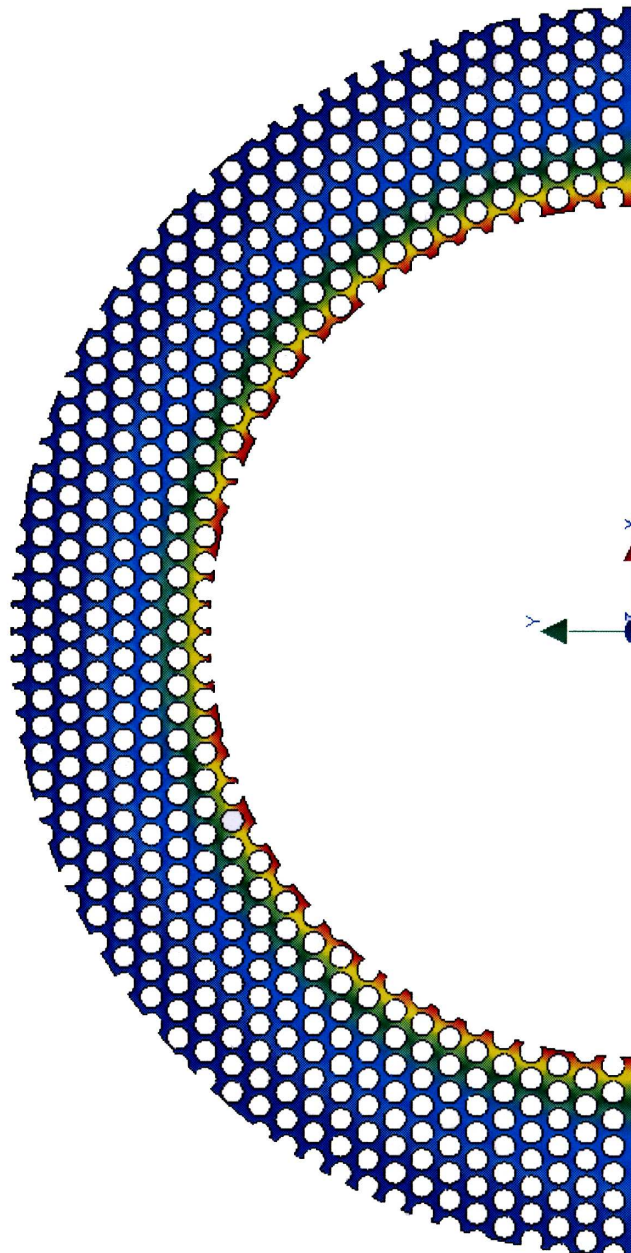


650, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France

☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Simulation thermique : Tôle anti-brûlure - tôle inox optimisée



650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France
☎ :33/(0)232 383 333
📠 :33/(0)232 383.830
e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Référence : QUA FORM 636 01	date de révision : 04/11/99	rédacteur : S POULIN	
date de création : 20/05/98	indice de révision : 01	Visa : (uniquement sur l'original classé au service Qualité)	Page : 1 / 1

Archivage : Bureau d'études Rédacteur : S.Pelletier	COMPTE RENDU D'ESSAIS :	N° : 01 001 Date : 17/01/01
--	--------------------------------	--

Origine du produit étudié : Influence du BAJ sur des colliers chauffants.

Interface :

Objet de l'étude , données d'entrée/ description du produit étudié :

L'étude porte sur une simulation pour connaître le flux thermique utilisé pour utiliser un mandrin. L'objectif est ainsi de connaître l'influence du BAJ et ainsi mesurer l'apport du tel dispositif de façon théorique.

L'exemple porte sur un collier Mica de diamètre 100 et de hauteur 200. Le mandrin est en acier fait 300 de long et 10mm de diamètre.

Dans les deux parties expérimentales et théorique, nous serons en régime permanent. Le bilan se fera sur la quantité de chaleur nécessaire pour chauffer le mandrin. Cette quantité est évaluée grâce à la formule $Q=mC\Delta T$ (Q : flux ; m : masse ; ΔT : écart de température entre la température initiale et finale)

En faisant le rapport Q1 (sans BAJ) et Q2 (avec BAJ) on obtiendra le pourcentage de flux supplémentaire apporté par le BAJ.

Documents de rattachement :

Plan ACIM ayant servi de cahier des charges et envoyé à MANURAM.

2 - Description des essais :

- Données dimensionnelles :

Collier : Φ 100 H 200 P 1000W T 230V
Epaisseur isolant 13 mm

- Autres :

Température extérieure 15°C
Pas de courant d'air
Colliers posés horizontalement

Référence : QUA FORM 636 01	date de révision : 04/11/99	rédacteur : S POULIN
date de création : 20/05/98	indice de révision : 01	Visa : (uniquement sur l'original classé au service Qualité)
		Page : 2 / 1

Température mesurée en haut du collier

3 - Résultats :

Température au niveau du mandrin :

Collier sans BAJ 320°C
Collier avec BAJ 434°C

$$\Phi = \frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} = 1.36$$

4 - Conclusion de l'essai, données de sortie:

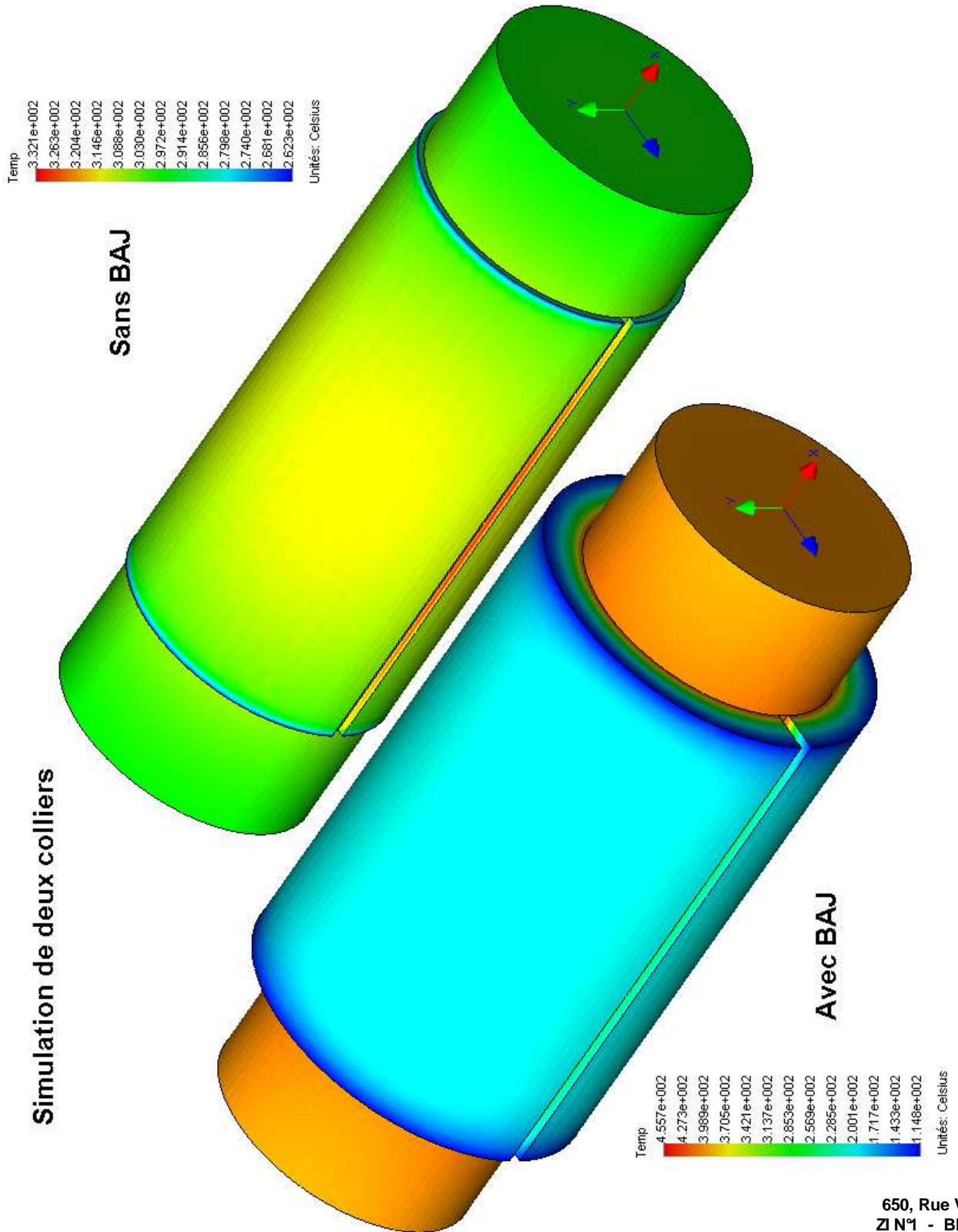
Théoriquement nous trouvons 36% de gain. Compte tenu des approximations dans le calcul, cela nous permet d'obtenir un ordre de grandeur. Ce gain est sous évalué par rapport au cas réel où le mandrin est creux et une matière est engagée à une température inférieure à celle du milieu du mandrin. Ce qui fait que cette matière prend du flux thermique et modifie ces résultats.

