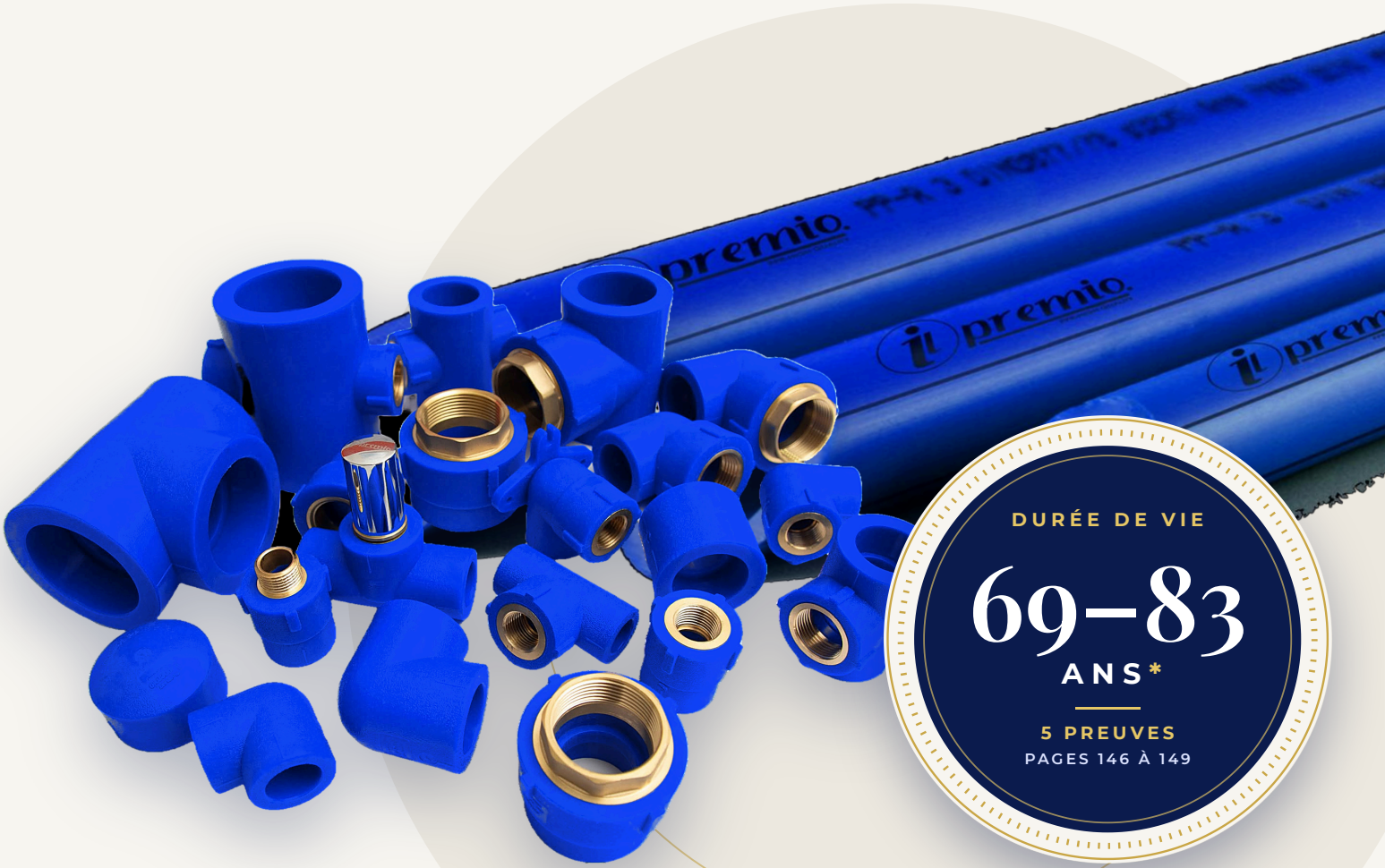
ilpremio®
PPR HIGH QUALITY
By GL

ÉDITION 2026

Catalogue *technique*

SYSTÈMES DE CANALISATION PP-R



DURÉE DE VIE

69–83

ANS*

5 PREUVES

PAGES 146 À 149

MADE IN MOROCCO

* Durée de vie calculée des tubes ILPREMIO PN20 selon les courbes de référence de la NM ISO 15874-2, à conditions de service identiques.

Une qualité *certifiée par des tiers*

Nos produits et notre organisation sont évalués par des organismes indépendants, sur dossier, sur site et par essais. Les certificats ci-dessous sont disponibles sur simple demande pour vos **dossiers d'appel d'offres et de réception**.


Certificate MA25/00000029 / Certificat MA25/00000029

The management system of / Le système de management de

GL DISTRIBUTION

104 Quartier industriel, Ain Chkef, 30000 Fes, Morocco

has been assessed and certified as meeting the requirements of
a été audité et certifié selon les exigences de

ISO 9001:2015

For the following activities / Pour les activités suivantes
Manufacturing and Sales of PPR pipes and fittings (extrusion and injection process)
Fabrication et commercialisation de tubes et raccords en ppr (procédé d'extrusion et injection)

This certificate is valid from 02 October 2025 until 01 October 2028 and remains valid subject to satisfactory surveillance audits.
Ce certificat est valable du 02 octobre 2025 au 01 octobre 2028 et reste valide jusqu'à décision satisfaisante à l'issue des audits de surveillance.

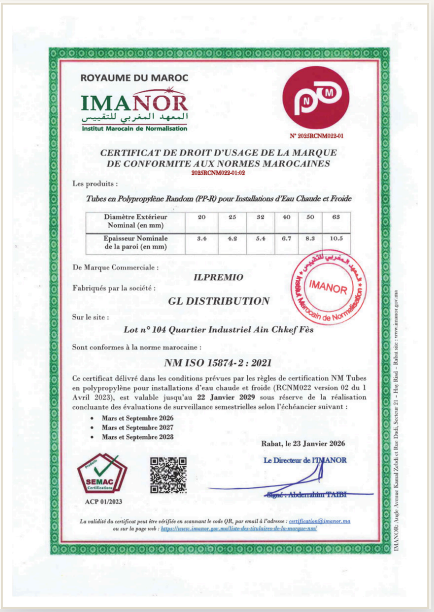
Issue 1, Certified since 02 October 2025
Version 1 Certifié depuis le 02 octobre 2025

Authorised by / Autorisé par
Daniel Willemin
Accreditation Manager

Authorised by / Autorisé par
Jan Meemken
Head of Business

SGS Société Générale de Surveillance SA
Technoparkstrasse 1, 8005, Zurich, Switzerland
t +41 (0)44 445-16-00 - www.sgs.com

Page 1 / 1 / Page 1 / 1


ROYAUME DU MAROC

IMANOR
المعهد المغربي للتقييس
Institut Marocain de Normalisation

N° 2025RCNM022-01

CERTIFICAT DE DROIT D'USAGE DE LA MARQUE
DE CONFORMITE AUX NORMES MAROCAINES
2025RCNM022-01-02

Les produits :

Tubes en Polypropylène Random (PP-R) pour Installations d'Eau Chaude et Froide

Diamètre Extérieur Nominal (en mm)	20	25	32	40	50	63
Epaisseur Nominale de la paroi (en mm)	3.4	4.2	5.4	6.7	8.3	10.5

De Marque Commerciale : *ILPREMIO*

Fabriqués par la société : *GL DISTRIBUTION*

Sur le site : *Lot n° 104 Quartier Industriel Ain Chkef Fès*

Sont conformes à la norme marocaine :

NM ISO 15874-2 : 2021

Ce certificat délivré dans les conditions prévues par les règles de certification NM Tubes en polypropylène pour installations d'eau chaude et froide (RCNM022 version 02 du 1 Avril 2023), est valable jusqu'au **22 Janvier 2029** sous réserve de la réalisation concluante des évaluations de surveillance semestrielles selon l'échéancier suivant :

- Mars et Septembre 2026
- Mars et Septembre 2027
- Mars et Septembre 2028

Rabat, le 23 Janvier 2026

Le Directeur de l'IMANOR

SEMAC Certification
ACP 01/2023


المملكة المغربية
وزارة الصناعة والتجارة
IMANOR
Numéro du certificat: N° 2026MinMPI-14/01

Certificat de droit d'usage du label
« MADE IN MOROCCO »

La société :

GL DISTRIBUTION

Lot n° 104 Quartier Industriel Ain Chkef Fès, Maroc

Est autorisée à utiliser le label :

Pour les produits :

TUBES EN POLYPROPYLÈNE POUR INSTALLATIONS D'EAU CHAUDE ET FROIDE : DIAMÈTRES 20, 25, 32, 40, 50 ET 63 MM

Fabriqués sur le site :

Lot n° 104 Quartier Industriel Ain Chkef Fès

Base de conformité aux critères d'accès au label :

- Origine : Transformation substantielle
- Qualité : Marque NM
- Date d'attribution : 15 Mai 2026 — Valable jusqu'au : 14 Mai 2027

Signé: Abderrahim TAIBI
Directeur de l'IMANOR

Ce certificat est délivré conformément aux dispositions de la loi 12-06 relative à la normalisation, la certification et l'accréditation, et aux conditions prévues par les Règles du Label (RLMinM-V10)

La validité de ce certificat peut être vérifiée sur le site : https://www.imanor.gov.ma/titulaires-du-label/
ou par email à l'adresse : certification@imanor.gov.ma

QUALITÉ

ISO 9001:2015

SGS

Fabrication et commercialisation de tubes et raccords en PP-R (extrusion et injection).

N° MA25/00000029

Valable jusqu'au 01/10/2028

CONFORMITÉ

Marque NM

IMANOR

Tubes ILPREMIO Ø20 à Ø63, conformes à la NM ISO 15874-2:2021.

N° 2025RCNM022-01

Valable jusqu'au 22/01/2029

ORIGINE

Made in Morocco

IMANOR

Tubes PP-R Ø20 à Ø63 : transformation substantielle et marque NM.

N° 2026MinMPI-14/01

Valable jusqu'au 14/05/2027

MADE IN MOROCCO

La qualité ne se promet pas : *elle se démontre.*

Le mot du *Directeur Général*



Remise du label Made in Morocco

> *L'eau n'accepte aucun compromis.*

L'eau ne se voit pas. Elle traverse les murs, monte dans les étages, emplit le verre d'un enfant — et n'accepte aucun compromis. C'est d'elle que tout part.

Pendant dix-huit ans, avant d'oser produire, nous avons appris, sur le terrain, ce que notre pays attend : des chantiers exigeants, des attentes trop souvent déçues par des tubes venus d'ailleurs. Nous avons écouté, compris, puis choisi d'enraciner ici une industrie à la hauteur.

Car un tube destiné à l'eau potable n'est pas un objet ordinaire : il touche ce que l'on boit. Sa pureté, son aptitude au contact alimentaire, sa tenue dans le temps ne se promettent pas ; elles se démontrent.

D'où nos certifications ISO 9001 et NM ISO 15874, nos contrôles en laboratoire, et une durée de vie calculée de 69 à 83 ans.

Derrière chaque mètre de tube, il y a des femmes et des hommes de ce pays, jeunes, formés, fiers de ce qu'ils façonnent. Avec eux, nous voulons défaire une idée ancienne : celle qui veut que la qualité vienne toujours d'ailleurs.

Le savoir-faire marocain ne demande pas qu'on le croie sur parole ; il demande qu'on l'éprouve. Jugez-en par vous-mêmes dans les pages qui suivent.

Ce qui naît de notre terre doit être digne de l'eau qu'il porte.

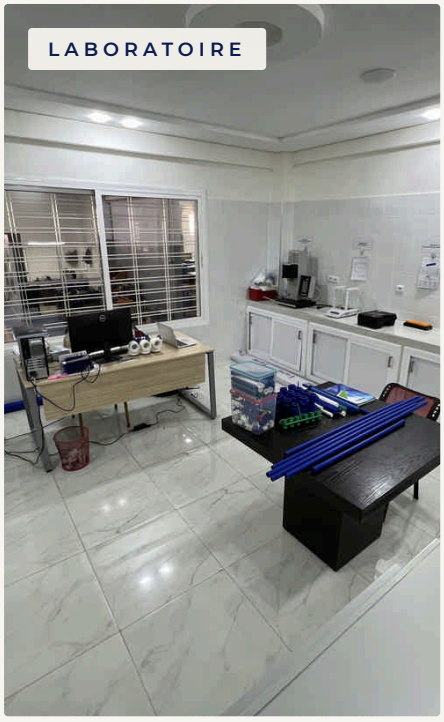
Saïd Ghazi Labassi

DIRECTEUR GÉNÉRAL — GL DISTRIBUTION







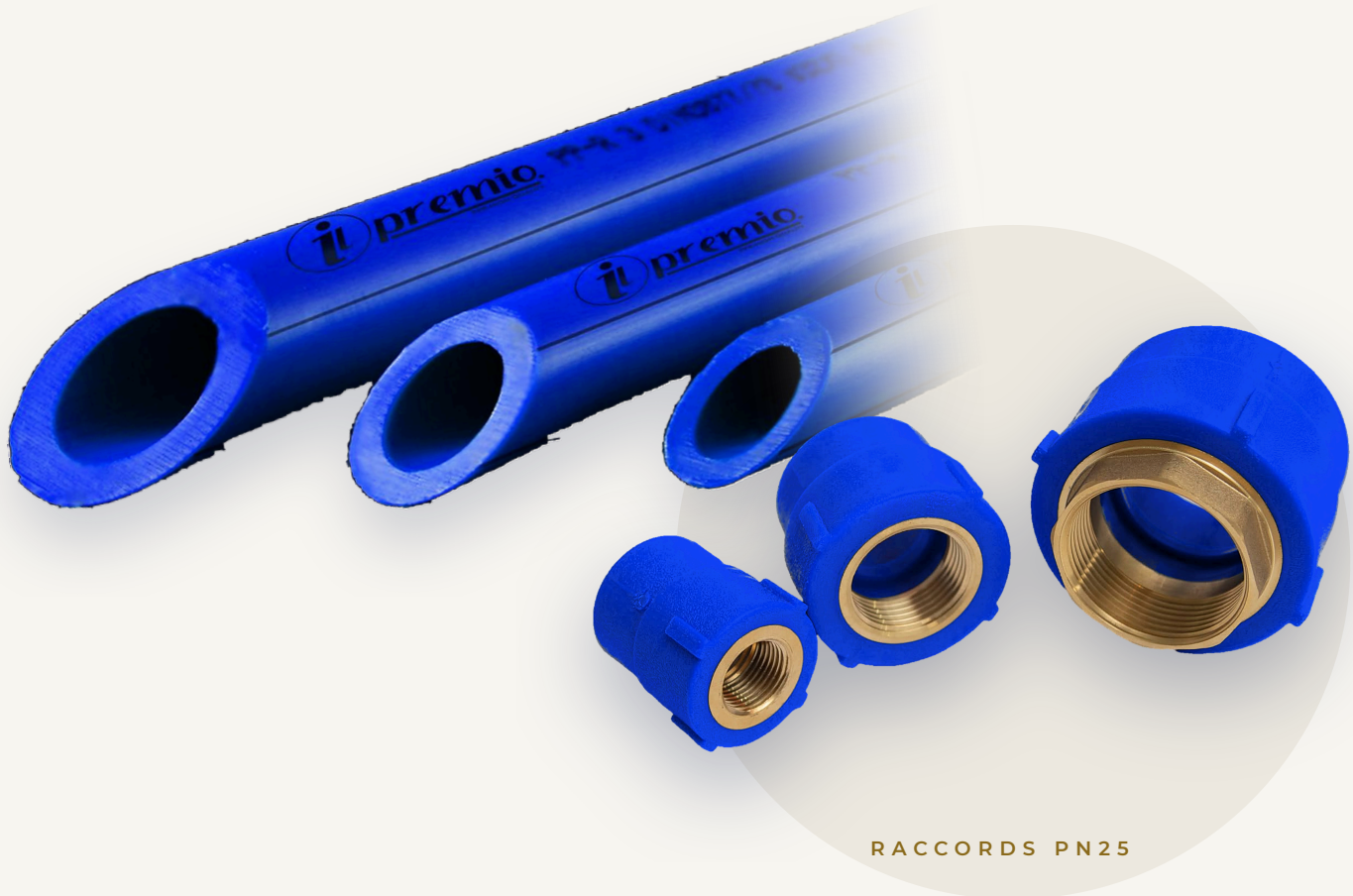


NOTRE USINE

Quartier Industriel Aïn Chkef, Fès

Né de notre terre, digne de l'eau. *ILPREMIO.*

Des installations PP-R fiables : tubes, raccords et robinets conçus, fabriqués et contrôlés dans notre usine, pour l'eau sanitaire et le chauffage.



RACCORDS PN25

FABRICATION

Fabriqué au Maroc

DURÉE DE VIE CALCULÉE

69 à 83 ans

De l'apprentissage *à l'excellence.*

Dix-huit ans d'expérience du PP-R avant de produire, puis un cheminement patient : maîtriser, créer, prouver et concrétiser.



I **Apprendre**
Commercialiser le PP-R et comprendre le marché.

II **Maîtriser**
Créer GL Distribution et acquérir le savoir-faire industriel.

III **Créer**
Lancer ILPREMIO, notre marque haut de gamme.

IV **Prouver**
Certifier la qualité : ISO 9001 et NM ISO 15874.

V **Concrétiser**
Label Made in Morocco et première participation au SIB.

NOTRE MISSION

01 **Une eau saine jusqu'à chaque foyer.**
Acheminer l'eau dans les meilleures conditions, du réseau au robinet.

02 **La qualité, Made in Morocco.**
Développer l'industrie nationale et réduire la dépendance à l'importation.

NOS VALEURS

Ce qui nous anime

Exigence
Chaque produit est contrôlé avant de quitter l'usine.

Fierté marocaine
Un savoir-faire local, au standard international.

Confiance
Une parole tenue, des relations durables.

NOS ENGAGEMENTS

Ce que nous vous apportons

Disponibilité
Des stocks prêts et des délais tenus.

Qualité certifiée
ISO 9001, NM ISO 15874, contrôle labo.

Durée de vie de 69 à 83 ans
Calculée pour nos tubes PN20 et démontrée par cinq preuves, p. 146 à 149.

Accompagnement
Écoute, assistance technique, formation et service après-vente.