5 - Décision :

Des essais sont à confirmer par les essais réalisés sur des machines.

VISA :

Simulation thermique : Etude de l'influence du BAJ



Simulation de deux colliers

Emetteur : Olivier Thomas
Destinataires : Mr Chedot
Bureau d'études
Service commercial

NOTE TECHNIQUE

Objet: Collier antibrûlure

Un essai a été effectué pour déterminer l'efficacité de la tôle antibrûlure dans certaines conditions d'emploi.

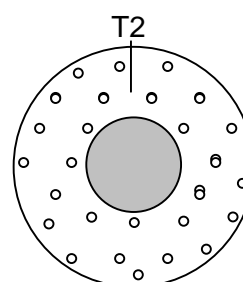
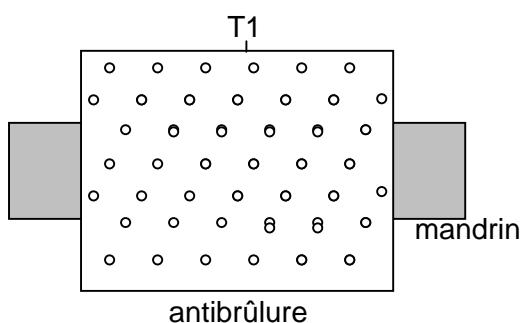
L'essai s'est déroulé en trois parties

- avec un collier de chauffe classique protégé de antibrûlure.
- avec un collier de chauffe muni d'un mini-BAJ et protégé de l'antibrûlure.
- avec un collier de chauffe muni d'un BAJ et protégé de l'antibrûlure.

Les conditions de l'essai ont été les suivantes

- Température extérieure : 15°C
- Pas de courant d'air
- Colliers posés horizontalement
- Diamètre intérieur des colliers 100 mm
- Hauteur des colliers 200 mm,
- Diamètre extérieur de l'antibrûlure : 200 mm

Dans chaque cas nous avons mesuré la température en haut (T1) et au milieu de la flasque (T2) de l'antibrûlure en régulant la température du mandrin entre 300 et 450 °C



650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France
☎ :33/(0)232 383 333
📠 :33/(0)232 383.830
e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Tableau récapitulatif

	Temp Mandrin	TI	T2
collier sans BAJ épaisseur:4mm	170°C	60°C	70°C
	370°C	110°C	140°C
collier + Mini-BAJ épaisseur: 11 mm	200°C	45 °C	65°C
	335°C	60°C	115°C
	430°C	70 °C	140°C
collier + BAJ épaisseur: 22 mm	350°C	40°C	65°C
	445°C	50°C	90°C

Conclusion

La température à ne pas dépasser est de 60 °C Lors de Cet essai, lorsque l'on ne dépasse pas 170°C sur le mandrin sans BAJ, lorsque l'on ne dépasse pas 330°C sur le mandrin avec un mini-BAJ et jusqu'à 450°C sur le mandrin avec un BAJ, la norme est respectée.

Cependant, il ne faut pas oublier que la température de la tôle antibrûlure dépend fortement des conditions d'utilisation température d'ambiance, diamètre du collier, courant d'air, et donc es résultats obtenus ne peuvent pas être généralisés à toutes les utilisations des colliers antibrûlures.

Par ailleurs des essais complémentaires vont être mis en place afin de déterminer la conductivité thermique des plaques utilisées pour l'antibrûlure, en fonction du taux de trou sur la plaque et de l'orientation de cette plaque Ces essais permettront de mettre en évidence puis de diminuer le phénomène de transfert de chaleur prépondérant dans la montée en température des colliers antibrûlures.

IV.) Etudes menées sur des sites de production

IV.1) Etude de l'APAVE chez SONY (64)

Un comparatif des énergies consommées par les résistances Acim Jouanin équipées d'un B.A.J. (Brevet Acim Jouanin) a été réalisé sur une presse Netstal, chez Sony France (64).

Il s'est avéré que l'énergie horaire moyenne consommée par les résistances Acim Jouanin est de 37,5% moins importantes que la consommation horaire moyenne des résistances installées d'origine sur la presse :

Résistance initiale : 2.8 kWh // Résistance Acim avec B.A.J : 1.75 kWh

Une mesure similaire a été réalisée en calorifugeant les résistances Netstal, or le gain n'a pas été significatif car la consommation horaire moyenne des colliers Acim Jouanin reste de 33,2 % inférieure aux résistances Netstal calorifugées.

Résistance initiale avec calorifuge : 2.62 kWh // Résistance Acim avec B.A.J : 1.75 kWh

IV.2) Etude chez COSMOS-ALLIBERT (27)

Une étude similaire a été menée par l'APAVE au sein de la société COSMOS-ALLIBERT de Gaillon sur deux presses injection (presses P56 et P59). La conclusion du rapport met en évidence le fait que les colliers calorifugés ACIM JOUANIN permettent de réaliser une économie de chauffage de 50 %, soit 14 TEP.

IV.3) Etude chez ALLIBERT

Des essais ont été menés sur des colliers sur des presses utilisées chez Allibert. Ces tests ont été réalisés en condition réelle d'utilisation, 3 jours durant. Ainsi, nous pouvons retrouver les différentes étapes de la production de matière plastique. (Voir courbes de synthèse et celles de détail fournies par notre client.)

Lors de la montée en température de la presse avec des colliers standards, nous relevons des pics de température dus à la régulation. Ce phénomène est totalement invisible sur les courbes de montée en température avec colliers munis de B.A.J.

Nous remarquons que l'efficacité du collier B.A.J est visible dès que le système régule, soit au bout de 8h de chauffe.

En effet, après des études poussées, ACIM JOUANIN a installé des isolants particulièrement efficaces aux hautes températures : c'est à ce moment que les déperditions thermiques sont les plus fortes.

Voici les résultats relevés sur des presses 3 utilisées chez Allibert. Informations fournies par leurs soins :

Pour une puissance installée de 75 kW, ils utilisent 26% en consommation électrique.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Ils ont réalisé 25% d'économie avec nos produits, par rapport à leur installation initiale :
Avant, colliers non isolés : 75 kW installés 19.63 kW consommés
Après, colliers avec B.A.J : 57.43 kW installés.. 14.35 kW consommés.

Le retour sur investissement est rapide selon leurs dires.

IV.4) Etude chez VALEO (28)

❖ Une étude comparative a été établie chez Valéo sur des presses type afin de vérifier l'efficacité des colliers munis de B.A.J.
3 essais ont été effectués : 1 avec un collier standard et 2 autres avec des colliers munis de B.A.J.

Dans ce cas, seule la consommation d'énergie a été prise en compte.

Nous constatons qu'au bout de 24 heures de chauffe, l'économie d'énergie faite grâce aux colliers ACIM JOUANIN munis de B.A.J est de 38%.

❖ Il en est de même sur une autre étude menée également par leurs soins, sur un autre modèle de presse, type Billion 300T.
Cette étude montre encore une fois, la baisse de consommation d'énergie suivant que le collier soit isolé ou pas.

Une fois le régime stabilisé atteint, la consommation électrique du collier non isolé est d'environ 6 kW, alors qu'avec le collier isolé, la consommation chute à à peine 4 kW.

IV.5) Etude chez ALPHACAN (27)

Les économies d'énergie étant devenues une priorité chez Alphacan, une extrudeuse de marque Battenfeld a été équipée de colliers équipés de B.A.J.

Dans un premier temps, les essais ont été réalisés sur les premières zones du fourreau, de 8 kW et 12 kW.

Les essais ont montré, pour une durée de fonctionnement de 24 heures, qu'un collier « classique » de 12 kW consommait 199 kW, ce qui revenait à 8.29 kW/heure.

Un collier avec B.A.J a été monté en lieu et place de collier initial : la consommation sur 24 heures est alors passée à 145 kW, soit 6.04 kW/heure.

Cela représente une économie d'énergie de l'ordre de 27%, pour une extrudeuse travaillant le même type de matière.

Le retour sur investissement est inférieur à 6 mois.

650, Rue Vulcain
ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

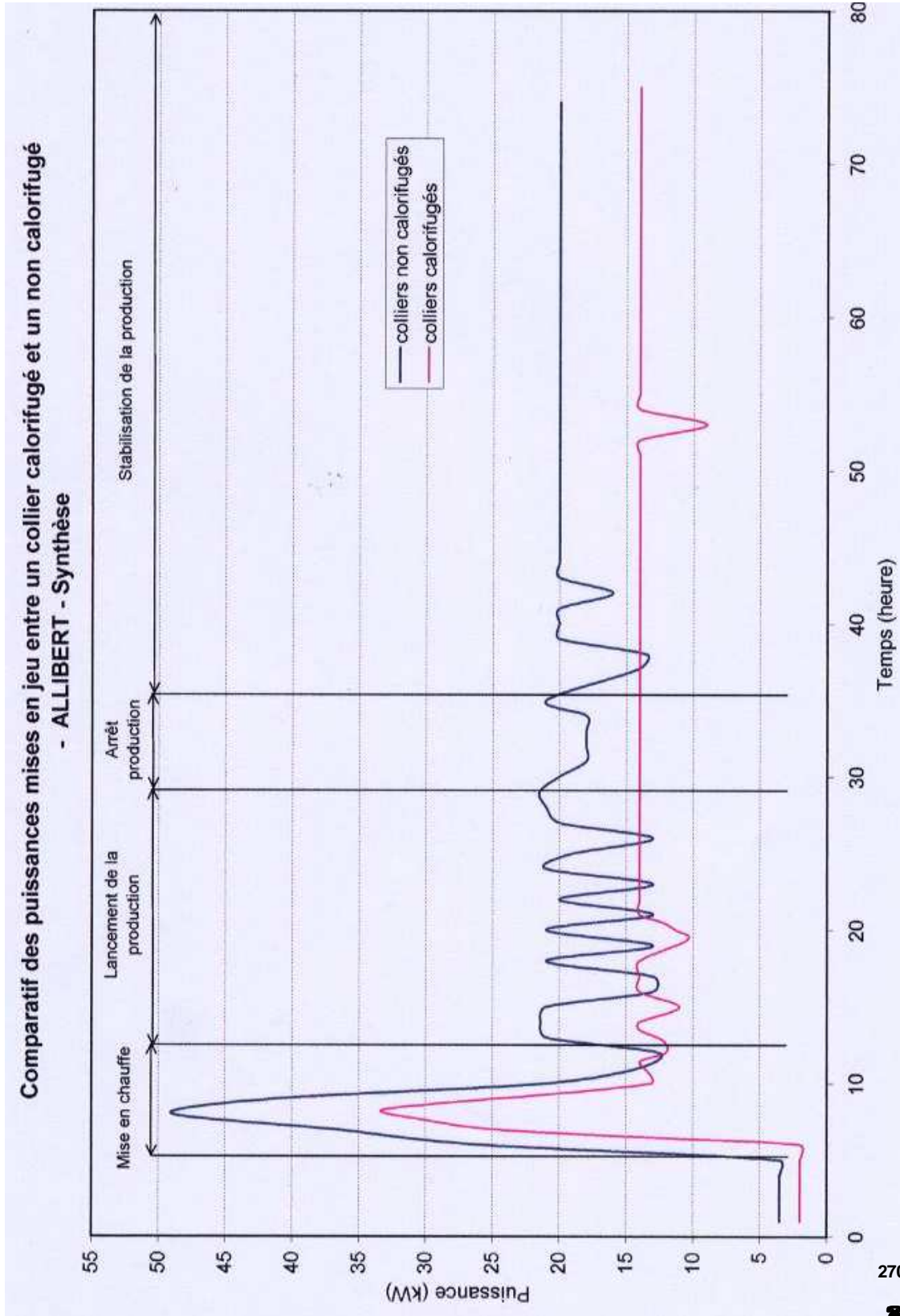
☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : § IV.3 - Etude chez Allibert