Sommaire

Nos certifications 2
Le mot du Directeur Général 3
Notre outil industriel et notre promesse 4
Notre parcours, notre mission 6

PARTIE 1
01 Propriétés du PP-R — 8 – 13
Le polypropylène random · Caractéristiques physiques · Comportement en service · Coût global

PARTIE 2
02 Choix de la matière première — 14 – 31
Courbes ISO 9080 · MRS · Contrainte de calcul · Pression admissible · Indice de fluidité · Nucléation

PARTIE 3
03 Comportement au feu et usages industriels — 32 – 39
Comportement au feu · Chantier sans flamme · Combustion · Résistance chimique

PARTIE 4
04 Migration et opacité — 40 – 51
Cadre normatif · Migration globale · Rapports d'essais · Opacité · Certification

PARTIE 5
05 Performances des tubes ILPREMIO — 52 – 73
Structure tricouche · Dimensions · Centrage · Pression · Durée de vie · Pertes de charge

PARTIE 6
06 Performances des raccords ILPREMIO — 74 – 95
La gamme · Emboîtures · Serrage · Soudure · PN25 · Pertes de charge singulières

PARTIE 7
07 Dimensionnement des installations sanitaires — 96 – 103
Débits de base · Simultanéité · Débit probable · Choix des diamètres

PARTIE 8
08 Dilatation thermique des canalisations — 104 – 113
Allongement · Compensation · Bras et lyre de dilatation · Règles d'or

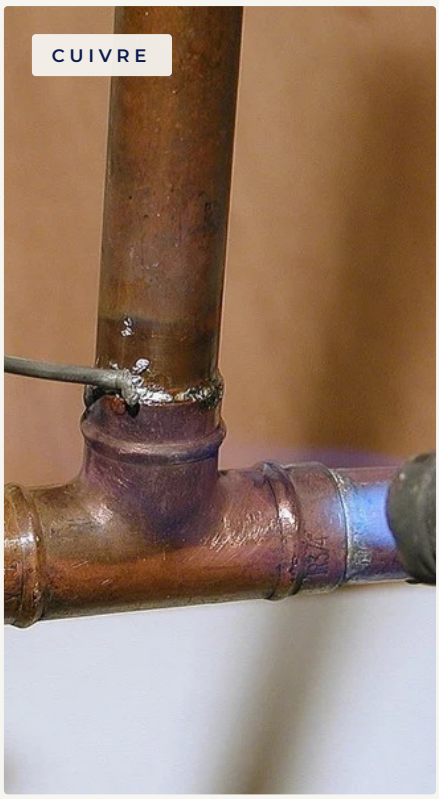
PARTIE 9
09 Contrôle, traçabilité et accompagnement — 114 – 145
Système qualité · Cinq barrières · Neuf essais · Traçabilité · Réclamations · Engagements

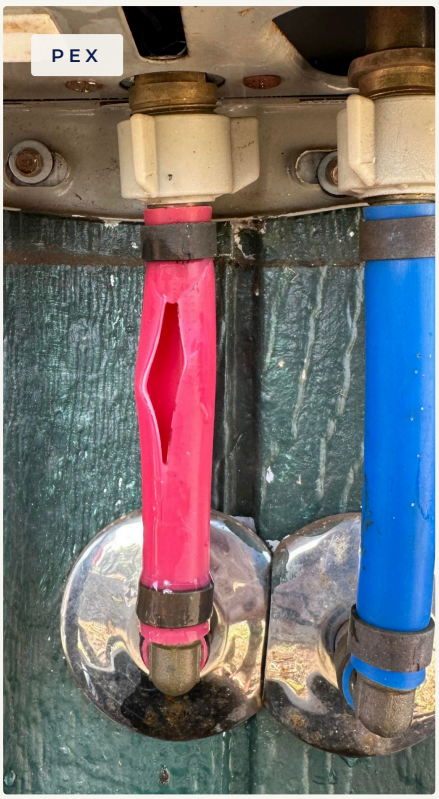
DOSSIER · DURÉE DE VIE
La durée de vie, *démontrée* — 146 – 149
69 à 83 ans · Le calcul pas à pas · Cinq preuves vérifiables · Conditions de validité

ANNEXES
Lexique technique 150
Index 151


POLYFUSION ILPREMIO


ACIER GALVANISÉ


CUIVRE


PEX

Sans corrosion, sans joint, *sans flamme.*

Pourquoi le PP-R plutôt que l'acier, le cuivre ou le PEX ? Parce qu'il supprime, à la source, les faiblesses des réseaux traditionnels.

LES LIMITES DES MATÉRIAUX TRADITIONNELS

Acier galvanisé	Corrosion et entartrage internes : la section se réduit et les performances hydrauliques chutent avec le temps.
Cuivre	Coût élevé, sensibilité à certaines eaux et assemblage par brasage à la flamme, qui exige un savoir-faire spécifique.
PEX	Raccords mécaniques et joints : autant d'interfaces exposées aux défauts d'étanchéité, et un surcoût d'installation.

LE PP-R : UNE SOLUTION TECHNIQUE INTÉGRÉE

Tube et raccord soudés par polyfusion *ne font plus qu'un.*

Résistant à la corrosion et lisse à l'intérieur, le PP-R préserve la qualité de l'eau et le débit du réseau. Sans joint, sans flamme, léger à poser : une installation fiable, durable et économiquement compétitive.

ZÉRO CORROSION | ZÉRO JOINT | ZÉRO FLAMME | ZÉRO ENTARTRAGE

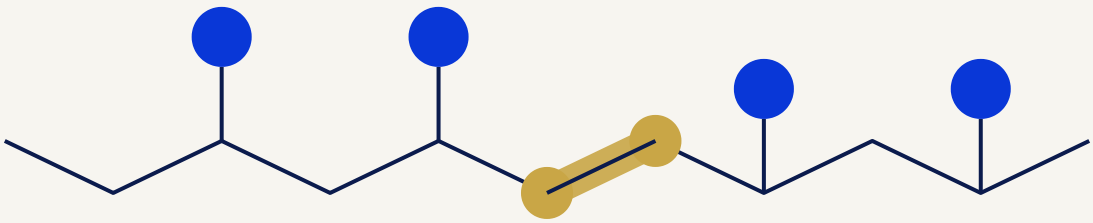
Le polypropylène random *(PP-R)*

DU PROPYLÈNE AU PP-R

Le polypropylène (PP) est un polymère thermoplastique de la famille des polyoléfines. Il est obtenu par polymérisation du propylène (C_3H_6), un gaz issu du raffinage pétrolier. Les molécules de propylène s'enchaînent bout à bout pour former de très longues chaînes carbonées, chaque motif portant un groupe méthyle ($–CH_3$) latéral.

Le **PP-R** (polypropylène random, ou copolymère statistique) est un PP dans lequel une faible proportion d'**éthylène** est introduite pendant la polymérisation. Ces motifs éthylène ne sont pas regroupés : ils sont répartis au hasard le long de la chaîne, d'où le terme « random ».

Segment de chaîne PP-R : motifs propylène et motif éthylène répartis au hasard



- Groupe méthyle $–CH_3$ porté par chaque motif propylène $[–CH_2–CH(CH_3)–]$
- Motif éthylène $[–CH_2–CH_2–]$ inséré aléatoirement (comonomère, quelques % en masse)

Formule générale : $[–CH_2–CH(CH_3)–]_n$ – $[–CH_2–CH_2–]_m$ avec n ≫ m

Structure moléculaire d'un segment de chaîne PP-R

POURQUOI L'INSERTION ALÉATOIRE D'ÉTHYLÈNE CHANGE TOUT

Dans un polypropylène pur, les chaînes sont très régulières et cristallisent fortement : le matériau est rigide mais devient fragile au choc, surtout à froid. Les motifs éthylène dispersés au hasard viennent perturber cette régularité. La cristallinité diminue légèrement, ce qui apporte au PP-R :

Une meilleure résistance aux chocs

Et une certaine souplesse, utiles à la manutention et à la pose.

Une excellente tenue à la pression interne

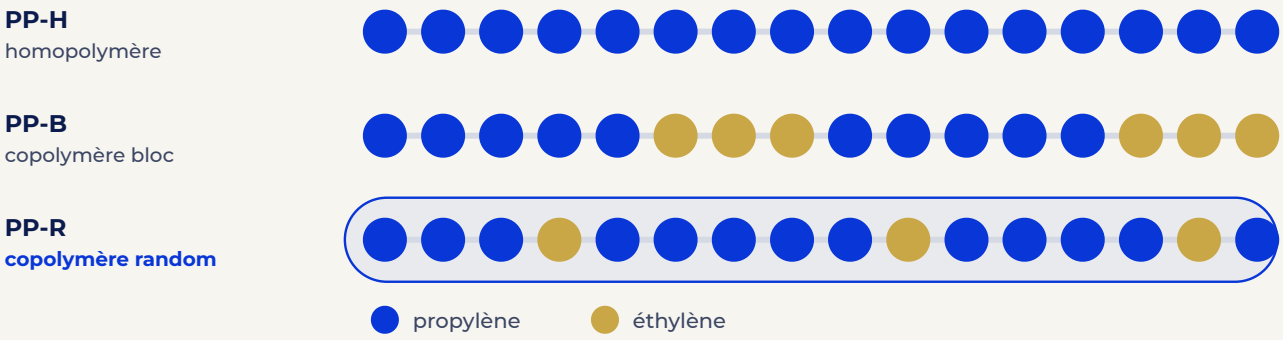
Sur le long terme.

Une soudabilité homogène

Par polyfusion, à basse température (environ 260 °C).

Un comportement stable

Au contact de l'eau froide et chaude sanitaire.



Les trois familles de polypropylène selon la répartition de l'éthylène

FAMILLE	STRUCTURE DE LA CHAÎNE	DÉSIGNATION ISO 15874	USAGE EN CANALISATION SOUS PRESSION
PP-H (homopolymère)	Propylène seul	Type 1	Limité : rigide, fragile à froid. Plutôt réservé à l'industrie et à l'évacuation.
PP-B (copolymère bloc)	Séquences d'éthylène regroupées	Type 2	Bonne résilience à froid, mais tenue en pression à chaud plus faible. Surtout eau froide.
PP-R (copolymère random)	**Éthylène réparti au hasard**	**Type 3**	**Matériau de référence pour l'eau froide, l'eau chaude sanitaire et le chauffage.**

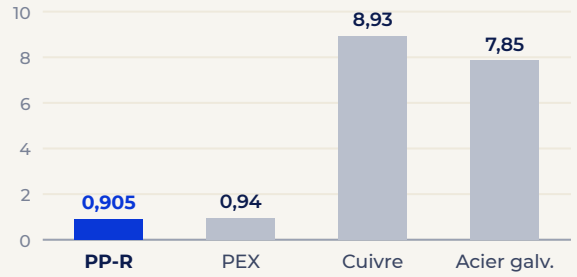
Pourquoi le PP-R plutôt que l'acier, le cuivre *ou le PEX ?*

◆ CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

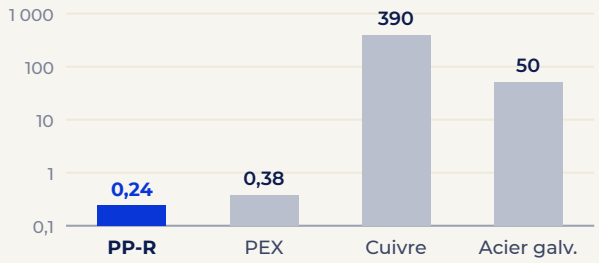
CARACTÉRISTIQUE	PP-R	ACIER GALVANISÉ	CUIVRE	PEX
Masse volumique (g/cm³)	**0,905**	7,85	8,93	0,94
Conductivité thermique (W/m·K)	**0,24**	≈ 50	≈ 390	≈ 0,38
Dilatation linéaire (mm/m·K)	**0,15 ***	0,012	0,017	≈ 0,18
Rugosité intérieure (mm)	**0,007**	0,15 (neuf)	0,0015	0,007
Mode d'assemblage	**Polyfusion (homogène)**	Filetage	Brasage / sertissage	Raccords mécaniques

** Dilatation donnée pour le tube ; matière brute : 0,18 mm/m·K.*

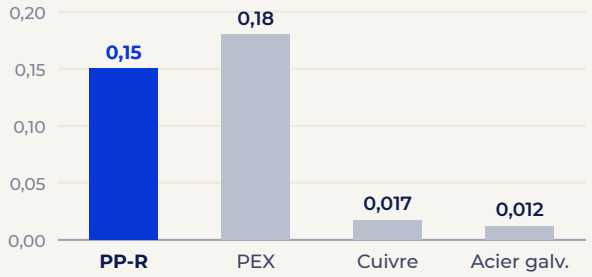
Masse volumique (g/cm³)



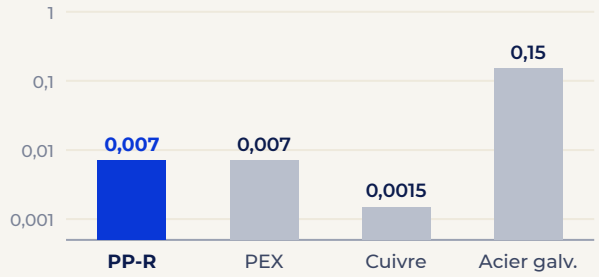
Conductivité thermique (W/m·K) – éch. log



Dilatation linéaire (mm/m·K)



Rugosité intérieure (mm) – éch. log

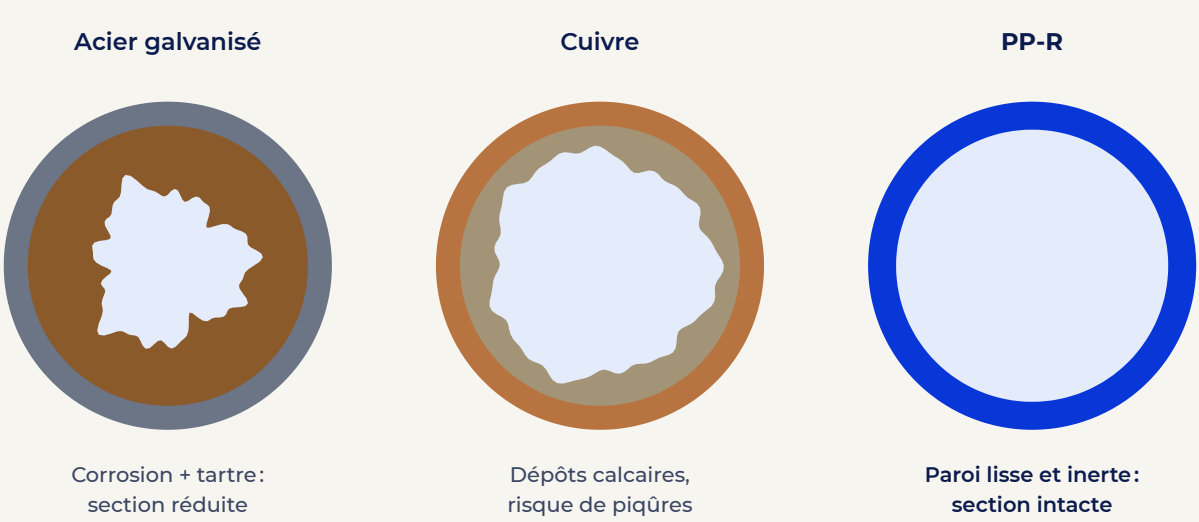


Comparaison des propriétés physiques (échelle logarithmique pour la conductivité et la rugosité)

Valeurs typiques indicatives. PP-R: dilatation donnée pour le tube (0,15 mm/m·K; matière brute 0,18). Acier galvanisé: rugosité à l'état neuf.

COMPORTEMENT EN SERVICE

CRITÈRE	PP-R	ACIER GALVANISÉ	CUIVRE	PEX
Résistance à la corrosion	**Excellente**	Faible	Bonne (sauf eaux agressives)	Excellente
Résistance à l'entartrage	**Excellente**	Faible	Moyenne	Excellente
Neutralité vis-à-vis de l'eau	**Excellente**	Faible (oxydes, zinc)	Bonne	Bonne
Fiabilité des assemblages	**Excellente (fusion)**	Moyenne (filetages)	Bonne (savoir-faire)	Bonne (joints toriques)
Pertes de charge dans le temps	**Stables**	En hausse	Légère hausse	Stables
Isolation thermique / condensation	**Très bonne**	Faible	Très faible	Bonne
Bruit et coups de bélier	**Atténués**	Transmis	Transmis	Atténués
Poids et manutention	**Très léger**	Lourd	Moyen	Très léger
Rapidité de pose	**Très rapide**	Lente	Moyenne	Rapide
Pose sans flamme	**Oui**	Oui	Non (brasage)	Oui
Coût global installé	**Économique**	Moyen	Élevé	Moyen à élevé

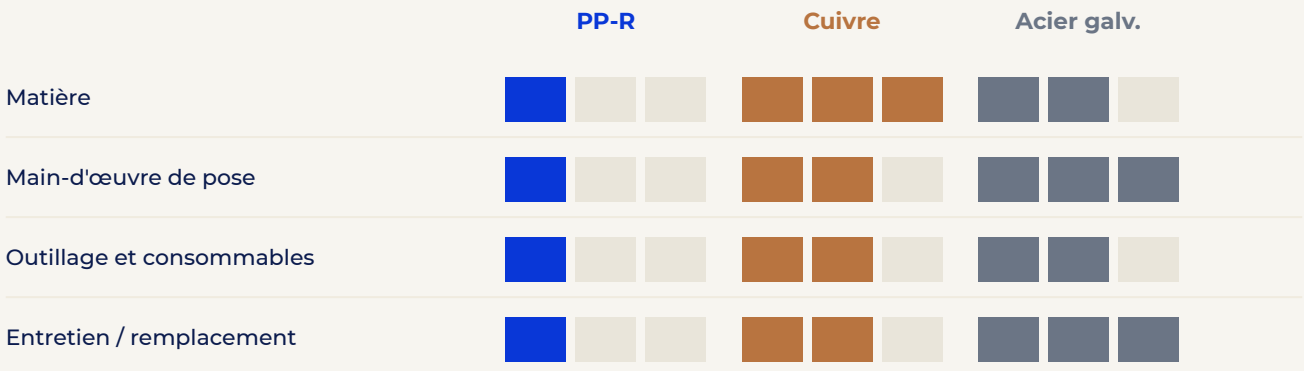


Représentation schématique de l'état intérieur après plusieurs années de service en eau dure (sans échelle).

État intérieur des tubes après plusieurs années de service (schéma)

UN COÛT GLOBAL MAÎTRISÉ

Matière moins chère que le cuivre et indépendante du cours des métaux, pose plus rapide, outillage simple, absence d'entretien et de remplacement prématuré : sur le cycle de vie complet, une installation PP-R est l'une des solutions les plus économiques.



Lecture qualitative : nombre de barres = niveau de coût (faible / moyen / élevé)

Coût d'une installation par poste : PP-R, cuivre et acier galvanisé

LE PP-R, EN RÉSUMÉ

Des installations fiables, durables *et économiquement compétitives.*



UNE MATIÈRE CONTRÔLÉE À CHAQUE ARRIVAGE

De la résine au tube, *aucun lot n'entre sans contrôle.*

À RÉCEPTION

Indice de fluidité et masse volumique mesurés sur chaque lot de résine.

COLORANTS

Un échantillon de chaque lot conservé : la teinte reste vérifiable a posteriori.

TRAÇABILITÉ

Chaque lot de tubes relié à ses lots de résine et de colorant.

VOIR « LE CONTRÔLE À RÉCEPTION », PAGE 117

« Vous choisissez GL, *nous choisissons l'excellence.* »

Chez GL Distribution, la qualité de nos produits commence bien avant leur fabrication. Elle prend naissance dans le choix rigoureux de nos matières premières.

Notre engagement ne se limite pas à acheter une matière conforme. Nous avons choisi une résine de nouvelle génération dont les caractéristiques **dépassent largement les exigences** des normes, et nous le démontrons, norme par norme, chiffres à l'appui.