 Synthèse des relevés



650, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France

 ☎ : 33/(0)232 383 333

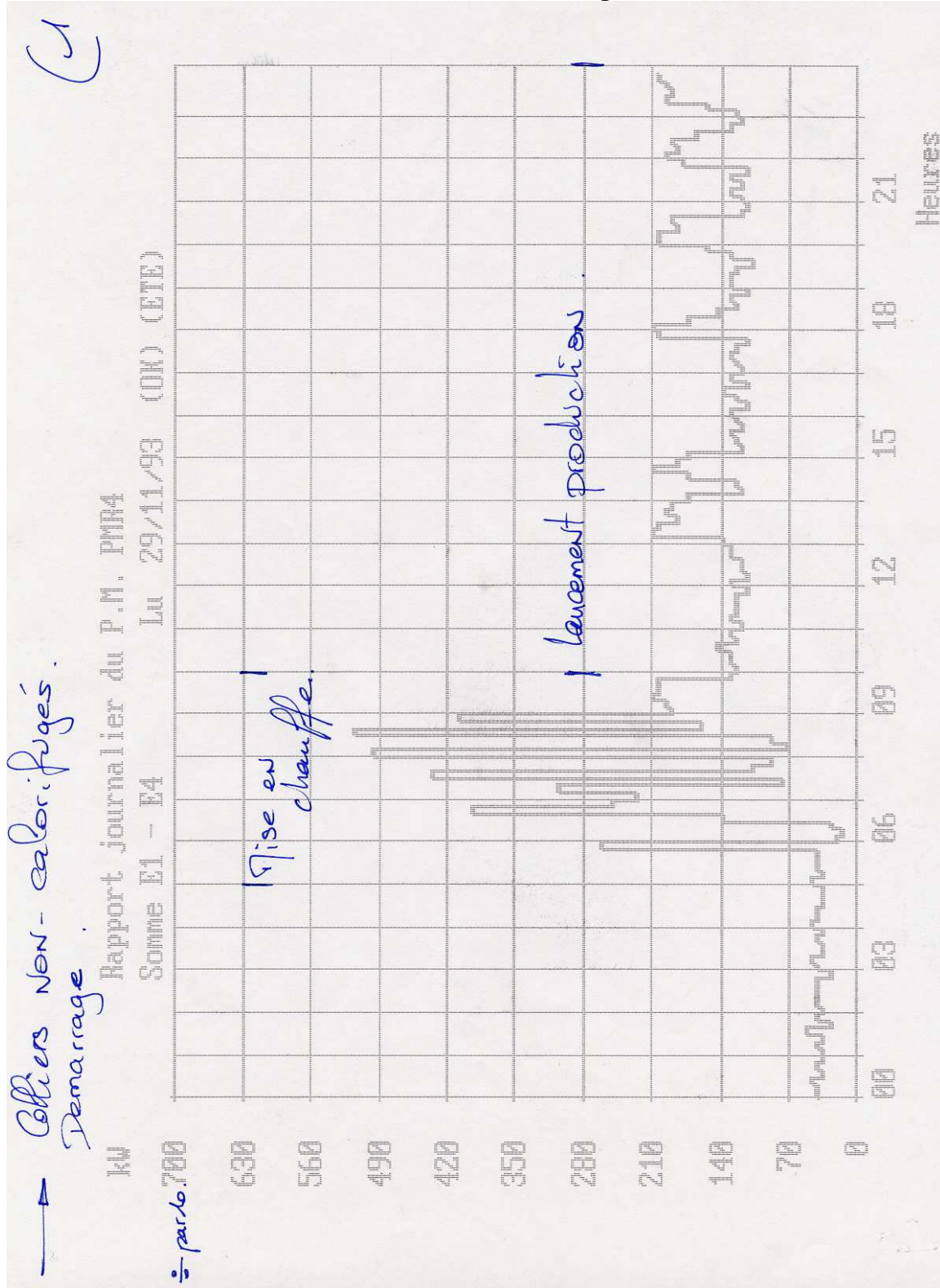
 📠 : 33/(0)232 383.830

 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : § IV.3 - Etude chez Allibert

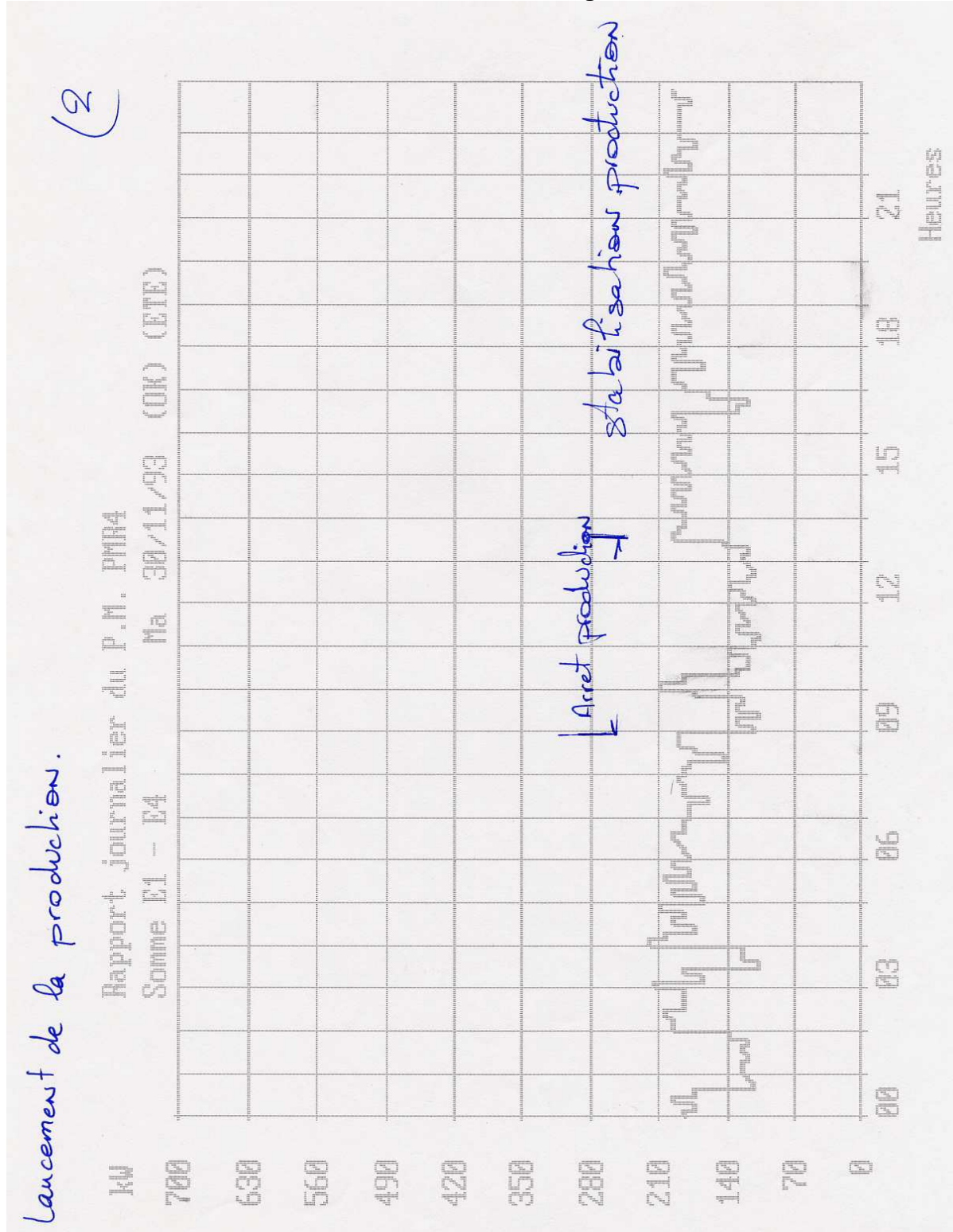
 Colliers non calorifugés



650, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France

 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

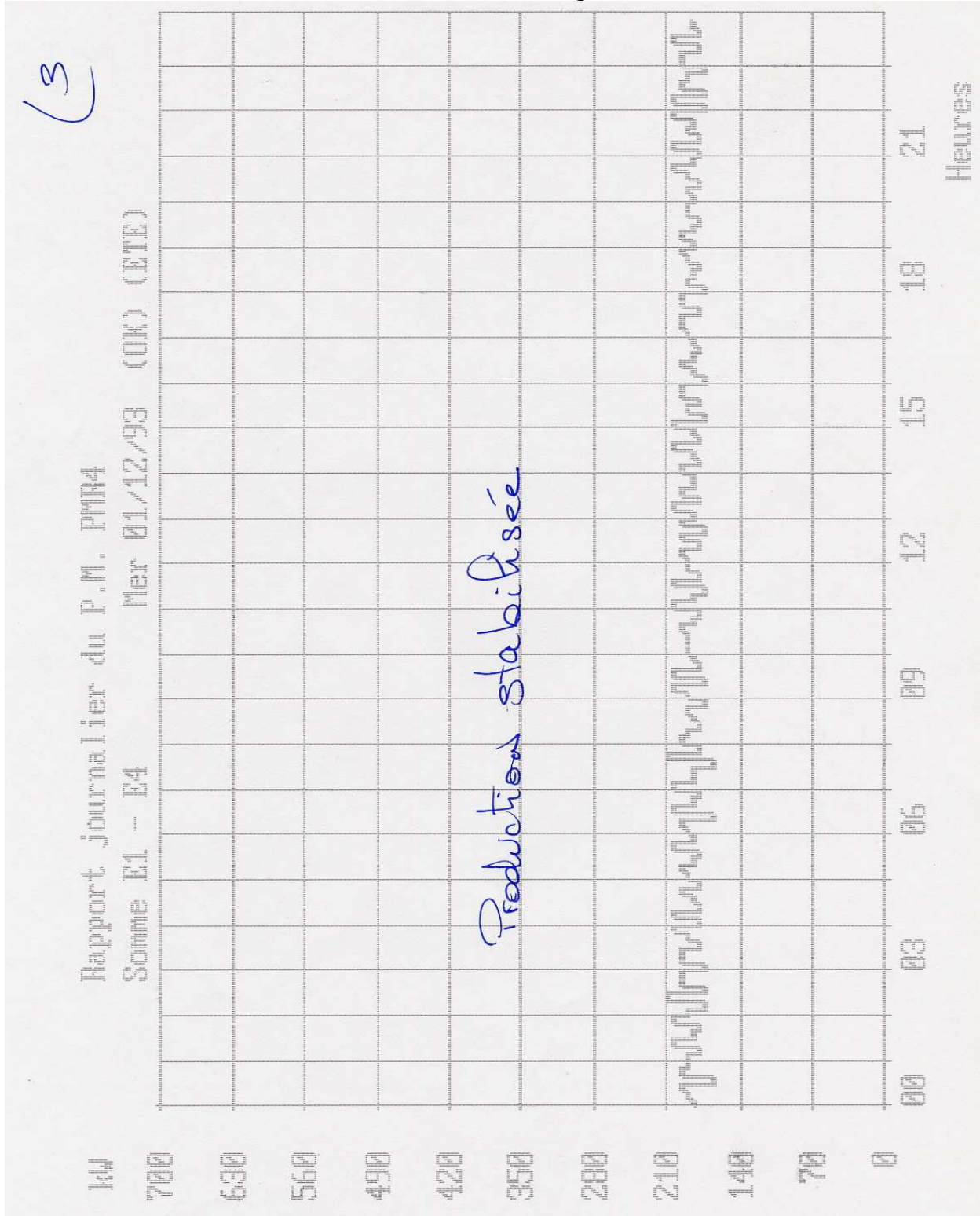
Etude menée sur sites de production : § IV.3 - Etude chez Allibert
 Colliers non calorifugés



Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France
 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : S IV.3 - Etude chez Allibert

 Colliers non calorifugés



Vulcain

 ZI N°1 - BP 1725

 27017 - EVREUX Cedex

 France

☎ :33/(0)232 383 333

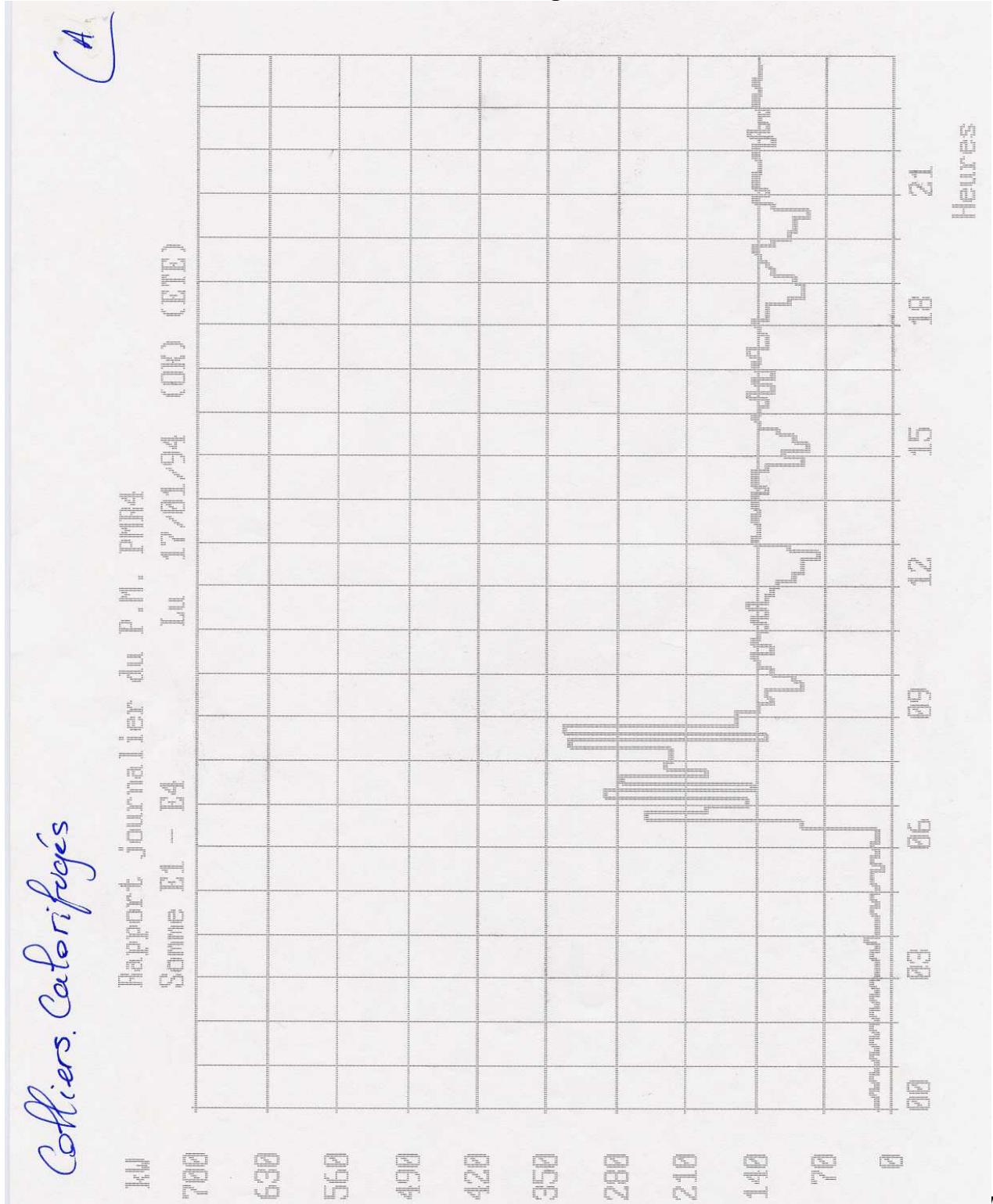
📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