Pour vous, bureau d'études, distributeur, installateur ou maître d'ouvrage, ce choix se traduit simplement : **plus de marge de sécurité, plus de durée de vie, et une qualité identique d'une livraison à l'autre.**

NOTRE RÉSINE EN CHIFFRES

MRS

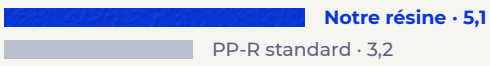
11,2 MPa



Contre 8 MPa pour un PP-R standard : **+40 % de résistance à long terme à 20 °C.**

À 70 °C PENDANT 50 ANS

5,1 MPa



Contre 3,2 MPa pour un PP-R standard : **+59 % en eau chaude.**

MFR

0,26 g/10 min



Dans la tranche basse des grades pour tubes sous pression, **signe de chaînes moléculaires longues.**

ARCHITECTURE

Nucléée *et multimodale*

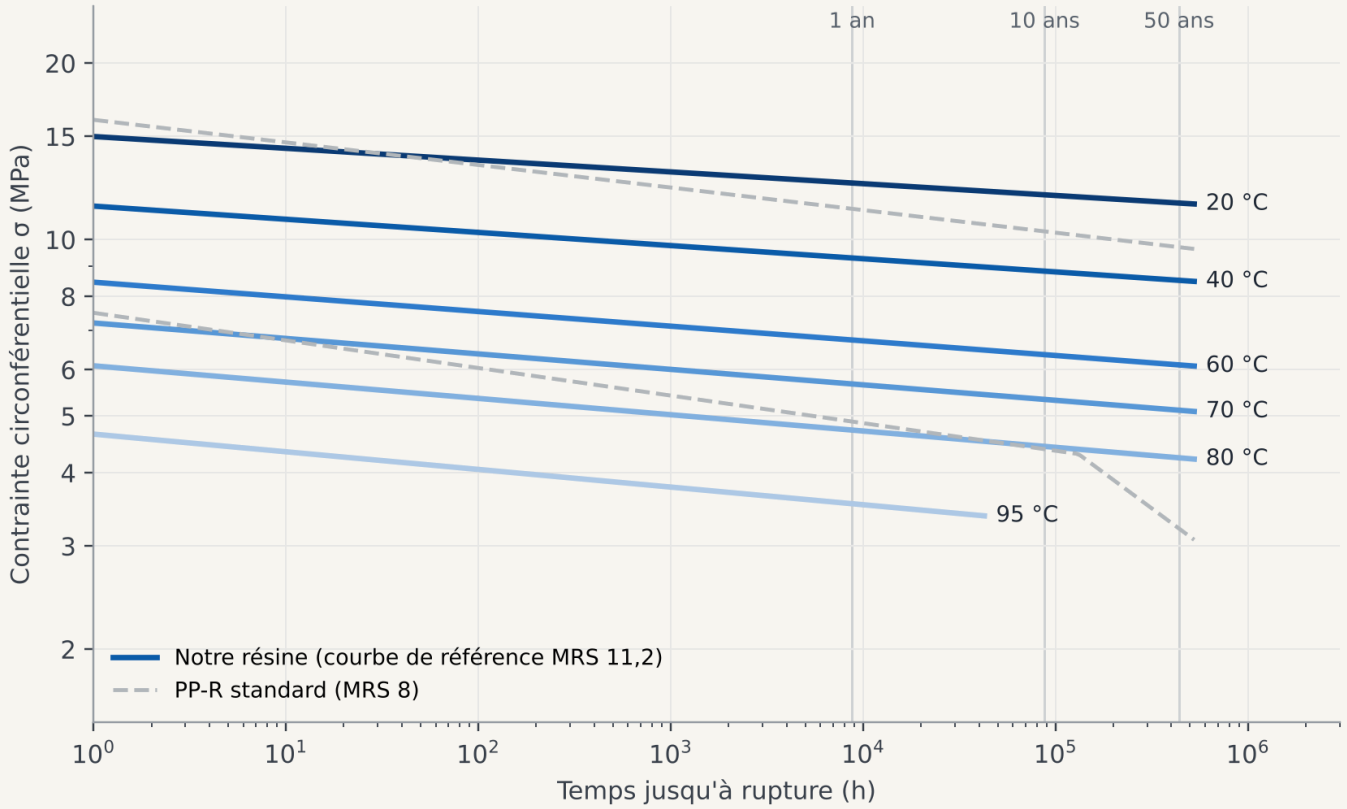
Une structure conçue pour la tenue en pression à chaud et la régularité de fabrication.

Les courbes de régression — *ISO 9080*

La norme dimensionne un tube pour 50 ans, mais on ne peut pas attendre 50 ans pour le vérifier.

L'ISO 9080:2012 (*Systèmes de canalisations et de gaines en matières plastiques — Détermination de la résistance hydrostatique à long terme des matières thermoplastiques sous forme de tubes par extrapolation*) fixe la méthode qui permet de prévoir, à partir d'essais de laboratoire de quelques mois à plus d'un an, la résistance d'une matière plastique sous pression sur plusieurs décennies et à différentes températures.

LES COURBES DE NOTRE RÉSINE



Courbes de régression de notre résine de 20 °C à 95 °C, comparées au PP-R standard

LECTURE

Chaque courbe donne la contrainte que la paroi du tube supporte pendant une durée donnée. Plus la courbe est haute et plate, meilleure est la résistance à long terme. À 70 °C, notre résine conserve une pente régulière jusqu'à 50 ans, là où le PP-R standard présente un coude marqué qui fait chuter sa résistance.

Résistance hydrostatique de notre résine, σLPL en MPa (entre parenthèses : PP-R standard)

TEMPÉRATURE	1 AN	10 ANS	25 ANS	50 ANS
20 °C	**12,49** (11,29)	**11,92** (10,33)	**11,71** (9,97)	**11,54** (9,71)
40 °C	**9,30** (8,15)	**8,83** (7,40)	**8,65** (7,12)	**8,52** (6,92)
60 °C	**6,74** (5,82)	**6,36** (5,24)	**6,22** (5,03)	**6,11** (4,87)
70 °C	**5,67** (4,89)	**5,34** (4,39)	**5,21** (3,80)	**5,11** (3,21)
80 °C	**4,73** (4,10)	**4,44** (3,06)	**4,33** (2,45)	**4,24** (2,07)
95 °C	**3,54** (2,90)	—	—	—

À 95 °C, l'extrapolation n'est pas poursuivie au-delà de 5 ans (3,37 MPa pour notre résine, 1,96 MPa pour le PP-R standard).

À 70 °C, SUR 50 ANS

+59 %

Résistance de notre résine face à un PP-R standard.



ORIGINE DES COURBES

Les courbes sont tracées avec la courbe de référence de la NM ISO 15874-2 (§ 4.2) correspondant à la classe de résistance de notre résine (MRS 11,2 MPa). Ses valeurs sont cohérentes avec les données de notre fournisseur (résistance requise à 70 °C / 50 ans ≈ 5 MPa).

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Bureau d'études : vous dimensionnez sur une résine dont la résistance à 70 °C sur 50 ans dépasse de 59 % celle d'un PP-R standard.

Maître d'ouvrage : votre installation conserve sa marge de sécurité pendant toute sa durée de vie, y compris en eau chaude.

De l'ISO 9080 à la MRS — *ISO 12162*

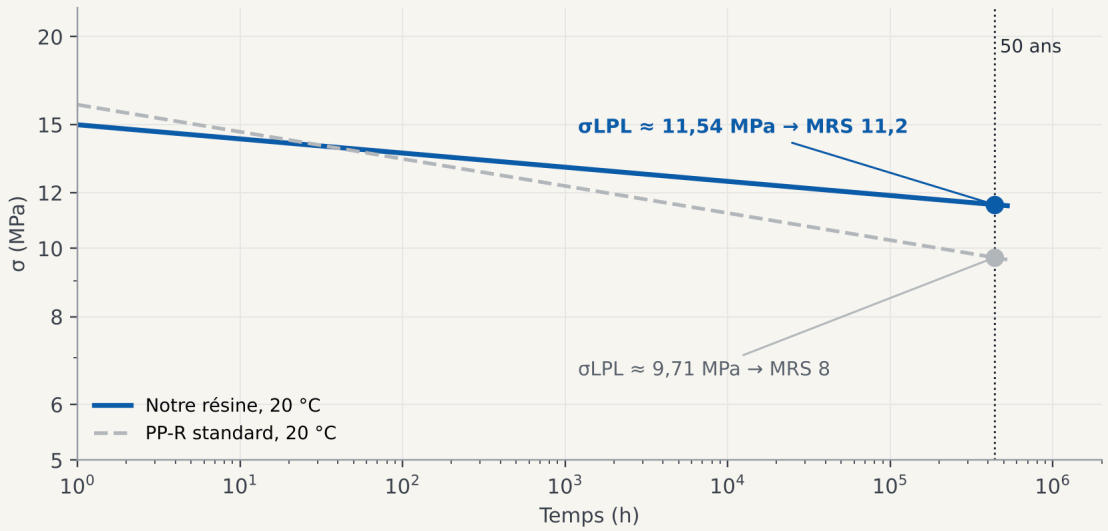
L'ISO 9080 fournit une courbe. L'ISO 12162:2009 (*Matériaux thermoplastiques pour tubes et raccords pour applications avec pression — Classification, désignation et coefficient global de service (de calcul)*) en tire une valeur unique, normalisée, qui permet de classer et de comparer les matériaux : la MRS.

QU'EST-CE QUE LA MRS ?

La **MRS (Minimum Required Strength, résistance minimale requise)** est obtenue en trois étapes :

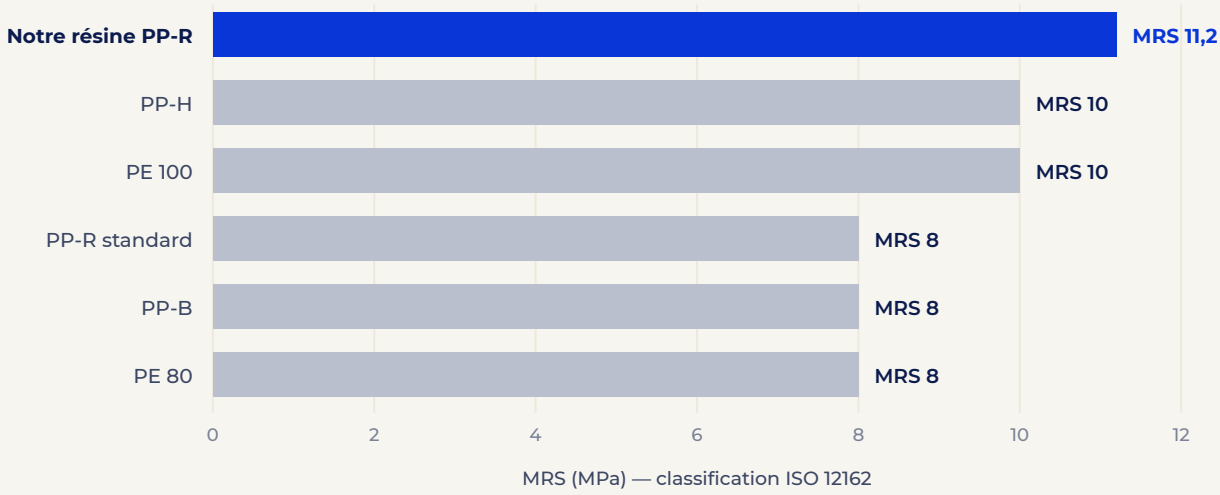
1. on lit sur la courbe de régression la valeur σLPL à 20 °C et 50 ans ;
2. on l'arrondit à la valeur inférieure d'une série normalisée de nombres (série R10 sous 10 MPa, série R20 à partir de 10 MPa) ;
3. la valeur obtenue devient la MRS, et donne la désignation du matériau (MRS × 10) : PE 100, PP 80, PP 112…

	NOTRE RÉSINE	PP-R STANDARD
σLPL à 20 °C, 50 ans (ISO 9080)	**≈ 11,5 MPa**	≈ 9,7 MPa
Valeurs normalisées voisines	**10 – 11,2 – 12,5**	8 – 10
MRS retenue (ISO 12162)	**11,2 MPa**	8 MPa
Désignation	**PP 112**	PP 80



Lecture de la MRS sur la courbe de régression à 20 °C

COMPARAISON DES MRS



MRS des principales matières de canalisation

MATIÈRE	MRS (MPA)	USAGE COURANT
PE 80	8	Eau froide, réseaux enterrés
PP-B (copolymère bloc)	8	Eau froide, évacuation
PP-R standard	8	Eau chaude et froide sanitaire
PE 100	10	Adduction d'eau potable, gaz
PP-H (homopolymère)	10	Industrie, eau froide
Notre résine PP-R	**11,2**	**Eau chaude et froide, chauffage**

DÉSIGNATION DE NOTRE RÉSINE

PP 112

Contre PP 80 pour un PP-R standard, selon l'ISO 12162.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une MRS de 11,2 MPa établie selon les normes internationales : vous comparez nos tubes sur une base objective et vérifiable, pas sur une promesse commerciale. **À série égale, c'est 40 % de résistance en plus qu'un PP-R standard.**

De la MRS au coefficient de calcul C : *la garantie de la performance*

Essais de pression (ISO 1167)	→	Régression σLPL 20 °C, 50 ans (ISO 9080)	→	**MRS (ISO 12162)**	→	Contrainte de calcul σs = MRS / C	→	Pression admissible 20·σs/(SDR−1)
plusieurs T °C, > 10 000 h		**≈ 11,5 MPa**		**11,2 MPa**		**C = 1,25 → 8,96 MPa**		**en bar**

Du laboratoire à la pression admissible

CONTRAINTE DE CALCUL ET COEFFICIENT C

La MRS est une limite de résistance. On ne fait jamais travailler un tube à sa limite. On applique un **coefficient global de service C** (ou coefficient de calcul), toujours supérieur à 1, pour obtenir la **contrainte de calcul σs**:

$$\sigma s = MRS / C$$

Le coefficient C couvre ce que le calcul ne voit pas: tolérances de fabrication, coups de bélier, contraintes de pose, variations de température et de pression en service, dispersion de la matière. Pour le polypropylène, l'ISO 12162 fixe une valeur minimale de 1,25. La NM ISO 15874-2 précise les valeurs à appliquer selon les conditions:

CONDITION DE CALCUL (NM ISO 15874-2)	COEFFICIENT C
Température de service (TD)	**1,5**
Température maximale (Tmax)	**1,3**
Température de dysfonctionnement (Tmal)	**1,0**
Eau froide, 20 °C / 50 ans	**1,4**

CALCUL 1 — À 20 °C, EAU FROIDE

Avec C = 1,25 (DIN 8077/8078) : σs = 11,2 / 1,25 = **8,96 MPa**, contre 8 / 1,25 = 6,4 MPa pour un PP-R standard (+40 %).

La pression maximale de service à 20 °C pendant 50 ans s'en déduit pour chaque série de tube :

SÉRIE	SDR	NOTRE RÉSINE	PP-R STANDARD
PN10	11	**17,9 bar**	12,8 bar
PN16	7,4	**28,0 bar**	20,0 bar
PN20	6	**35,8 bar**	25,6 bar
PN25	5	**44,8 bar**	32,0 bar

CALCUL 2 — SELON LES CLASSES D'APPLICATION NM ISO 15874

En eau chaude, la température varie au cours de la vie du tube. La NM ISO 15874 définit des classes d'application, chacune associée à un profil de température sur 50 ans. La contrainte de calcul de chaque classe est obtenue par cumul des dommages (règle de Miner), avec les coefficients C ci-dessus.

CLASSE	APPLICATION	T SERVICE	T MAX	T DYSFONCTIONNEMENT
1	Eau chaude sanitaire 60 °C	60 °C	80 °C	95 °C
2	Eau chaude sanitaire 70 °C	70 °C	80 °C	95 °C
4	Plancher chauffant, radiateurs basse température	20 → 60 °C	70 °C	100 °C
5	Radiateurs haute température	20 → 80 °C	90 °C	100 °C

CONTRAINTE DE CALCUL ΣD (MPA)	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 4	CLASSE 5	20 °C / 50 ANS
PP-R standard	3,02	2,12	3,29	1,89	6,93
Notre résine (MRS 11,2)	**3,64**	**3,40**	**3,67**	**2,92**	**8,25**
Gain	**+21 %**	**+60 %**	**+12 %**	**+55 %**	**+19 %**

Valeurs de la NM ISO 15874-2 (annexe A).

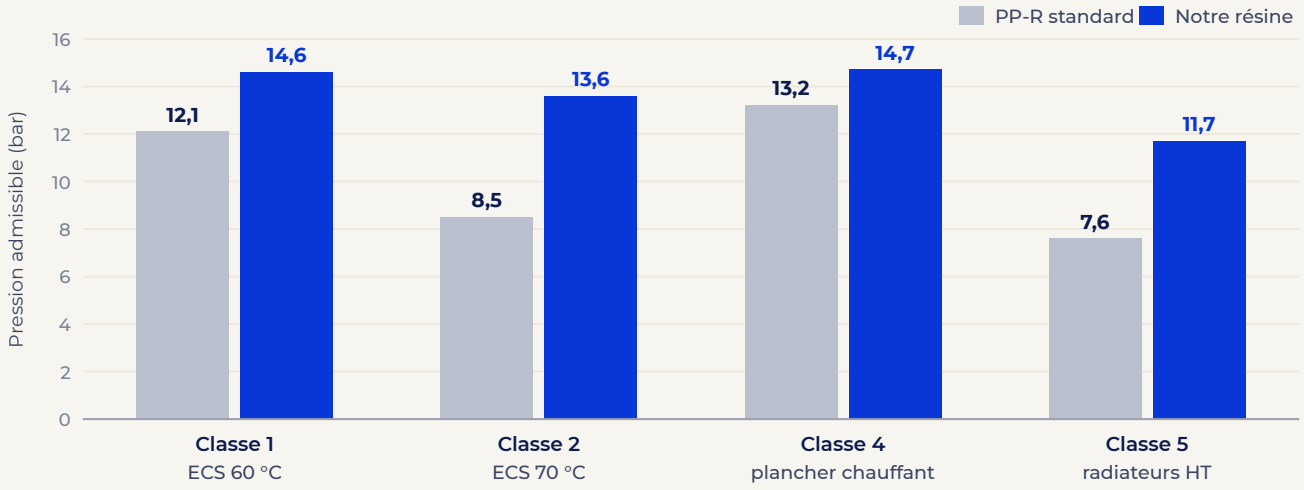
La pression admissible d'un tube s'obtient en divisant la contrainte de calcul par la série du tube,

$$S = (SDR - 1) / 2$$

$$P \text{ admissible (bar)} = 10 \times \sigma D / S$$

PRESSION ADMISSIBLE, 50 ANS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 4	CLASSE 5
SDR 6 (S 2,5) — notre résine	**14,6 bar**	**13,6 bar**	**14,7 bar**	**11,7 bar**
SDR 6 (S 2,5) — PP-R standard	12,1 bar	8,5 bar	13,2 bar	7,6 bar
SDR 7,4 (S 3,2) — notre résine	**11,4 bar**	**10,6 bar**	**11,5 bar**	**9,1 bar**
SDR 7,4 (S 3,2) — PP-R standard	9,4 bar	6,6 bar	10,3 bar	5,9 bar

Tube SDR 6 (série S 2,5) — pression de service admissible, 50 ans, selon NM ISO 15874-2



Pression admissible d'un tube SDR 6 par classe d'application

CE QUE CELA VOUS APPORTE

En eau chaude à 70 °C, un tube ILPREMIO PN20 admet 13,6 bar, contre 8,5 bar pour le même tube en PP-R standard. Votre réseau fonctionne à 4 – 6 bar : **la marge de sécurité est plus que doublée.**

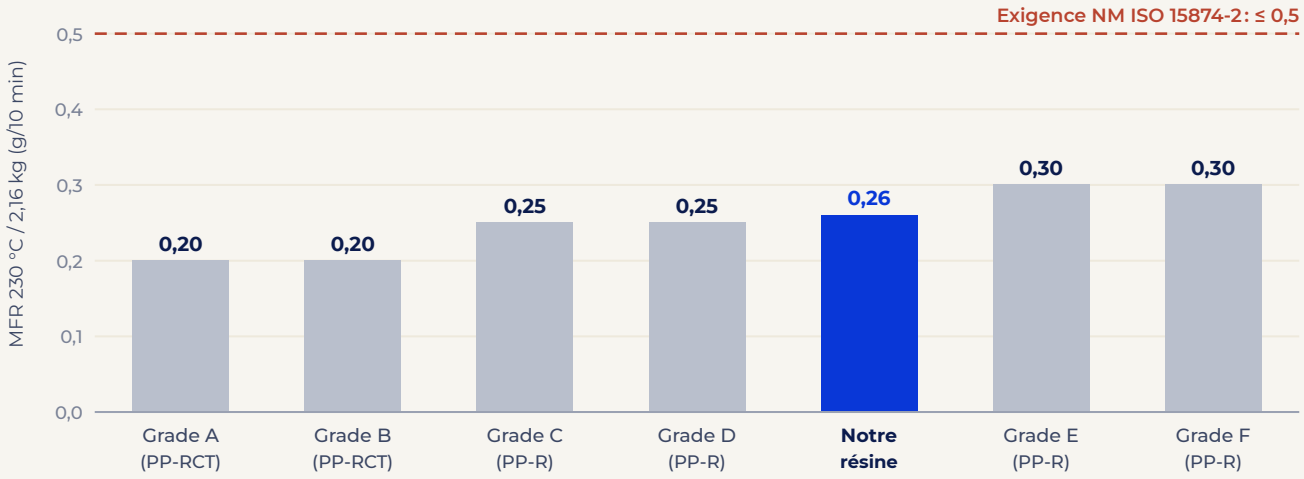
Les coups de bélier, les pointes de température et les aléas de chantier sont absorbés sans entamer la durée de vie.