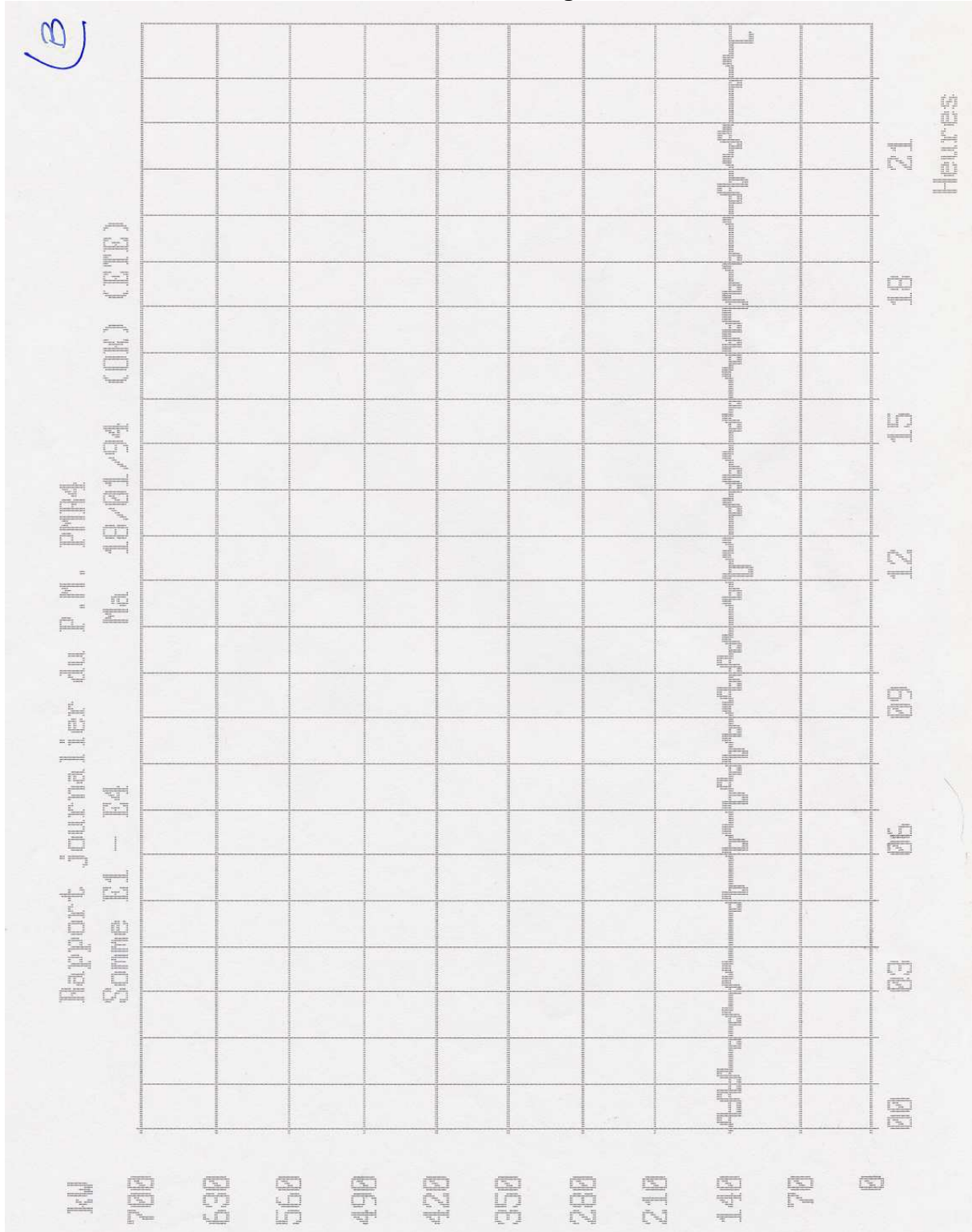
Etude menée sur sites de production : S IV.3 - Etude chez Allibert

 Colliers calorifugés



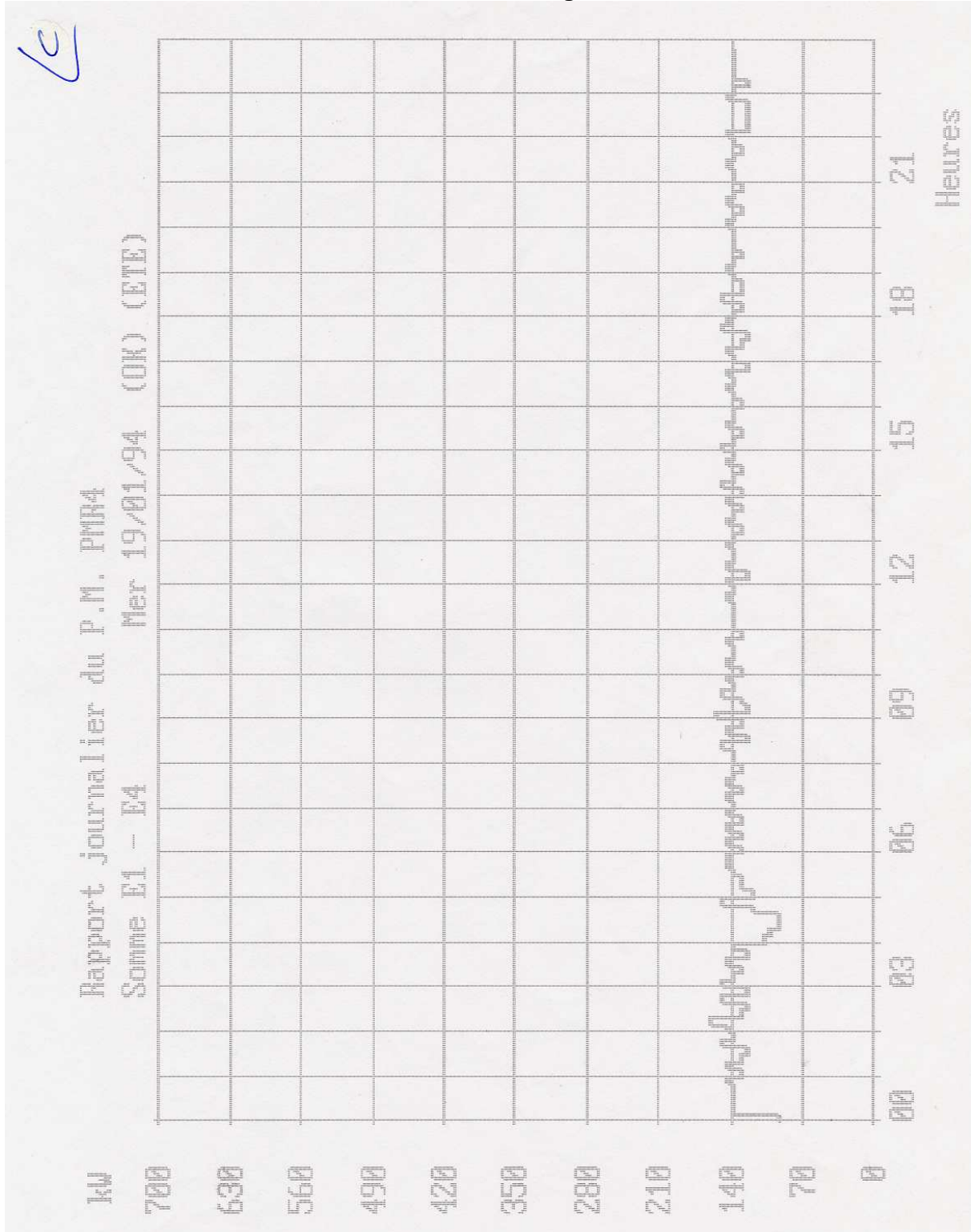
ulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France
 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : S IV.3 - Etude chez Allibert
 Colliers calorifugés



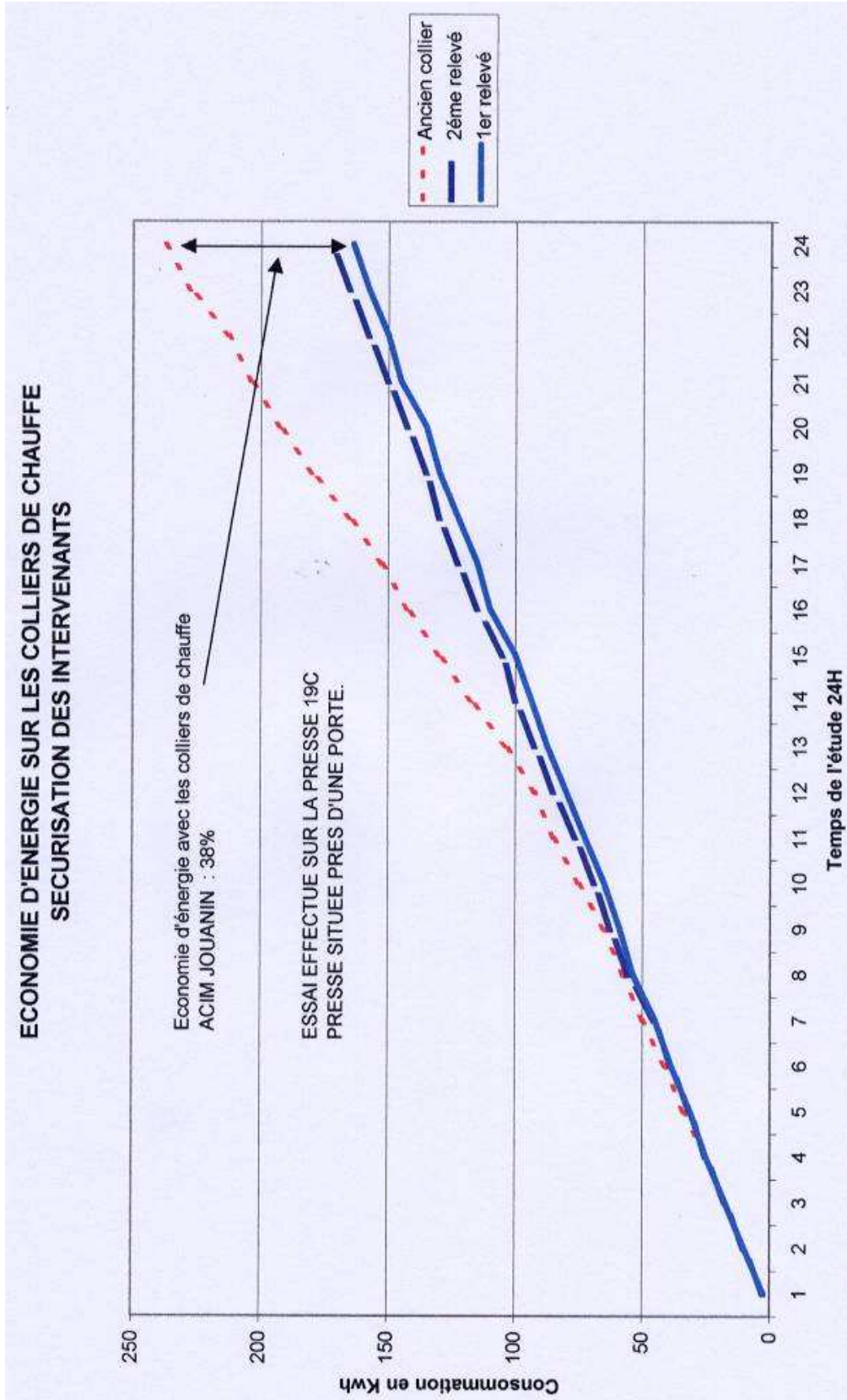
Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France
 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : S IV.3 - Etude chez Allibert
 Colliers calorifugés



100, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 27017 - EVREUX Cedex
 France
 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : § IV.4 - Etude chez Valéo