L'indice de fluidité *(MFI / MFR)*

CE QUE MESURE LE MFI

Le MFI est un indicateur indirect de la **longueur des chaînes moléculaires**: plus les chaînes sont longues, plus la matière fondue est visqueuse et plus le MFI est bas.

Pour un tube sous pression, un MFI bas est recherché: il traduit une meilleure résistance au fluage et à la fissuration lente. Il doit cependant rester compatible avec une extrusion et une injection régulières. Les grades pour tubes se situent tous entre **0,2 et 0,3 g/10 min**.



MFR de grades PP-R et PP-RCT pour tubes sous pression (valeurs typiques des fiches techniques)

Avec 0,26 g/10 min, notre résine se situe **dans la tranche basse des grades pour tubes**, au niveau des résines haut de gamme, et loin sous la limite de 0,5 g/10 min de la norme. Le MFI ne suffit pas à lui seul à classer des résines: il se lit avec la MRS et la résistance aux chocs.

LES EXIGENCES APPLICABLES À GL DISTRIBUTION

OBJET	EXIGENCE	CONDITIONS D'ESSAI	RÉFÉRENTIEL
Granulés (compound)	MFR ≤ 0,5 g/10 min	230 °C / 2,16 kg, 3 éprouvettes	NM ISO 15874-2, NM ISO 1133-1
Tube fini	Écart ≤ 30 % par rapport au MFR du lot de granulés utilisé	230 °C / 2,16 kg, 3 éprouvettes	NM ISO 15874-2
Raccord fini	Écart ≤ 30 % par rapport au MFR du lot de granulés utilisé	230 °C / 2,16 kg	NM ISO 15874-3



Zone de conformité du MFR après transformation pour notre résine

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un MFI bas, stable et maîtrisé après transformation : la performance mesurée au laboratoire est bien celle que vous installez.

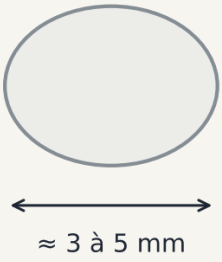
Des granulés naturels, *calibrés et propres*





Sans poussières, fines ni corps étrangers

- ✓ Naturels, non colorés
- ✓ Taille et forme homogènes



Granulés de PP-R naturel

- **Naturels, sans colorant :** nous achetons une résine vierge, non colorée. Sa couleur naturelle, translucide à blanc laiteux, permet de repérer immédiatement toute contamination ou anomalie d'aspect.
- **Calibrés :** des granulés de taille et de forme homogènes (de l'ordre de 3 à 5 mm) assurent une alimentation régulière de l'extrudeuse et de la presse à injecter, donc des épaisseurs et des dimensions constantes.
- **Purs :** pas de poussières, de fines, de corps étrangers ni de matière d'une autre nature. Une seule particule étrangère peut créer un point faible dans la paroi d'un tube sous pression.
- **Protégés :** conditionnement d'origine scellé, stockage au sec, sous 50 °C et à l'abri des UV, comme le prescrit le producteur.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une matière vierge, propre et contrôlée : aucun point faible caché dans la paroi de vos tubes.

Caractéristiques *de notre résine*

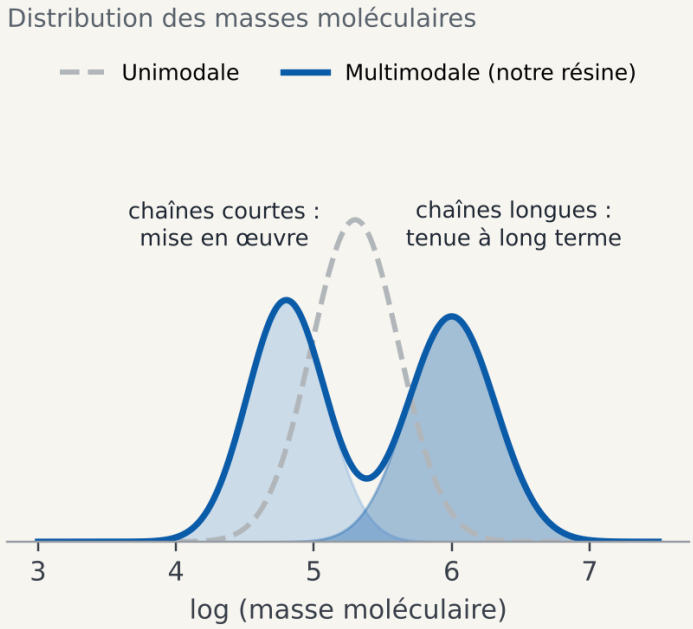
Les valeurs ci-dessous sont les valeurs typiques communiquées par le producteur de notre résine.

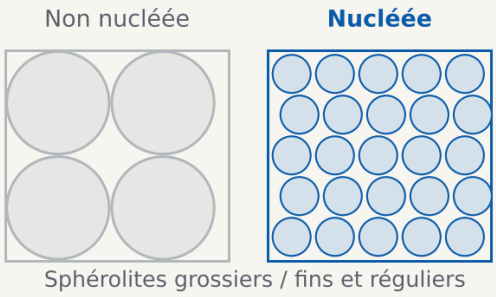
PROPRIÉTÉ (MÉTHODE)	NOTRE RÉSINE
Masse volumique (ISO 1183)	905 kg/m³
MFR 230 °C / 2,16 kg (ISO 1133-1)	0,26 g/10 min
Module de flexion (ISO 178)	850 MPa
Module de traction (ISO 527)	800 MPa
Contrainte au seuil (ISO 527-2)	25 MPa
Allongement au seuil (ISO 527-2)	13,5 %
Conductivité thermique (DIN 52612)	0,24 W/(m·K)
Dilatation 0–70 °C (DIN 53752)	1,8 × 10^{-4} /K
Charpy entaillé 23 °C (ISO 179/1eA)	60 kJ/m²
Charpy entaillé 0 °C (ISO 179/1eA)	6,0 kJ/m²
Charpy non entaillé 23 °C et 0 °C (ISO 179/1eU)	Pas de rupture
MRS (ISO 9080 / ISO 12162)	11,2 MPa

Nucléation et structure *multimodale.*

Notre différence se joue à l'échelle de la molécule. GL Distribution transforme une résine **de toute dernière génération**, issue des technologies de polymérisation les plus avancées : une nucléation intégrée et une architecture multimodale, choisies pour ce qu'elles apportent à vos installations.

Les performances de notre résine ne tiennent pas seulement à sa composition. Elles tiennent à son **architecture moléculaire**, obtenue par un procédé de polymérisation en plusieurs étapes et par une nucléation intégrée.





Distribution des masses moléculaires et structure cristalline

UNE STRUCTURE MULTIMODALE

La résine est fabriquée dans plusieurs réacteurs successifs. Chacun produit une famille de chaînes de longueur différente, et le mélange intime de ces familles donne une distribution des masses moléculaires à plusieurs pics :

- **les chaînes longues** s'enchevêtrent et relient les zones cristallines entre elles. Ce sont elles qui assurent la tenue en pression sur des décennies et la résistance à la fissuration lente ;
- **les chaînes plus courtes** fluidifient la matière fondue, ce qui permet une extrusion et une injection régulières, sans surchauffe ni dégradation.

Une résine unimodale doit choisir entre tenue à long terme et facilité de transformation. *Une résine multimodale réunit les deux.*

UNE NUCLÉATION INTÉGRÉE

Rigidité et stabilité

Une meilleure rigidité et une meilleure stabilité dimensionnelle des tubes et raccords.

Tenue à chaud

Une résistance à long terme accrue à haute température, visible sur les courbes de régression.

Production régulière

Une cristallisation plus rapide, qui raccourcit les cycles d'injection et rend la production plus régulière.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une architecture moléculaire pensée pour l'eau chaude : un vieillissement plus lent et des tubes et raccords réguliers, d'une livraison à l'autre.

Nos *engagements*

1 000 000 kg	40	352	0
DE MATIÈRE CONSOMMÉE EN 2026	CONTENEURS ACHETÉS EN 2026	MESURES DE CONTRÔLE À RÉCEPTION	NON-CONFORMITÉ

Une matière unique, qualifiée et maîtrisée

Notre production repose sur une résine de référence unique, sélectionnée pour ses performances démontrées. Nous ne changeons pas de matière au gré des opportunités d'achat.

Tout changement de matière est déclaré à IMANOR

Les règles de certification de la marque NM d'IMANOR imposent que **tout changement de référence de matière première soit communiqué à IMANOR**. La certification de nos produits est donc indissociable de la matière qualifiée : nos clients ont la garantie que le produit livré est fabriqué avec la résine évaluée lors de la certification.

Une sélection et une évaluation documentées

- Évaluation et suivi du fournisseur dans le cadre de notre système de management de la qualité certifié ISO 9001.
- Certificat d'analyse exigé pour chaque lot livré.
- Contrôles de réception au laboratoire GL avant toute mise en production.

Une veille normative et réglementaire continue

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Le tube que vous recevez est fabriqué avec la matière qui a été certifiée. **Toujours.**

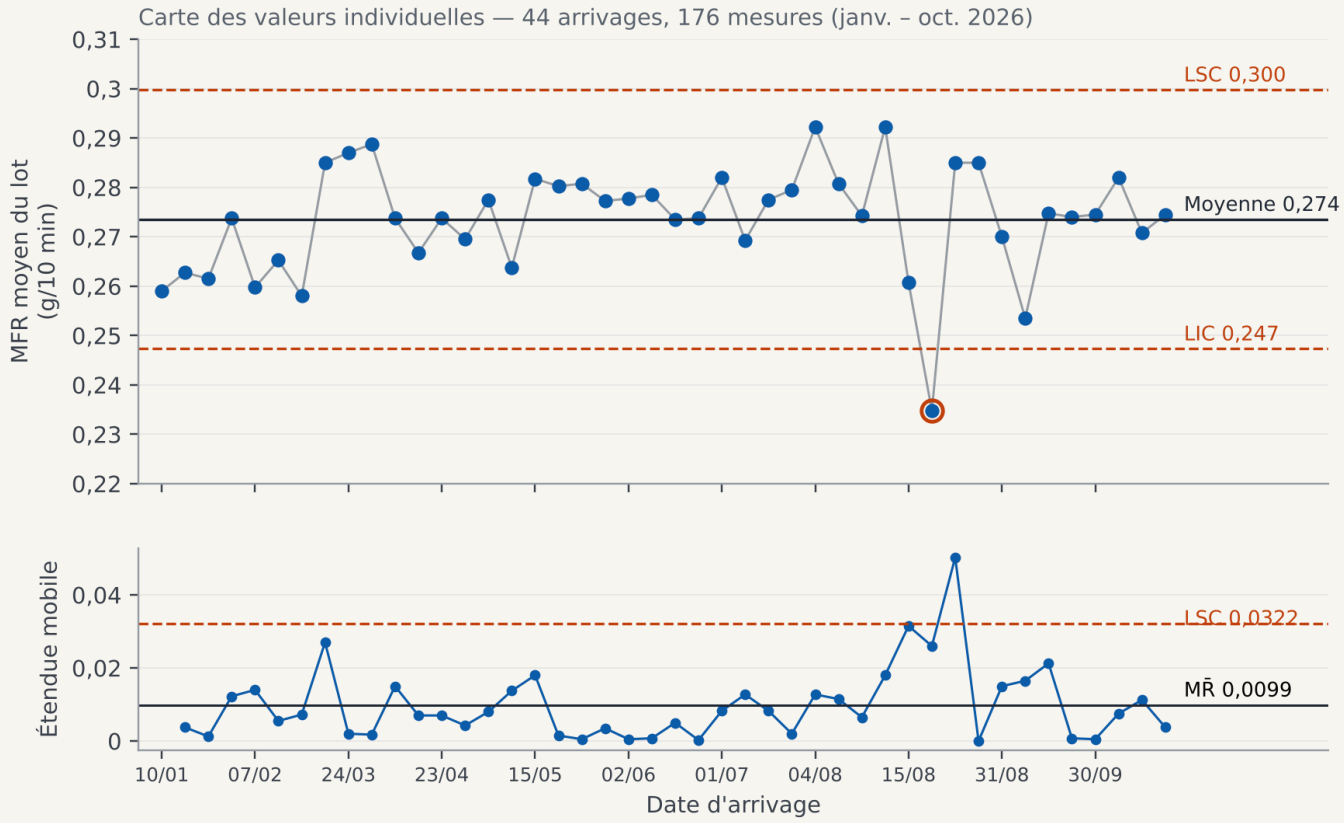
Nos *preuves*

Nous ne demandons pas à nos clients de nous croire sur parole. **Chaque arrivage de matière est analysé au laboratoire GL avant d'entrer en production**, et les résultats sont suivis par les outils de la maîtrise statistique des procédés.

CONTRÔLE DE CHAQUE ARRIVAGE : LE MFI

44 arrivages	**21** lots de production du fournisseur	**176** mesures de MFI

De janvier à octobre 2026, mesures selon NM ISO 1133-1.

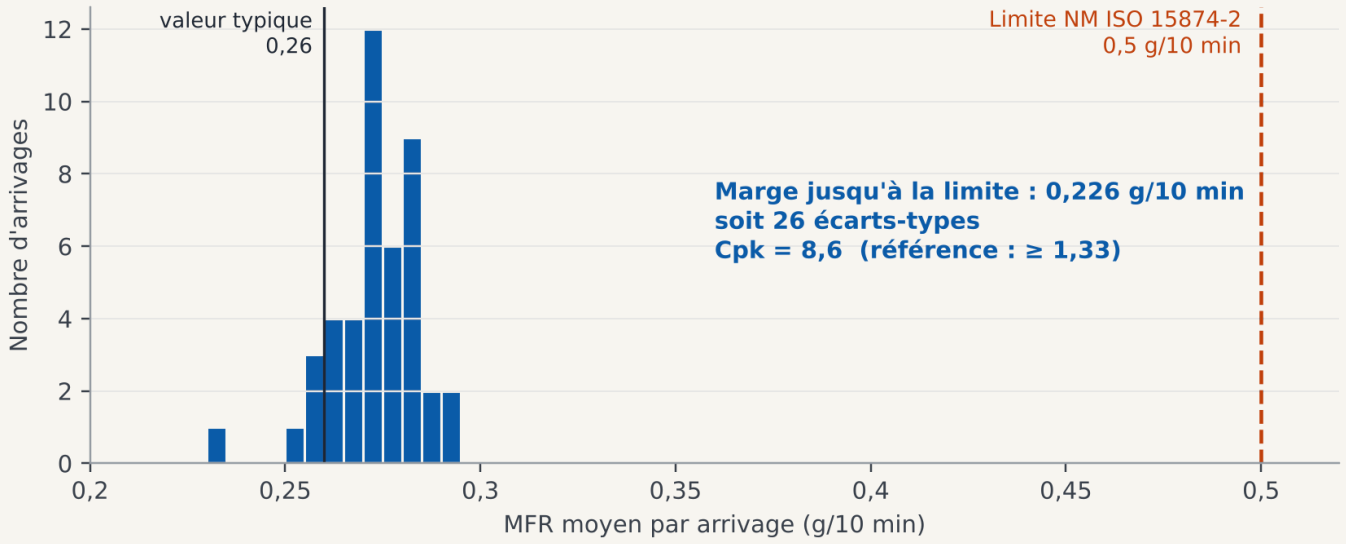


Carte de contrôle du MFI à réception (valeurs individuelles et étendues mobiles)

LECTURE DE LA CARTE

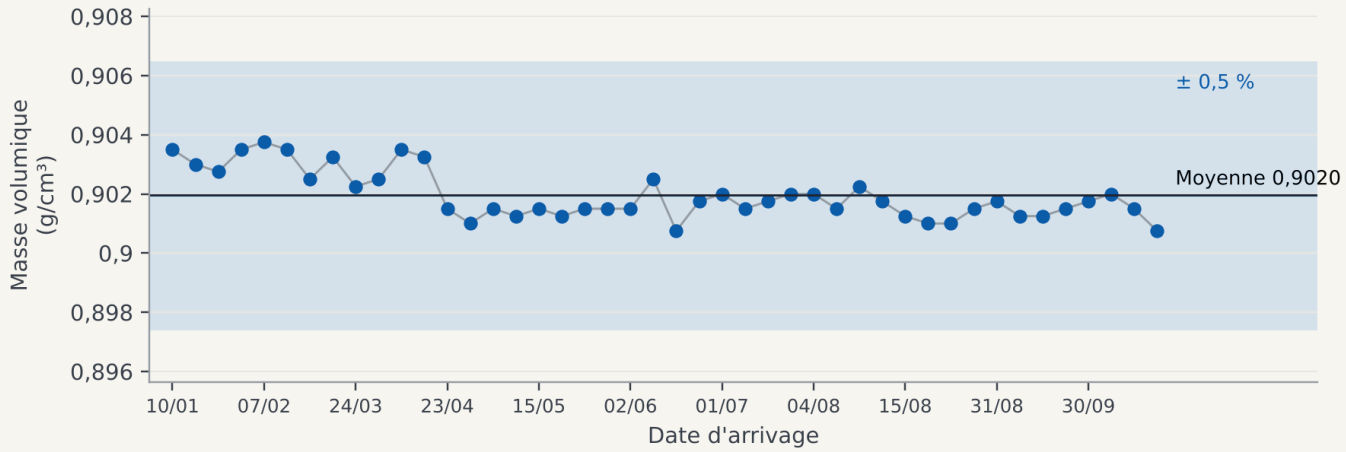
43 arrivages sur 44 se situent dans les limites de contrôle. Un seul sort de la limite basse (15/08/2026, MFI 0,235) : un MFI plus faible traduit des chaînes moléculaires plus longues, sans effet défavorable sur la tenue des tubes. Il a été détecté dès réception, ce qui est précisément le rôle de la carte.

INDICATEUR	RÉSULTAT	CE QUE CELA DÉMONTRE
MFI moyen	**0,274 g/10 min**	Conforme à la valeur typique de la résine (0,26), loin sous la limite normative de 0,5.
Plage observée	**0,235 – 0,292**	Tous les arrivages entre −10 % et +13 % de la valeur typique.
Variation entre arrivages (CV)	**4,0 %**	Matière très régulière d'un lot à l'autre.
Répétabilité du laboratoire GL (CV intra-arrivage)	**0,9 %**	Mesures fiables.
Limites de contrôle (± 3σ)	**0,247 – 0,300**	Variation naturelle de la matière, calculée sur nos propres mesures.
Capabilité Cpk (limite NM ISO 15874-2 : 0,5)	**8,6**	Six fois la référence industrielle de 1,33 : le risque de non-conformité est nul en pratique.



Distribution du MFI des arrivages et marge par rapport à l'exigence normative

CONTRÔLE DE CHAQUE ARRIVAGE : LA MASSE VOLUMIQUE



Masse volumique à réception, 44 arrivages (176 mesures)

Masse volumique moyenne : **0,902 g/cm³**. Tous les arrivages se situent entre 0,901 et 0,904 g/cm³, soit un écart maximal de 0,33 %. Le coefficient de variation entre arrivages est de 0,09 %.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Chaque lot est contrôlé avant production, et 10 mois de mesures démontrent une matière d'une constance remarquable. **La qualité que vous avez validée sur un chantier est celle que vous retrouverez sur le suivant.**

NOTRE PROMESSE

Vous choisissez GL, *nous choisissons l'excellence.*

Plus de marge de sécurité, plus de durée de vie, et une qualité identique d'une livraison à l'autre.



SUR LES GRANDS PROJETS

Hôtels, hôpitaux, *usines, ensembles résidentiels.*

ILPREMIO, un système conçu *pour les grands projets.*

Hôtels, hôpitaux, usines, ensembles résidentiels : sur un grand projet, le choix d'un système de canalisation engage la sécurité du bâtiment, le planning du chantier et les coûts d'exploitation pendant des décennies.

Les bureaux d'études, les bureaux de contrôle et les maîtres d'ouvrage attendent des réponses précises :

« Comment le système se comporte-t-il en cas d'incendie ? »
COMPORTEMENT AU FEU, DONNÉES DE COMBUSTION — PAGE 34 – 37

« Résiste-t-il aux fluides industriels ? »
RÉSISTANCE CHIMIQUE — PAGE 39

« Peut-il être installé vite, sans risque, et entretenu sans contrainte ? »
UN CHANTIER SANS FLAMME, ILPREMIO DANS L'INDUSTRIE — PAGE 35 · 38

Cette partie apporte ces réponses pour le système ILPREMIO, *chiffres et normes à l'appui.*

POLYFUSION	COMBUSTION	GAMME
260 °C, sans flamme	Sans halogène	Du Ø20 au Ø125

Comportement *au feu*

POURQUOI C'EST UN CRITÈRE DE CHOIX

Dans un bâtiment, les canalisations traversent les murs et les planchers, cheminent dans les gaines techniques et les faux plafonds. En cas d'incendie, leur comportement influence trois risques :

La propagation des flammes

Le long des réseaux, des murs et des planchers traversés.

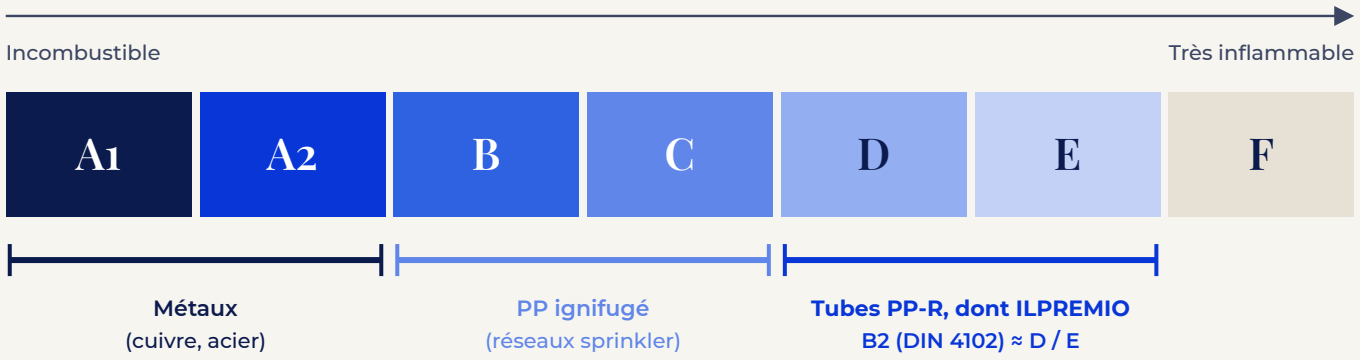
La production de fumées

Qui envahissent gaines techniques et faux plafonds.

Les gaz toxiques ou corrosifs

Libérés par certaines matières en brûlant.

Les règlements de sécurité incendie, notamment pour les établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur, imposent d'en tenir compte.



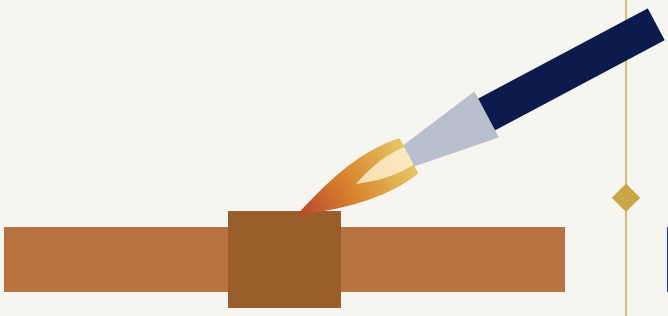
Position des tubes PP-R sur l'échelle des Euroclasses

À RETENIR

Les tubes PP-R destinés à l'eau sanitaire et au chauffage relèvent tous de la même classe d'inflammabilité « normale ». Les systèmes de classe supérieure sont des produits spécifiques, formulés avec des retardateurs de flamme, réservés aux réseaux sprinkler.

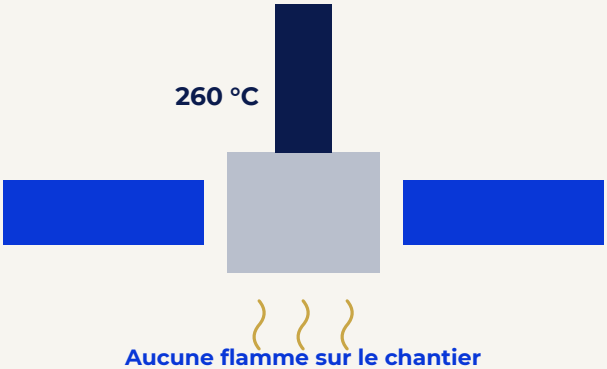
Un chantier *sans flamme*

Brasage : flamme nue au chalumeau



Permis de feu, extincteur, surveillance après travaux

Polyfusion ILPREMIO : outil électrique



Aucune flamme sur le chantier

Brasage du cuivre et polyfusion ILPREMIO

Le soudage à la flamme fait partie des causes connues d'incendie sur les chantiers et dans les bâtiments en rénovation. Il impose un permis de feu, des moyens d'extinction et une surveillance après travaux. **La polyfusion ILPREMIO se fait avec un outil électrique régulé à 260 °C, sans aucune flamme nue.**

OUTIL ÉLECTRIQUE RÉGULÉ

260 °C

Sans aucune flamme nue.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Pas de permis de feu, pas de surveillance après travaux, pas de risque d'incendie lié au raccordement : vos équipes travaillent plus vite et en sécurité, y compris dans des bâtiments occupés.

Un réseau sans halogène et des traversées traitées par colliers certifiés : un dossier sécurité incendie clair pour le bureau de contrôle.

PERMIS DE FEU	SURVEILLANCE APRÈS TRAVAUX	BÂTIMENT OCCUPÉ
Inutile	Inutile	Chantier possible

Données *de combustion*

Trois grandeurs décrivent le comportement d'une matière face au feu :

L'indice limite d'oxygène (LOI)

La teneur minimale en oxygène nécessaire pour entretenir la combustion. L'air en contient 21 % : une matière dont le LOI est inférieur brûle à l'air libre une fois enflammée.

Le point d'éclair

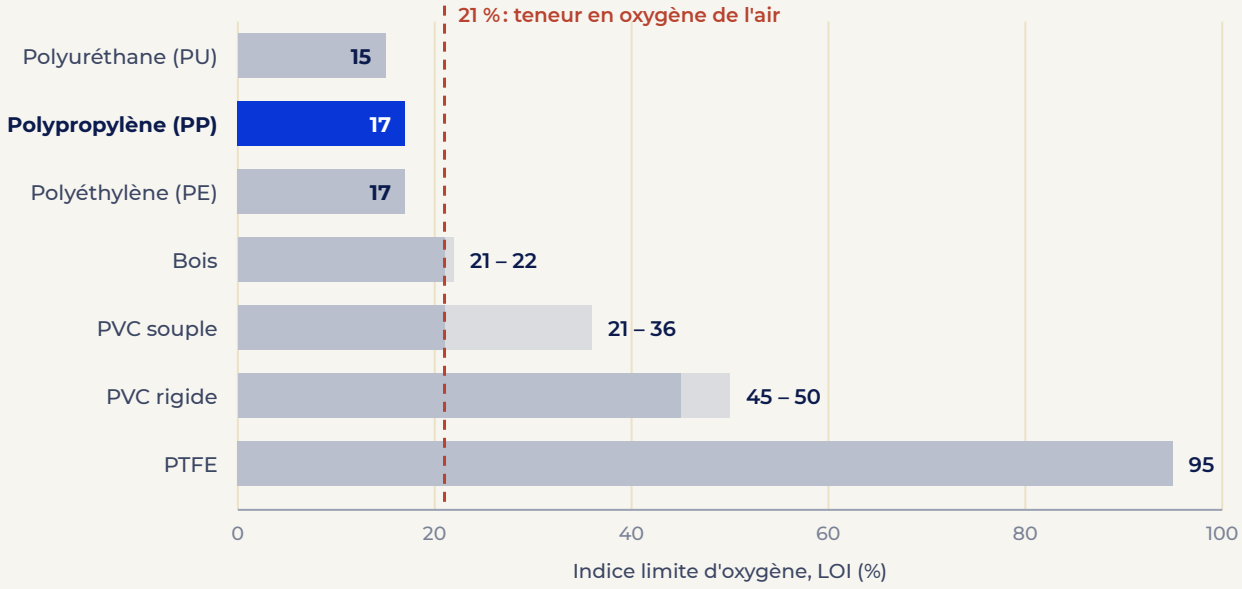
La température à laquelle les gaz dégagés par la matière s'enflamment au contact d'une flamme (ASTM D1929).

La chaleur dégagée

L'énergie libérée par kilogramme de matière brûlée.

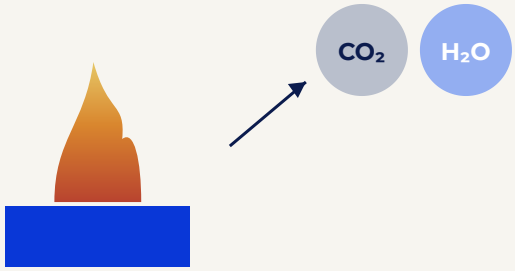
MATIÈRE	LOI (%)	POINT D'ÉCLAIR (°C)	CHALEUR DÉGAGÉE (MJ/KG)	HALOGÈNES
Polypropylène (PP, dont PP-R ILPREMIO)	**17**	**320**	**46**	**Aucun**
Polyéthylène (PE, PEX)	17	340	47	Aucun
Polyuréthane (PU)	15	310	25	Aucun
Bois	21 – 22	240	17	Aucun
PVC souple	21 – 36	330	20 – 30	Chlore
PVC rigide	45 – 50	390	20	Chlore (57 %)
PTFE	95	560	4,5	Fluor

Source : fiche « PVC and fire », PVC Forum (données Norsk Hydro). Valeurs typiques par famille de matière.



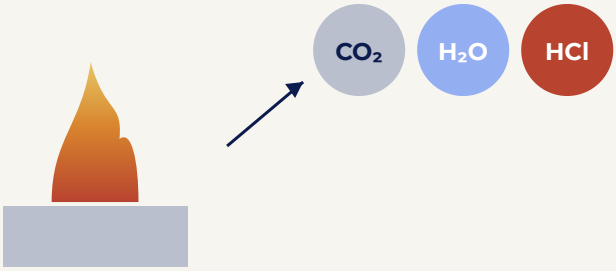
Indice limite d'oxygène des principales matières

ILPREMIO PP-R



Carbone et hydrogène uniquement : sans chlore, brome ni fluor

Matière halogénée (ex. PVC)



57 % de chlore dans le PVC : dégage de l'acide chlorhydrique

Produits de combustion : matière sans halogène et matière chlorée

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Dans un hôpital, un hôtel, un centre de données ou une usine, un réseau ILPREMIO n'ajoute pas de gaz corrosifs aux fumées d'un incendie : **moins de risque pour les occupants, moins de dégâts sur les installations.**

ILPREMIO dans l'industrie *et les grands projets*

Les qualités qui font d'ILPREMIO un système de référence pour le sanitaire prennent toute leur valeur à l'échelle industrielle : volumes importants, fluides variés, exigences de disponibilité et de durée de vie.

1. Hôtels, hôpitaux, ERP — ECS ET BOUCLAGE
2. Industrie agroalimentaire — EAU DE PROCESS
3. Traitement d'eau, osmose inverse — EAU DÉMINÉRALISÉE
4. Climatisation, HVAC — EAU GLACÉE, GLYCOL
5. Chauffage — CIRCUITS FERMÉS
6. Piscines — EAU TRAITÉE
7. Agriculture, serres — EAU ET FERTILISANTS
8. Logements collectifs — COLONNES ET DISTRIBUTION

Domaines d'application du système ILPREMIO

DOMAINE	FLUIDE	POURQUOI ILPREMIO
Hôtels, hôpitaux, ERP	Eau froide, ECS, bouclage	Tenue à 70 °C renforcée (MRS 11,2), hygiène, pas d'entartrage, pose sans flamme en site occupé
Industrie agroalimentaire	Eau de process, eaux de lavage	Matière neutre, sans relargage, paroi lisse et facile à rincer
Traitement d'eau, osmose inverse	Eau déminéralisée ou adoucie	Aucune corrosion par les eaux très pures, agressives pour les métaux
Climatisation, HVAC	Eau glacée, eau glycolée	Faible conductivité : moins de condensation et de pertes d'énergie
Chauffage	Eau chaude en circuit fermé	Résistance en température, pertes de charge stables dans le temps
Piscines	Eau traitée	Résistance aux eaux chlorées aux concentrations d'usage
Agriculture, serres	Eau, solutions d'engrais	Résistance aux sels et aux engrais en solution, légèreté
Logements collectifs	Colonnes, distribution	Gamme complète du Ø20 au Ø125, coût global maîtrisé

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un système qui tient le planning, réduit les coûts de mise en œuvre et reste performant pendant toute la durée d'exploitation du bâtiment.

Résistance *chimique*

Le polypropylène est l'une des matières plastiques les plus résistantes aux produits chimiques. Il est insensible à la corrosion électrochimique et résiste à la plupart des acides et bases dilués, aux sels et aux alcools. La classification de référence pour les tubes est l'**ISO/TR 10358** (tableau combiné de résistance chimique des tubes et raccords plastiques).

	20 °C	60 °C
Acide chlorhydrique 10 %	Excellente	Excellente
Acide chlorhydrique 37 %	Bonne	Limitée
Acide sulfurique 10 %	Excellente	Excellente
Acide phosphorique 25–85 %	Excellente	Excellente
Acide acétique 10–75 %	Excellente	Excellente
Soude caustique	Excellente	Excellente
Potasse	Excellente	Excellente
Ammoniaque	Excellente	Excellente
Sels neutres (NaCl…)	Excellente	Excellente
Éthanol	Excellente	Excellente
Hypochlorite de sodium	Bonne	Limitée
Acétone	Bonne	Bonne
Acide nitrique 5 %	Bonne	Limitée
Toluène, benzène	Limitée	Déconseillé
Essence	Déconseillé	Déconseillé
Acide nitrique 65 %	Déconseillé	Déconseillé

Excellente · Bonne · Limitée · Déconseillé

Résistance chimique du polypropylène à 20 °C et 60 °C (sans contrainte de pression)

Source : Engineering ToolBox, résistance chimique du polypropylène.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Là où l'acier rouille et où le cuivre se corrode, ILPREMIO conserve sa paroi intacte : **moins de maintenance, moins d'arrêts de production.**

TUBE · RACCORD · ROBINET



DU MATÉRIAU AU PRODUIT FINI

« Rien n'entre dans votre eau. *Pas même la lumière.* »

De la matière au produit fini

Les parties précédentes ont présenté notre résine PP-R : sa résistance à long terme, sa régularité, sa structure. Mais l'eau que boit l'utilisateur ne touche pas une fiche technique : elle touche un tube, un raccord, un robinet, avec leurs colorants et leurs inserts métalliques.

Cette partie fait le pont entre la matière et le produit fini. Elle répond à deux questions que se pose tout prescripteur sérieux : **le produit cède-t-il quelque chose à l'eau ? Laisse-t-il passer la lumière ?** Pour ILPREMIO, la réponse est mesurée, documentée et certifiée.

ILPREMIO EN DEUX CHIFFRES

1,0 *mg/dm²*

DE MIGRATION GLOBALE

10 fois sous la limite réglementaire de 10 mg/dm², sur tube, raccord et robinet, dans nos deux couleurs.

0,00 *%*

DE LUMIÈRE TRANSMISE

Pour une exigence de 0,2 % au maximum, mesuré dans le cadre de la certification NM de la marque.

La migration : pourquoi elle compte *pour l'eau potable*

La **migration** désigne le passage de substances d'un matériau vers le liquide avec lequel il est en contact : résidus de fabrication, additifs, pigments, éléments métalliques. Pour un réseau d'eau potable, c'est un enjeu de santé publique : l'eau circule en permanence au contact des parois, parfois chaude, parfois stagnante, pendant des décennies.

Une installation sanitaire est plus que du tube : raccords, robinets, colorants et inserts en laiton sont aussi au contact de l'eau. C'est pourquoi nous testons les produits finis, et pas seulement la matière première.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Avec ILPREMIO, l'eau que vous distribuez arrive au robinet telle qu'elle est entrée dans le réseau : **sans goût, sans odeur, sans substance cédée par les canalisations.**

Le cadre normatif *et la méthode d'essai*

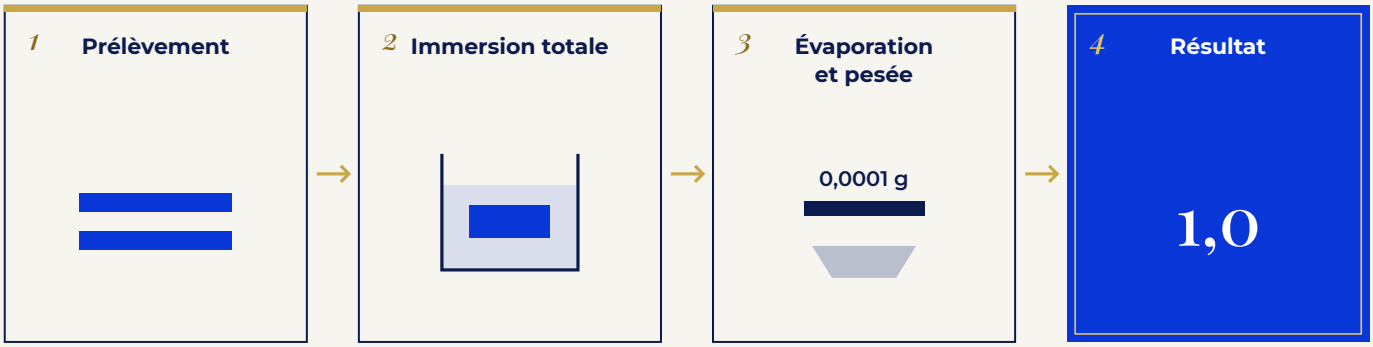
RÉFÉRENTIEL	OBJET	RÔLE POUR ILPREMIO
NM 11.4.006 (2017)	Norme marocaine d'application obligatoire, cadre de l'évaluation de la conformité des matières plastiques au contact des aliments et de l'eau	Référentiel de conformité de nos rapports de migration
NM EN 1186-3 (2023)	Matériaux et objets en contact avec les denrées alimentaires — Matière plastique — Partie 3 : méthodes d'essai de la migration globale dans les simulants aqueux par immersion totale	Méthode d'essai appliquée par le CTPC
NM ISO 15874-2 (2021)	Systèmes de canalisations en PP pour eau chaude et froide — Tubes	Exigences produit, dont l'opacité, dans le cadre de la certification IMANOR

LA MIGRATION GLOBALE

La **migration globale** mesure la quantité totale de substances, toutes natures confondues, qu'un matériau cède au liquide. On l'exprime en milligrammes par décimètre carré de surface en contact (mg/dm²). La **limite de migration globale est de 10 mg/dm²**, valeur de référence également retenue par la réglementation européenne sur les matières plastiques au contact des aliments.

LIMITE DE MIGRATION GLOBALE

10 *mg/dm²*



produit fini (tube, raccord, robinet)

simulant éthanol 20 % 40 °C, 1 à 10 jours

du résidu extrait

mg de matière migrée par dm² de surface

Principe de l'essai de migration globale par immersion totale

LES CONDITIONS D'ESSAI

PRODUIT	CONDITIONS	PARTICULARITÉ
Tube	Immersion totale, 40 °C, 10 jours	Contact prolongé, représentatif d'un usage durable
Raccord et robinet	Immersion totale, 40 °C, 1 jour, résultat sur la 3e migration	Méthode des articles à usage répétitif : on renouvelle le simulant trois fois et l'on juge sur le dernier contact, le plus représentatif de la vie en service

Nos trois composants *sous contrôle*

Trois composants au contact de l'eau, trois sources potentielles de migration, maîtrisées une à une.