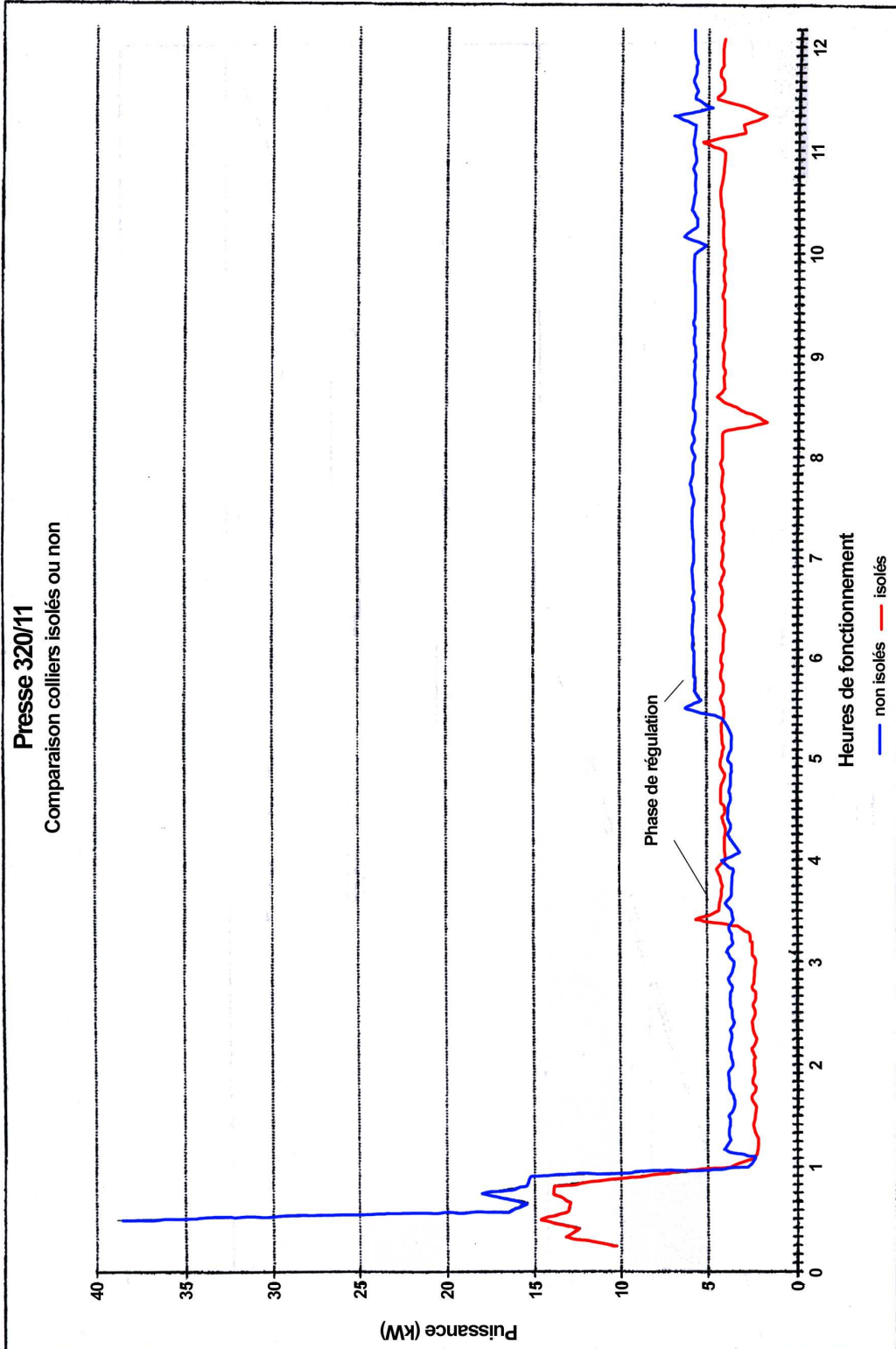
650, Rue Vulcain
 ZI N°1 - BP 1725
 017 - EVREUX Cedex
 France
 ☎ :33/(0)232 383 333
 📠 :33/(0)232 383.830
 ✉ e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr
 🌐 http://www.acim-jouanin.fr

Etude menée sur sites de production : S IV.4 - Etude chez Valéo

VALEO - NLR

Presse 320/11

Comparaison colliers isolés ou non



Mesures APAVE - Mainvillera BP 01/99

» Vulcain

ZI N°1 - BP 1725
27017 - EVREUX Cedex
France

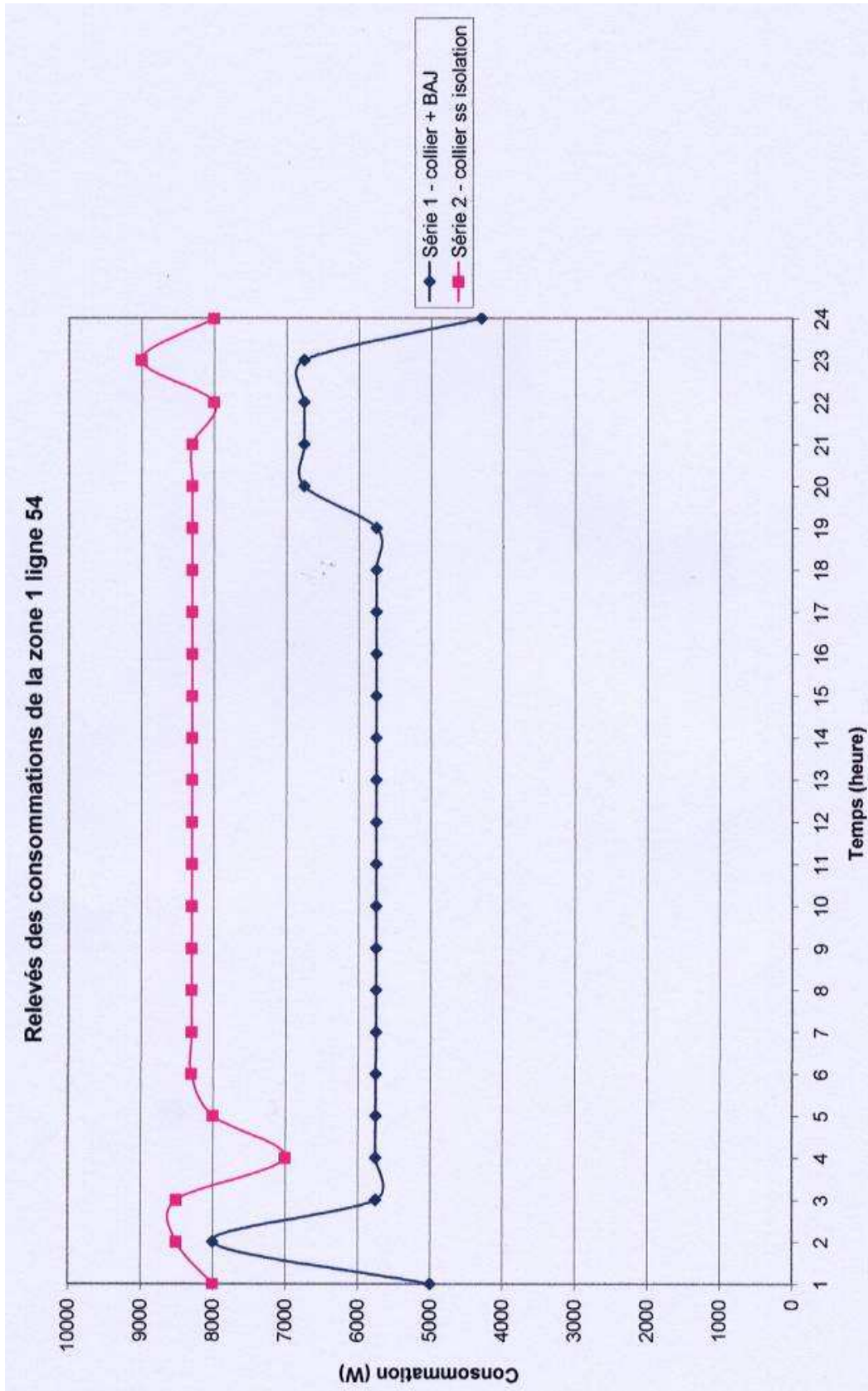
☎ :33/(0)232 383 333

📠 :33/(0)232 383.830

e-mail : jouanin@acim-jouanin.fr

<http://www.acim-jouanin.fr>

Etude menée sur sites de production : § IV.5 - Etude chez Alphacan



Etude menée sur sites de production : § IV.5 - Etude chez Alphacan