La résine PP-R

GRADE TUBE HAUTE PURETÉ, ATTESTATION EAU POTABLE

Notre résine est un grade destiné aux tubes de pression pour l'eau sanitaire. Son producteur la déclare à faible incidence sur le goût et l'odeur et fournit une attestation de conformité aux réglementations sur l'eau potable. La matière est contrôlée à chaque arrivage (voir partie 2).

Les colorants

BLEU ET BLEU CIEL, CHOISIS POUR LE CONTACT ALIMENTAIRE

La couleur des produits ILPREMIO est apportée par **deux mélanges-maîtres, bleu et bleu ciel, sélectionnés pour leur aptitude au contact alimentaire**. La preuve qui compte est celle du produit fini : nos essais de migration ont été réalisés sur des produits colorés, dans les deux couleurs, et tous sont conformes.

Les inserts en laiton

RACCORDS FILETÉS ET ROBINETS

Les raccords filetés et les robinets intègrent un insert en laiton surmoulé dans le PP-R. Pour un métal, la maîtrise passe par la composition de l'alliage, en particulier sa teneur en plomb, et par la qualité de surface.

Les composants des produits ILPREMIO au contact de l'eau

CE QUE CELA VOUS APPORTE

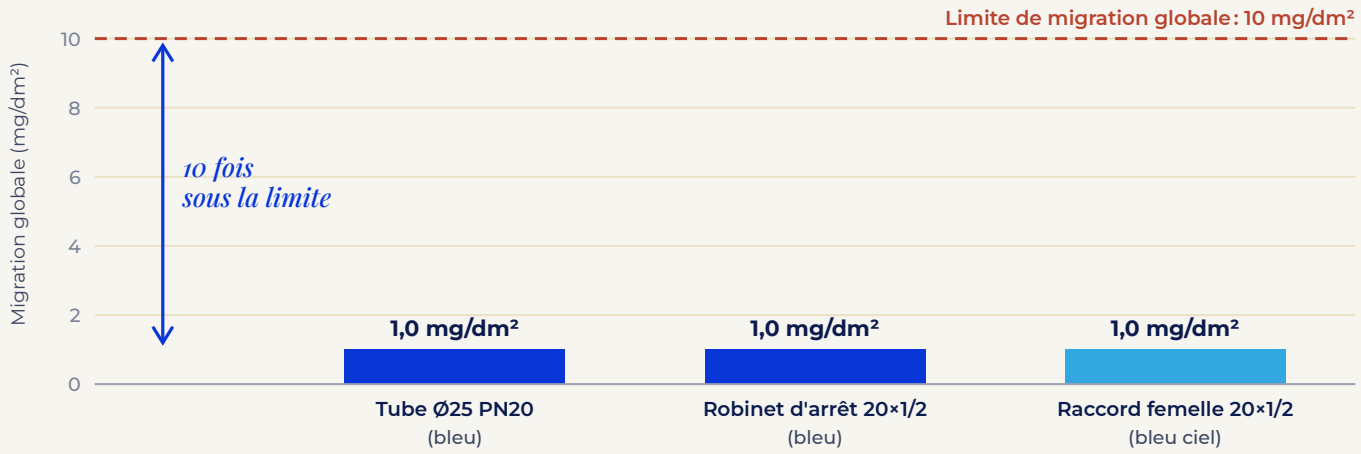
Ce n'est pas seulement la matière qui est conforme : **c'est le produit que vous installez, avec sa couleur et ses inserts.**

Nos résultats *de migration*

Trois produits ILPREMIO représentatifs de la gamme ont été testés par le Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc (CTPC), laboratoire accrédité SEMAC pour cet essai.

PRODUIT	COULEUR	RAPPORT CTPC	CONDITIONS	RÉSULTAT	LIMITE	CONFORMITÉ
Tube PN20, prélevé par IMANOR	Bleu	2072725R.0/B du 02/07/2025	Éthanol 20 %, 40 °C, 10 jours	**1,0 mg/dm²**	≤ 10	✓ CONFORME
Robinet d'arrêt 20 × 1/2 avec insert	Bleu	2240726R.0 du 02/11/2026	Éthanol 20 %, 40 °C, 1 jour, 3e migration	**1,0 mg/dm²**	≤ 10	✓ CONFORME
Raccord femelle 20 × 1/2 avec insert	Bleu ciel	2249626R.0 du 02/11/2026	Éthanol 20 %, 40 °C, 1 jour, 3e migration	**1,0 mg/dm²**	≤ 10	✓ CONFORME

Trois éprouvettes par produit ; les trois valeurs individuelles sont identiques (1,0 mg/dm²).



Migration globale des produits ILPREMIO comparée à la limite réglementaire

3 PRODUITS TESTÉS	**2** COULEURS	**1,0** MG/DM² PARTOUT

4.7 Migration globale dans éthanol 20% selon la norme NM EN 1186-3/1A (2023) * :

Description de l'échantillon : TUBE PPR D25 PN 20			**Laboratoire CTPC**
Référence Client : Tube PPR Ø 25			**Référence CTPC :250997**
Migration globale par immersion totale			
Température : 40°C	**Simulant :** Ethanol 20%		**Durée :** 10 jours
Conditionnement			
Début d'essai : 25/04/2025 à 13h30	Fin d'essai : 05/05/2025 à 13h30		
Caractéristiques	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3
Valeurs de la migration globale mg/dm²	1,0	1,0	1,0
Valeur moyenne en mg/dm²	**1,0**		

Capture 1 — Rapport CTPC 2072725R.0/B, essai 4.7: migration globale du tube ILPREMIO Ø25

II. Jugement de conformité :

*Le prélèvement présenté dans le rapport est **Conforme** aux exigences des normes mentionnées ci-après :*
La norme NM 11.4.006 (2017) pour l'essai de la Migration globale par immersion totale de la partie en plastique d'un raccord d'arrêt dans le simulant C pour l'eau.

III. Tableau de restitution des résultats des essais effectués

Réf. Client Réf. CTPC	Caractéristique	Méthode[1]	Spécification de la norme	Résultat[2]	Unité	Conformité
262798 / ROBINET D'ARRET20*1/2 avec insert « alamia »	Migration globale dans le simulant A : L'éthanol 10%	NM EN 1186-3/1A*	≤ 10	1,0	mg/dm	Conforme

Capture 2 — Rapport CTPC 2240726R.0 : jugement de conformité du robinet d'arrêt

4.1Migration globale par immersion totale dans l'éthanol 20% selon la norme NM EN 1186-3/1A (2023) * (Usage répétitif):

Description de l'échantillon : Voir les photos			**Laboratoire CTPC**, le 22/10/2026
Référence Client : ROBINET D'ARRET20*1/2 avec insert « alamia »			**Référence CTPC :** 262798
Méthode d'essai :	**Migration globale par immersion totale (3éme migration)**		
Condition de l'essai			
Température : 40°C	**Simulant :** Ethanol 20%		**Durée : 1** jour
Date de l'essai			
Début d'essai : 19/10/2026	Fin d'essai : 22/10/2026		
Caractéristiques	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3
Valeurs de la migration globale mg/dm²	1,0	1,0	1,0
Valeur moyenne en mg/dm²	1,0		
Spécifications — Valeurs individuelles	Trois valeurs comprises dans la tolérance analytique		
Spécifications — Valeur moyenne	≤ 10 (mg/dm²)		
Commentaire	R.A.S		

Capture 3 — Rapport CTPC 2240726R.0 : détail de l'essai, 3e migration

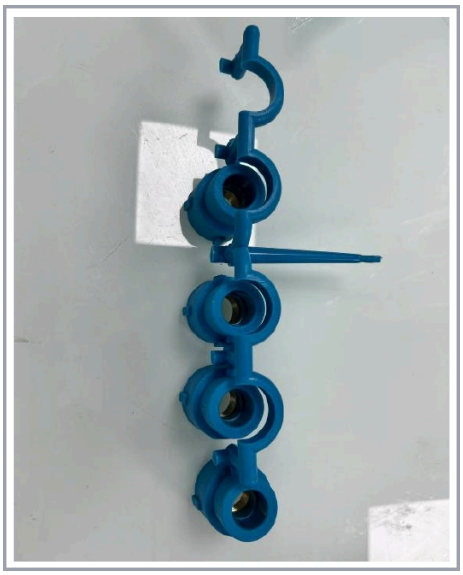
II. Jugement de conformité :

*Le prélèvement présenté dans le rapport est **Conforme** aux exigences des normes mentionnées ci-après :*
La norme NM 11.4.006 (2017) pour l'essai de la Migration globale par immersion totale de la partie en plastique d'un raccord femelle dans le simulant C pour l'eau.

III. Tableau de restitution des résultats des essais effectués

Réf. Client Réf. CTPC	Caractéristique	Méthode[1]	Spécification de la norme	Résultat[2]	Unité	Conformité
262799 / RACCORD FEMELLE 20*1/2 avec insert Roxy	Migration globale dans le simulant A : L'éthanol 10%	NM EN 1186-3/1A*	≤ 10	1,0	mg/dm	Conforme

Capture 4 — Rapport CTPC 2249626R.0 : jugement de conformité du raccord femelle bleu ciel



Capture 5 — Échantillons de raccords bleu ciel testés (rapport 2249626R.0)

SOUS LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE

× 10

1,0 mg/dm² mesuré pour une limite de 10 mg/dm², sur trois produits et deux couleurs.

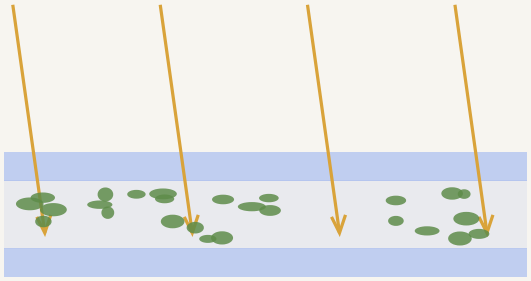
CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une marge d'un facteur 10 sous la limite, confirmée par un laboratoire accrédité sur trois produits et deux couleurs : **la qualité sanitaire d'ILPREMIO n'est pas une promesse, c'est un résultat.**

L'opacité : *pourquoi elle compte*

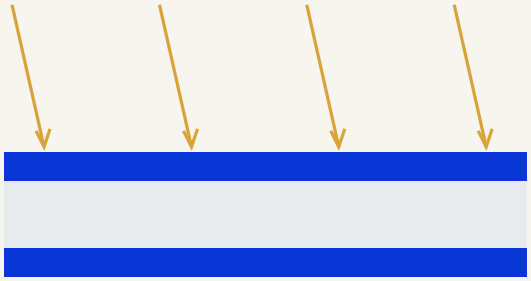
Un tube qui laisse passer la lumière devient, à l'intérieur, un milieu propice au développement des **algues et des micro-organismes** : la lumière permet la photosynthèse, et l'eau stagnante d'un réseau fait le reste. Le résultat est un biofilm sur la paroi, qui altère le goût, l'odeur et la qualité bactériologique de l'eau, et peut à terme encrasser les équipements.

Tube translucide



La lumière traverse la paroi :
algues et biofilm se développent

Tube ILPREMIO opaque



0,00 % de lumière transmise :
aucune photosynthèse possible

Effet de la lumière à l'intérieur d'un tube translucide et d'un tube opaque

Le risque est réel dans tous les tronçons exposés à la lumière : installations apparentes, locaux techniques éclairés, gaines vitrées, chantiers où les tubes restent longtemps à la lumière avant mise en eau.

LA NORME ET LA MÉTHODE

ISO 7686
(2005)

Tubes et raccords en matières plastiques — Détermination de l'opacité. Exigence de la NM ISO 15874-2 pour les tubes déclarés opaques : **transmission de la lumière ≤ 0,2 %**.

L'essai consiste à mesurer, au photomètre, la part de lumière qui traverse la paroi sur des bandes découpées autour de la circonférence du produit. Trois mesures sont réalisées et moyennées.

Nos résultats *d'opacité*

Tube ILPREMIO Ø25 PN20, bleu, prélevé par IMANOR — Rapport CTPC 2072725R.0/B — ✓ CONFORME

MESURE 1	MESURE 2	MESURE 3	MOYENNE	EXIGENCE
0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	≤ 0,2 %

Le résultat est **0,00 % sur les trois mesures** : aucune lumière mesurable ne traverse la paroi du tube ILPREMIO. L'essai a été réalisé sur un tube prélevé dans notre usine par IMANOR, dans le cadre de la certification de la marque NM.



C.T.P.C Centre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc

Rapport d'essai N°2072725R.0/B

Rapport final

Dossier N° : **DC 0526-2025**

Client : **GL DISTRIBUTION**

Adresse : **Quartier industriel Ain Chkef Lot N°104, FES, Maroc**

N° et date de commande : **BC du 15/04/2025**

Date de réception des échantillons : **13/03/2025**

Date d'émission : **02/07/2025**

Objet : **Evaluation de la conformité d'un tube en PP-R selon la norme NM ISO 15874-2**

SEMAC Essais — AL 69/2015

Capture 6 — Rapport CTPC 2072725R.0/B, établi dans le cadre de la certification IMANOR

III. Tableau de restitution des résultats des essais effectués

Réf. CTPC Réf. Client	Caractéristiques	Méthode[1]	Spécifications de la norme NM ISO 15874-2		Unité	Résultats[2]	Conformité
Tube PPR Ø 25 250997	Marquage minimal exigé	NM ISO 15874-2	Référence de la norme ISO 15874		-	ISO 15874-2	Conforme
			Marque commerciale			PREMIO TUBE	Conforme
			Diamètre nominal et épaisseur de paroi nominale			25×4,2	Conforme
			Matière			PP-R	Conforme
			Classe des dimensions des tubes			A	Conforme
			Classe pour les conditions de service associé à la pression de service			1/10 BAR 2/8 BAR 4/10 BAR	Conforme
			Information de fabrication			09/03/25 23 :50 :32	Conforme
	Aspect		Surface externe et interne lisse			Surface externe et interne lisse	Conforme
	Choc	ISO 9854	TIR ≤ 10		%	0	Conforme
	Migration globale	NM EN 1186-3/1A*	≤ 10		Mg/dm²	1,0	Conforme
	Dimensions	NM ISO 3126*	Diamètre	$25,0 \leq d_{em} \leq 25,3$	mm	25,3	Conforme
			Epaisseur min	$e_{min} \geq 4,2$		4,2	Conforme
			Epaisseur max	$e_{max} \leq 4,8$		4,3	Conforme
	Retrait longitudinal	NM ISO 2505*	≤ 2,0		%	1,16	Conforme
	Pression interne 16,0MPa/20°C/1h	NM ISO 1167-1*	Pas de rupture		-	Pas de rupture	Conforme
	Pression interne 4,3MPa/95°C/22h	NM ISO 1167-1*	Pas de rupture		-	Pas de rupture	Conforme
	Opacité	ISO 7686	< 0,2		%	0,00	Conforme
	Pression interne 3,8MPa/95°C/165h	NM ISO 1167-1*	Pas de rupture		-	Pas de rupture	Conforme
	Pression interne 3,5MPa/95°C/1000h	NM ISO 1167-1*	Pas de rupture		-	Pas de rupture	Conforme
	Indice de fluidité à chaud	NM ISO 1133-1 Méthode A*	0,175 ≤ MFI (0,25) ≤ 0,325		g/10min	0,23	Conforme[3]

Capture 7 — Tableau de résultats du rapport de certification : migration et opacité surlignées, tous les essais conformes

4.3 *Opacité selon ISO 7686 (2005)*

Laboratoire CTPC, le 29/04/2025		
Dispositif d'essai mis en œuvre		
Photomètre X-rite/Color i 5D	Code machine L 710	N° de certificat : ID 1155432455
Conditions d'essai		
Température d'essai : 23 °C	Humidité :50 %	
Echantillonnage : Morceau de TUBE PPR		
Éprouvette : Bandes équidistantes obtenues par découpe autour de la circonférence du raccord au niveau d'emboiture (3 bandes)		
Référence client :Tube PPR Ø 25		**Référence CTPC : 250997**

N° de mesure	Opacité (%)
1	0,00
2	0,00
3	0,00
Moyenne	**0,00**

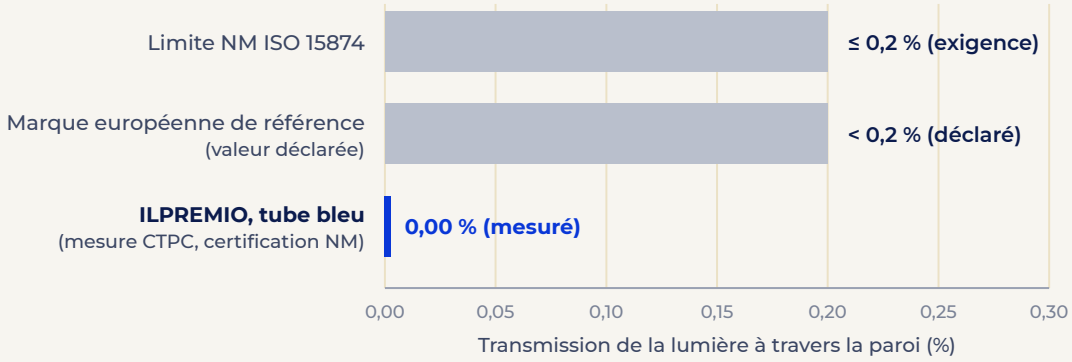
Capture 8 — Rapport CTPC 2072725R.0/B, essai 4.3 : opacité selon ISO 7686

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une paroi parfaitement opaque, c'est un réseau où rien ne pousse : **une eau plus saine, des équipements protégés, y compris en pose apparente.**

ILPREMIO face aux exigences *et aux marques de référence*

CRITÈRE	EXIGENCE	ILPREMIO	MARQUE EUROPÉENNE DE RÉFÉRENCE
Migration globale	≤ 10 mg/dm²	**1,0 mg/dm² mesuré (tube, raccord, robinet ; bleu et bleu ciel)**	Certificat eau potable cité, valeur non publiée
Opacité	≤ 0,2 %	**0,00 % mesuré (tube bleu, essai de certification NM)**	< 0,2 % déclaré
Laboratoire	—	**CTPC, accrédité SEMAC**	Non précisé dans la fiche
Prélèvement	—	**Par IMANOR, en usine**	Non précisé dans la fiche
Rapports publiés	—	**Oui, références et extraits dans ce catalogue**	Non précisé dans la fiche



Opacité : exigence, valeur déclarée d'une marque de référence et mesure ILPREMIO

FACE AUX CANALISATIONS MÉTALLIQUES

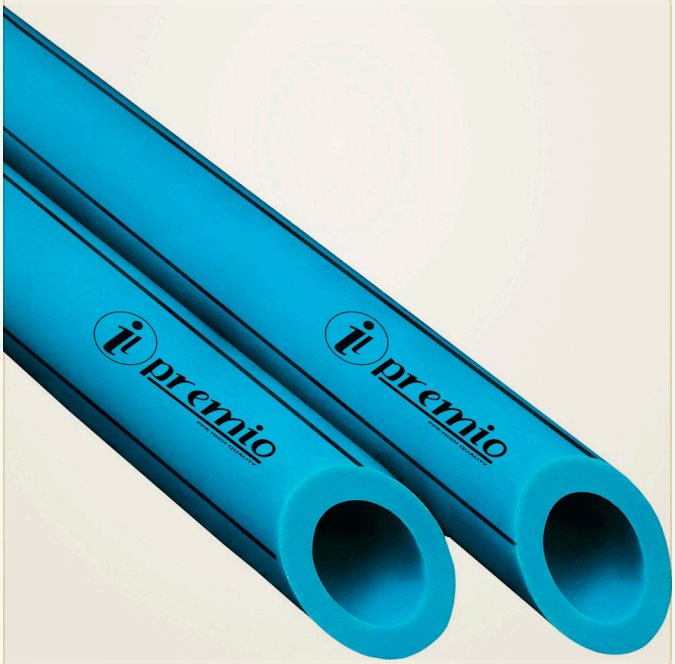
CRITÈRE	ILPREMIO	ACIER GALVANISÉ	CUIVRE
Relargage de métaux dans l'eau	**Aucun par la paroi PP-R**	Zinc, puis fer en vieillissant	Cuivre, selon l'agressivité de l'eau
Évolution dans le temps	**Stable : pas de corrosion**	Dégradation : rouille, eau colorée	Variable selon l'eau
Développement d'algues	**Impossible : paroi opaque**	Paroi opaque	Paroi opaque

Rien n'entre dans votre eau. *Pas même la lumière.*

BLEU



BLEU CIEL



LA GAMME : DIX DIAMÈTRES, DU Ø20 AU Ø125



DEUX COULEURS

Bleu ILPREMIO

Bleu ciel

« La norme est notre point de départ, *pas notre objectif.* »

Cette partie s'adresse en priorité aux bureaux d'études, aux promoteurs et aux maîtres d'ouvrage. Elle présente les tubes ILPREMIO tels qu'un ingénieur les dimensionne : géométrie réelle, résistance à la pression, comportement thermique, pertes de charge. **Chaque chiffre est calculé sur nos dimensions de production, comparé aux minima de la norme, et directement utilisable dans vos notes de calcul.**

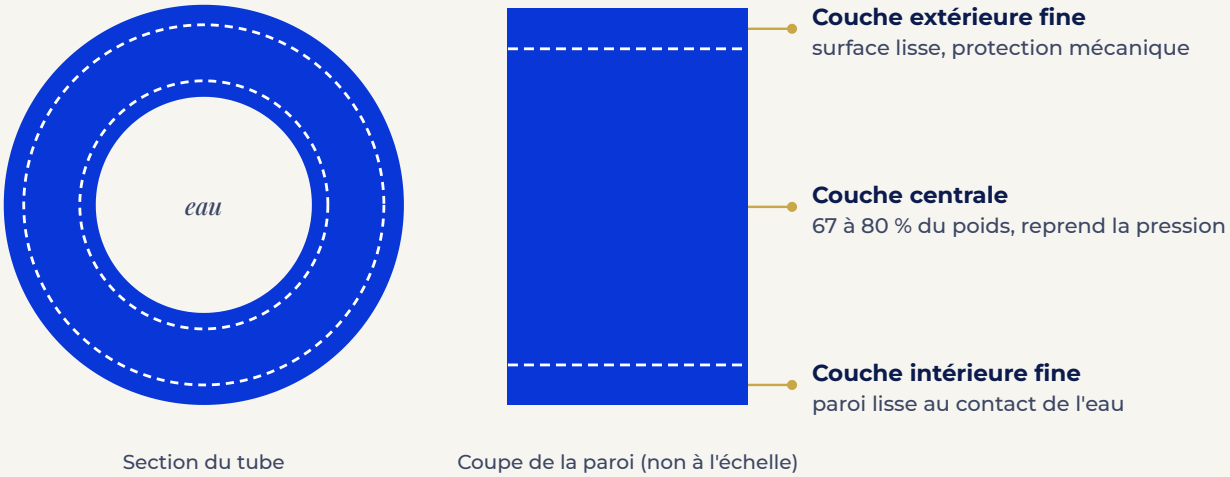
+7 à +12 % d'épaisseur minimale vs norme	**+8 à +13 %** de pression supportée à contrainte égale	**69 à 83 ans** de durée de vie calculée, contre 50 ans
−7 à −12 % de flux de chaleur à travers la paroi	**0,4 à 1,6 mm** de réserve d'épaisseur contre les rayures	**4 / 4** classes d'application couvertes

Les tubes ILPREMIO en six chiffres, comparés à un tube au minimum de la norme

Une paroi *en trois couches*

Les tubes ILPREMIO sont produits par **coextrusion de trois couches**: deux couches fines, intérieure et extérieure, et une couche centrale qui représente **67 à 80 % du poids du tube**. Les trois couches sont faites de la même résine PP-R et de la même couleur: elles fusionnent en une paroi homogène.

Trois couches, une seule matière PP-R, une seule couleur

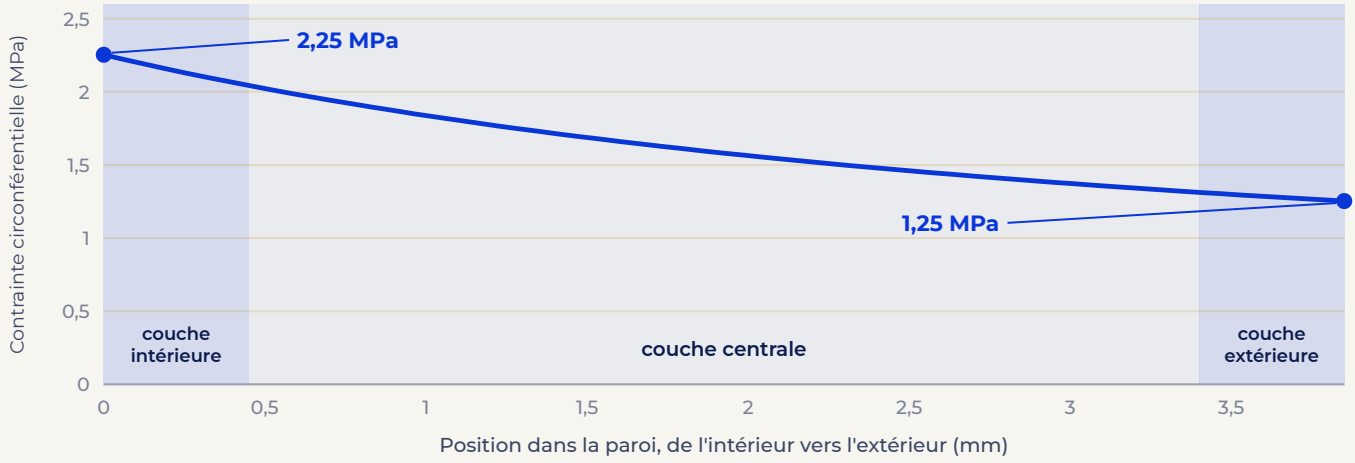


Structure tricouche du tube ILPREMIO

POURQUOI TROIS COUCHES : L'EXPLICATION MÉCANIQUE

Dans un tube sous pression, la paroi n'est pas sollicitée de façon uniforme. La théorie des tubes épais (équations de Lamé) montre que la contrainte circonférentielle est maximale sur la face intérieure et diminue vers l'extérieur.

Tube Ø20 × 3,85 mm sous 10 bar: la contrainte est maximale sur la face intérieure

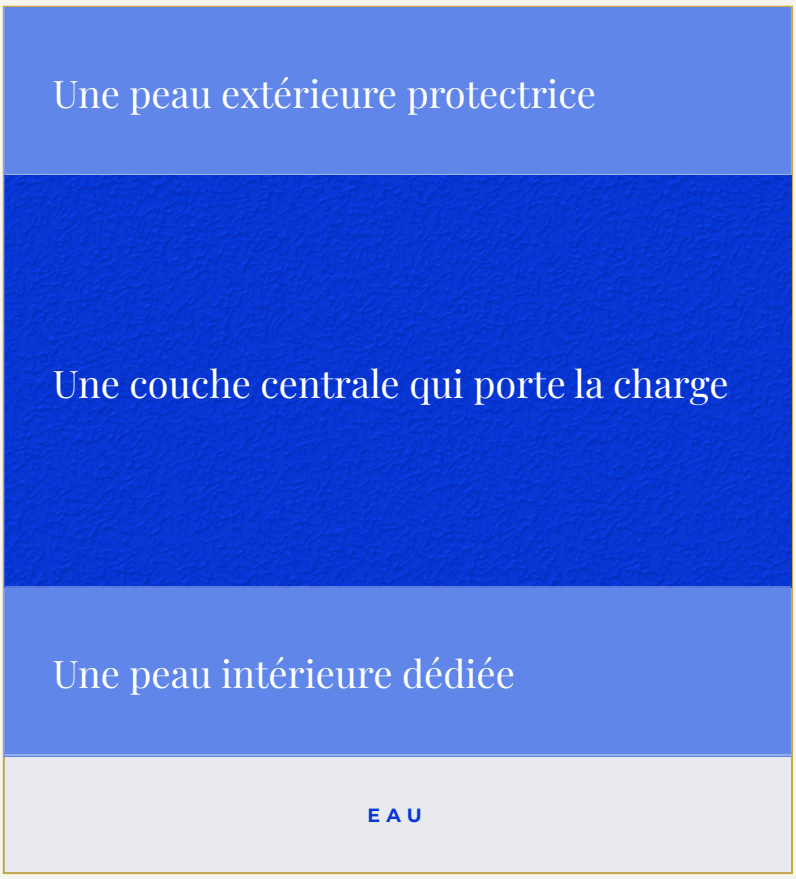


Répartition de la contrainte dans la paroi d'un tube ILPREMIO Ø20

CONSÉQUENCE

La qualité de la face intérieure *conditionne la durée de vie.*

C'est là que les fissures lentes s'amorcent, à partir du moindre défaut de surface. La structure tricouche répond à cette réalité :



Pas de défaut traversant

Une matière unique

CE QUE CELA VOUS APPORTE

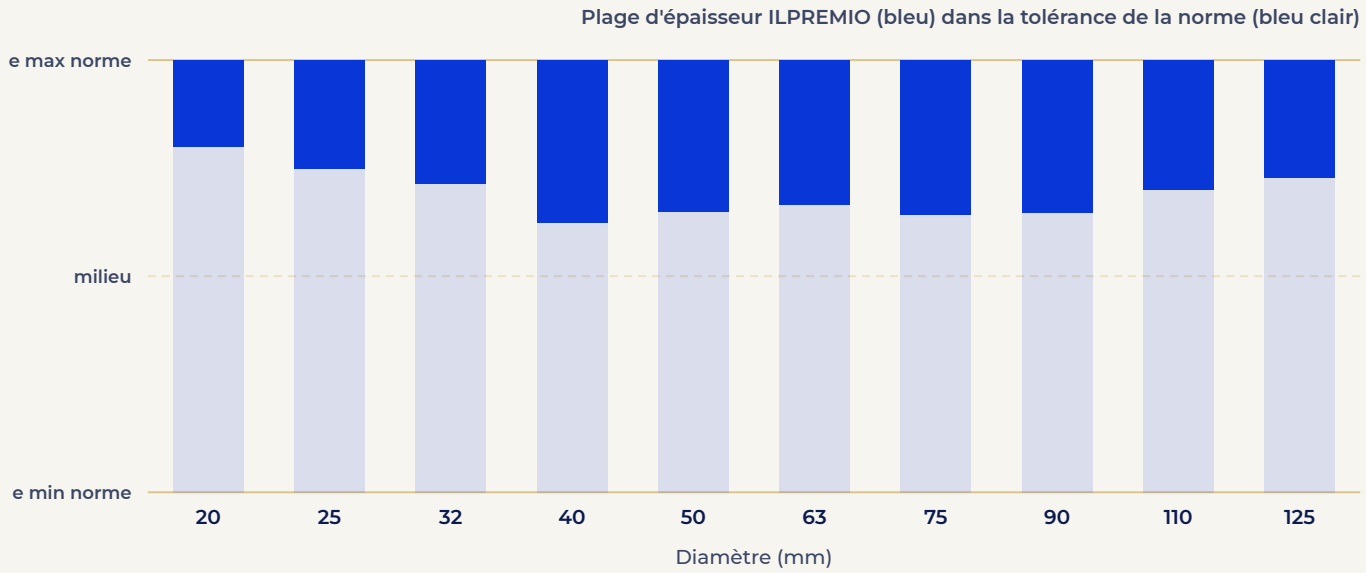
La simplicité de pose d'un tube monomatière, avec la sécurité d'une paroi construite en trois couches : **aucune préparation avant soudure, aucun risque de délaminage.**

Des dimensions *au-delà de la norme*

La NM ISO 15874-2 fixe, pour chaque diamètre, une plage de diamètre extérieur et une plage d'épaisseur. ILPREMIO se positionne volontairement dans le haut de ces plages, avec des tolérances de fabrication plus serrées.

ø	NORME NM ISO 15874-2				ILPREMIO		POIDS (g/m)	CENTRAGE ET OVALITÉ		
	d_{ex} MIN	d_{ex} MAX	e MIN	e MAX	d_{ex}	e		EXCENTRICITÉ TOLÉRÉE GL	EXCENTRICITÉ RÉELLE	OVALITÉ RÉELLE
Ø20	20,0	20,3	3,4	3,9	**20,2 – 20,3**	**3,80 – 3,9**	180	0,17	0,1	0,1
Ø25	25,0	25,3	4,2	4,8	**25,2 – 25,3**	**4,65 – 4,8**	265	0,21	0,15	0,1
Ø32	32,0	32,3	5,4	6,1	**32,2 – 32,3**	**5,90 – 6,1**	443	0,27	0,2	0,1
Ø40	40,0	40,4	6,7	7,5	**40,2 – 40,4**	**7,20 – 7,5**	680	0,335	0,3	0,2
Ø50	50,0	50,5	8,3	9,3	**50,3 – 50,5**	**8,95 – 9,3**	1060	0,415	0,35	0,2
Ø63	63,0	63,6	10,5	11,7	**63,4 – 63,6**	**11,30 – 11,7**	1700	0,525	0,4	0,2
Ø75	75,0	75,7	12,5	13,9	**75,4 – 75,7**	**13,40 – 13,9**	≈ 2402	0,625	0,5	0,3
Ø90	90,0	90,9	15,0	16,7	**90,6 – 90,9**	**16,10 – 16,7**	≈ 3467	0,75	0,6	0,3
Ø110	110,0	111,0	18,3	20,3	**110,6 – 111,0**	**19,70 – 20,3**	≈ 5163	0,915	0,6	0,4
Ø125	125,0	126,2	20,8	23,0	**125,6 – 126,2**	**22,40 – 23,0**	≈ 6660	1,04	0,6	0,6

Dimensions en mm.



Position de l'épaisseur ILPREMIO dans la tolérance de la norme

DES DIMENSIONS AU-DELÀ DE LA NORME

Ce que montrent *les chiffres*

+7 à +12 %

Une épaisseur minimale supérieure à celle de la norme

De +12 % en Ø20 à +8 % en Ø125. Un tube ILPREMIO n'est jamais au minimum normatif.

+0,2 à +0,6 mm

Un diamètre extérieur jamais au minimum

Le d_{ex} ILPREMIO démarre 0,2 à 0,6 mm au-dessus du minimum de la norme, pour un emboîtement serré dans les raccords et une soudure optimale.

0,1 à 0,6 mm

Une ovalité très faible

Selon le diamètre : gage d'une insertion facile dans les raccords et d'une soudure uniforme.

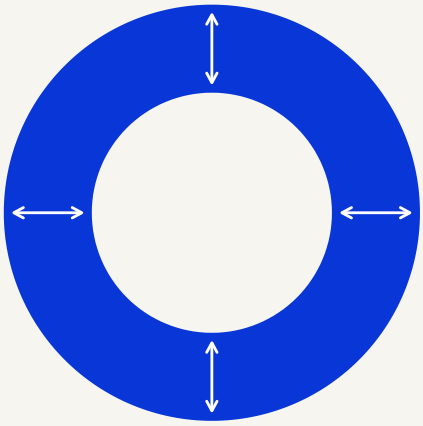
CE QUE CELA VOUS APPORTE

Plus de matière là où elle compte, une épaisseur régulière sur toute la circonférence : **chaque mètre de tube ILPREMIO dispose d'une réserve de sécurité intégrée.**

Le centrage : *une exigence interne GL*

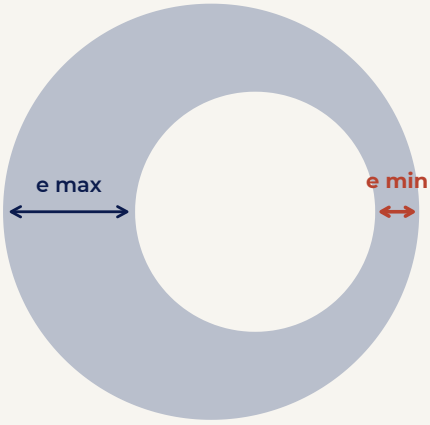
L'**excentricité** mesure le défaut de centrage d'un tube : c'est l'écart entre l'épaisseur maximale et l'épaisseur minimale relevées dans une même section. Un tube parfaitement centré a la même épaisseur sur tout son tour.

Tube bien centré



Épaisseur identique sur tout le tour

Tube excentré



La pression admissible est dictée par le côté mince

Excentricité = e max − e min dans une même section

Tube centré et tube excentré

La NM ISO 15874-2 n'impose aucune limite d'excentricité : elle exige seulement que l'épaisseur minimale, en tout point, respecte le minimum. **GL Distribution s'impose une tolérance de centrage interne** sur chaque diamètre, parce que le centrage conditionne directement la résistance.

POURQUOI LE CENTRAGE GARANTIT LA PRESSION

Le côté mince commande

Un tube sous pression cède là où sa paroi est la plus fine. À quantité de matière égale, un tube excentré a donc une pression de rupture plus faible qu'un tube centré.

Un ordre de grandeur

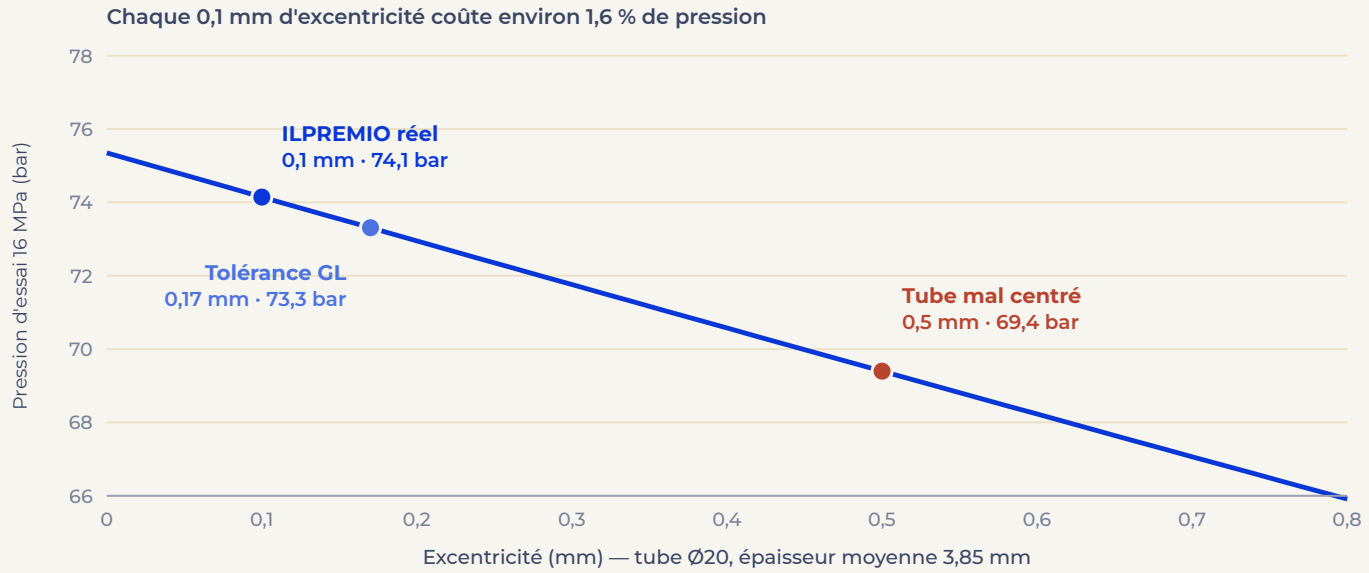
Sur un tube Ø20 d'épaisseur moyenne 3,85 mm, chaque 0,1 mm d'excentricité retire environ 1,6 % de la pression supportée.

La matière utile

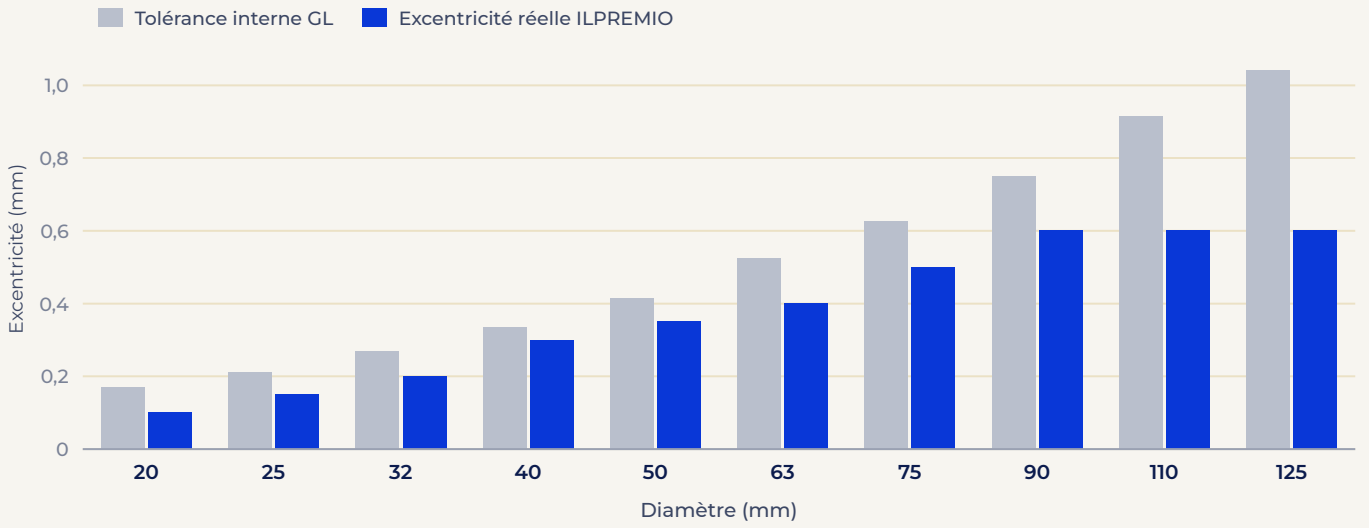
Un tube mal centré doit être fabriqué plus lourd pour garantir son épaisseur minimale. Bien centrer, c'est mettre la matière là où elle travaille.

La soudure

Une épaisseur régulière chauffe et fond de façon homogène dans la matrice de polyfusion, pour une soudure uniforme sur tout le tour.



Effet de l'excentricité sur la pression d'essai d'un tube Ø20



Excentricité réelle des tubes ILPREMIO, comparée à notre tolérance interne

Sur tous les diamètres, l'excentricité mesurée est **inférieure à notre propre tolérance**, de 0,1 mm en Ø20 à 0,6 mm en Ø125, soit environ 2,6 à 2,7 % de l'épaisseur.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une épaisseur régulière sur tout le tour : **pas de point faible caché, une pression garantie sur toute la circonférence, une soudure homogène.**

Pourquoi l'épaisseur *au maximum*

La norme autorise, pour chaque diamètre, une plage d'épaisseur. GL a fait le choix de produire ses tubes dans le haut de cette plage. Ce choix a un coût matière ; il apporte en contrepartie une résistance et une isolation supérieures, mesurables.



Zone bleu clair : 0,4 mm de matière en plus du minimum de la norme (3,4 mm)

Pourquoi l'épaisseur au maximum de la tolérance

+13 %	de pression supportée à contrainte égale
83 ans	de durée de vie calculée, contre 50 ans
−12 %	de chaleur perdue à travers la paroi
0,4 mm	de réserve avant le minimum normatif

Ce que rapporte l'épaisseur au maximum, exemple du Ø20

Ø	MATIÈRE EN PLUS	RÉSERVE D'ÉPAISSEUR (mm)
Ø20	+12 %	0,40
Ø25	+7 %	0,45
Ø32	+8 %	0,50
Ø40	+7 %	0,50
Ø50	+8 %	0,65
Ø63	+8 %	0,80
Ø75	+8 %	0,90
Ø90	+8 %	1,10
Ø110	+8 %	1,40
Ø125	+8 %	1,60

MATIÈRE EN PLUS

+7 à +12 %

Par rapport au minimum de la norme, selon le diamètre.

RÉSERVE D'ÉPAISSEUR

0,4 à 1,6 mm

Du Ø20 au Ø125, au-delà du minimum normatif.

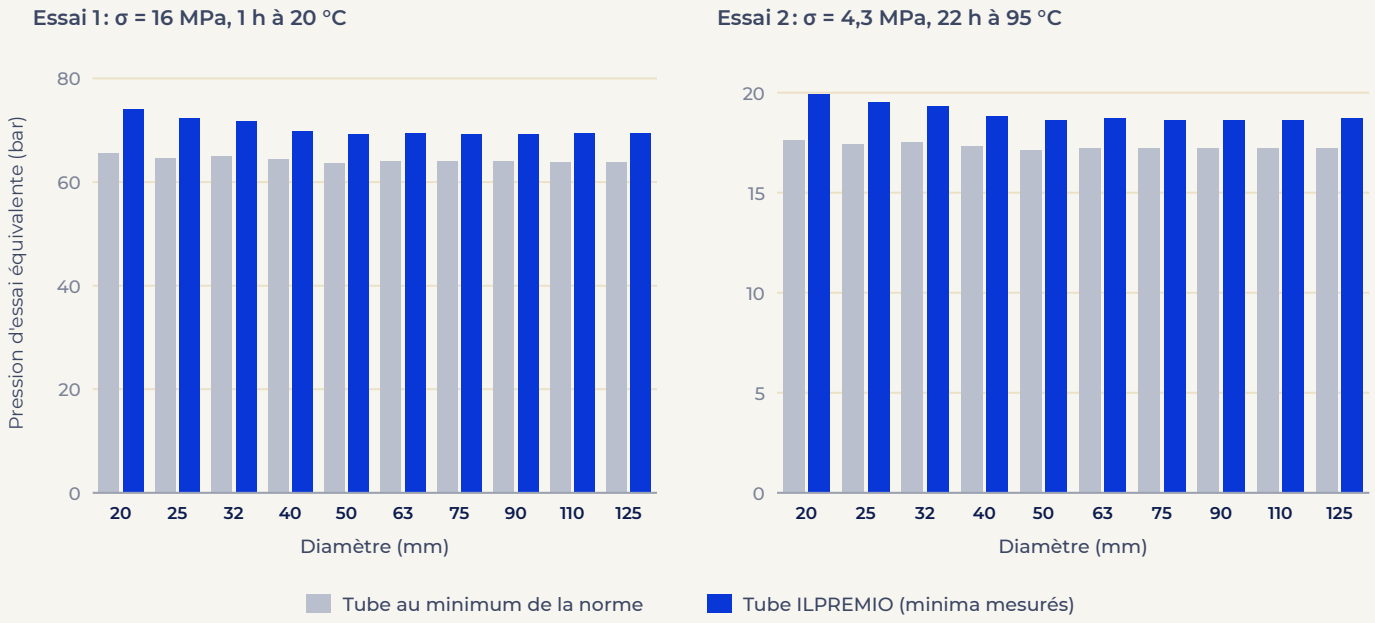
Résistance à la pression : *ILPREMIO face à la norme*

La norme vérifie la tenue des tubes par des essais de pression hydrostatique (NM ISO 1167-1) : le tube doit tenir sans rupture sous une contrainte donnée, pendant une durée donnée. La pression correspondant à cette contrainte dépend de la géométrie du tube :

$$P\,(\text{bar}) = 20 \times \frac{\sigma \times e}{D - e}$$

avec σ la contrainte d'essai (MPa), e l'épaisseur et D le diamètre extérieur (mm). À contrainte égale, un tube plus épais supporte une pression plus élevée. Nous avons calculé cette pression pour deux essais de la norme, avec les minima ILPREMIO puis avec les minima de la norme.

	ESSAI 1 — 16 MPa, 1 h, 20 °C		ESSAI 2 — 4,3 MPa, 22 h, 95 °C		
Ø	NORME	ILPREMIO	NORME	ILPREMIO	ÉCART
Ø20	65,5 bar	**74,1 bar**	17,6 bar	**19,9 bar**	**+13 %**
Ø25	64,6 bar	**72,4 bar**	17,4 bar	**19,5 bar**	**+12 %**
Ø32	65,0 bar	**71,8 bar**	17,5 bar	**19,3 bar**	**+11 %**
Ø40	64,4 bar	**69,8 bar**	17,3 bar	**18,8 bar**	**+8 %**
Ø50	63,7 bar	**69,3 bar**	17,1 bar	**18,6 bar**	**+9 %**
Ø63	64,0 bar	**69,4 bar**	17,2 bar	**18,7 bar**	**+8 %**
Ø75	64,0 bar	**69,2 bar**	17,2 bar	**18,6 bar**	**+8 %**
Ø90	64,0 bar	**69,2 bar**	17,2 bar	**18,6 bar**	**+8 %**
Ø110	63,9 bar	**69,4 bar**	17,2 bar	**18,6 bar**	**+9 %**
Ø125	63,9 bar	**69,5 bar**	17,2 bar	**18,7 bar**	**+9 %**



Pression supportée à contrainte d'essai égale : minima de la norme et minima ILPREMIO

LECTURE

Pour atteindre la même contrainte dans la paroi, il faut appliquer à un tube ILPREMIO une pression **8 à 13 % plus élevée** qu'à un tube au minimum de la norme. Autrement dit, à pression de service égale, la contrainte dans la paroi ILPREMIO est 7,5 à 11,6 % plus faible, ce qui lui donne une durée de vie calculée de 69 à 83 ans (p. 146 à 149).

RÉSULTATS DE CERTIFICATION

Les tubes ILPREMIO prélevés par IMANOR ont satisfait sans rupture les quatre essais de pression de la NM ISO 15874-2 : **16 MPa / 20 °C / 1 h, 4,3 MPa / 95 °C / 22 h, 3,8 MPa / 95 °C / 165 h et 3,5 MPa / 95 °C / 1 000 h** (rapport CTPC 2072725R.0/B).

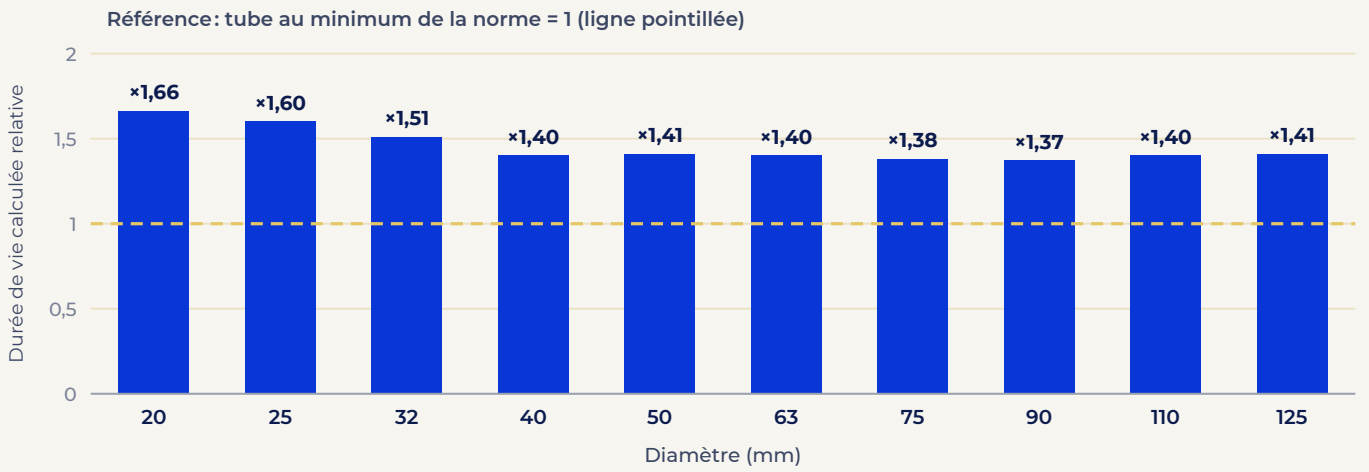
INTERPRÉTATION : CE QUE CHANGE LA PAROI ILPREMIO

Sur la durée de vie

Le dimensionnement normatif vise 50 ans de service : la contrainte de service dans la paroi reste sous la courbe de régression de la matière, avec un coefficient de sécurité. Une paroi plus épaisse abaisse cette contrainte. Or, sur la branche de long terme de la courbe de régression du PP-R, le temps avant rupture varie comme la contrainte à la puissance −4,11 : une baisse de contrainte de quelques pour cent se traduit par un gain de durée de vie beaucoup plus important.

$$t_{\text{rupture}} \propto \sigma^{-4,11}$$

BRANCHE DE LONG TERME DE LA COURBE DE RÉGRESSION DU PP-R



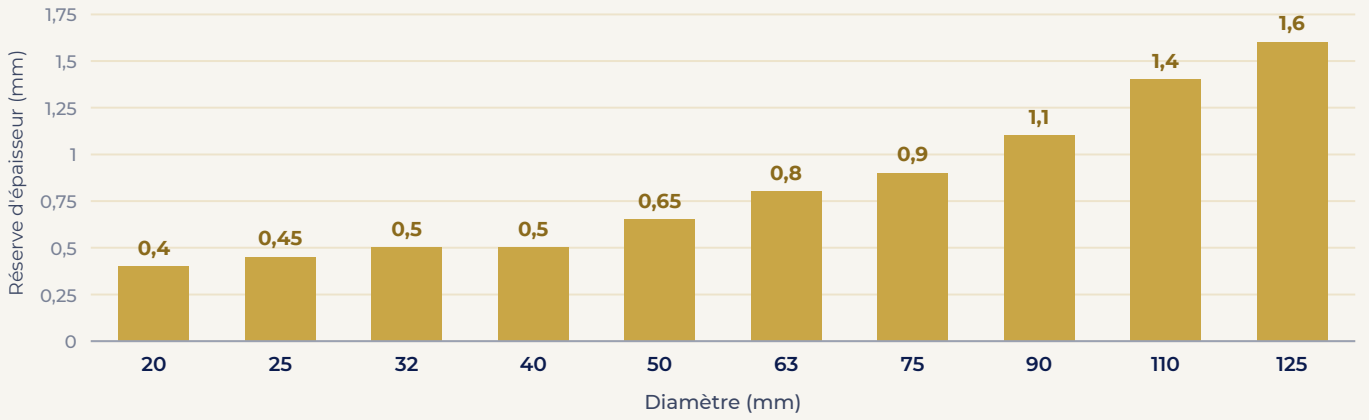
Durée de vie calculée relative d'un tube ILPREMIO, à pression et température égales

À conditions de service identiques, la durée de vie calculée d'un tube ILPREMIO est **1,37 à 1,66 fois** celle d'un tube fabriqué aux minima de la norme : là où la norme dimensionne pour 50 ans, le tube ILPREMIO atteint **69 à 83 ans** selon son diamètre.

DURÉE DE VIE CALCULÉE

69 à 83 ans

Calcul issu des courbes de référence de la NM ISO 15874-2, à conditions de service identiques ; démonstration complète et cinq preuves p. 146 à 149.



Réserve d'épaisseur ILPREMIO au-delà du minimum de la norme

CE QUE CELA VOUS APPORTE

8 à 13 % de pression en plus, une durée de vie calculée de 69 à 83 ans, une paroi plus rigide et plus robuste : **chaque gramme de matière supplémentaire travaille pour la sécurité de votre installation.**

Isolation thermique *de la paroi*

Le flux de chaleur qui traverse la paroi d'un tube par conduction s'écrit :

$$Q = \frac{\lambda \times S \times \Delta T}{e}$$

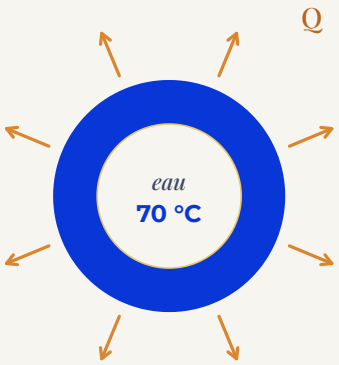
avec λ la conductivité thermique du PP-R (0,24 W/m·K), S la surface d'échange, ΔT l'écart de température entre l'eau et l'ambiance, et e l'épaisseur. Calcul par mètre de tube, pour une eau à 70 °C dans une ambiance à 20 °C (ΔT = 50 K), S étant la surface moyenne de la paroi :

Ø	FLUX, e MIN NORME (W/m)	FLUX, e MIN ILPREMIO (W/m)	RÉDUCTION
Ø20	184	**163**	−12 %
Ø25	187	**167**	−11 %
Ø32	186	**168**	−10 %
Ø40	187	**173**	−8 %
Ø50	189	**174**	−8 %
Ø63	188	**174**	−8 %
Ø75	188	**174**	−7 %
Ø90	188	**174**	−7 %
Ø110	189	**174**	−8 %
Ø125	189	**174**	−8 %

DE FLUX DE CHALEUR

−7 à −12 %

Par rapport à un tube au minimum de la norme.



Ambiance 20 °C · ΔT = 50 K
λ = 0,24 W/m·K

Calcul de conduction pure à travers la paroi, comparatif. Dans une installation réelle, les échanges en surface et l'isolant éventuel réduisent les valeurs absolues ; l'écart relatif entre les deux tubes demeure.

La paroi plus épaisse d'ILPREMIO réduit le flux de chaleur de **7 à 12 %** par rapport à un tube au minimum de la norme. Pour mémoire, à épaisseur égale, la paroi PP-R conduit environ 1 600 fois moins la chaleur que le cuivre.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Moins de pertes sur les réseaux d'eau chaude, moins de condensation sur l'eau froide : **une économie d'énergie qui s'additionne sur toute la longueur du réseau.**

Toutes les classes *d'application*

La NM ISO 15874 définit quatre classes d'application, chacune avec son profil de température sur 50 ans, et des pressions de service de calcul de 4, 6, 8 ou 10 bar. La pression admissible d'un tube dans une classe vaut :

$$P\,\text{adm (bar)} = 10 \times \frac{\sigma_D}{S} \quad \text{avec} \quad S = \frac{D - e}{2e}$$

Calcul avec les minima ILPREMIO et, par prudence, les contraintes de calcul σ_D d'un PP-R standard (NM ISO 15874-2, annexe A) :

Ø	SÉRIE RÉELLE S	CLASSE 1 — ECS 60 °C	CLASSE 2 — ECS 70 °C	CLASSE 4 — PLANCHER CHAUFFANT	CLASSE 5 — RADIATEURS HT
Ø20	2,16	14,0 bar	9,8 bar	15,2 bar	8,8 bar
Ø25	2,21	13,7 bar	9,6 bar	14,9 bar	8,6 bar
Ø32	2,23	13,5 bar	9,5 bar	14,8 bar	8,5 bar
Ø40	2,29	13,2 bar	9,3 bar	14,4 bar	8,2 bar
Ø50	2,31	13,1 bar	9,2 bar	14,2 bar	8,2 bar
Ø63	2,31	13,1 bar	9,2 bar	14,3 bar	8,2 bar
Ø75	2,31	13,1 bar	9,2 bar	14,2 bar	8,2 bar
Ø90	2,31	13,1 bar	9,2 bar	14,2 bar	8,2 bar
Ø110	2,31	13,1 bar	9,2 bar	14,3 bar	8,2 bar
Ø125	2,30	13,1 bar	9,2 bar	14,3 bar	8,2 bar

LE VERDICT, CLASSE PAR CLASSE

Quatre classes, *quatre validations.*

CLASSE 1

Eau chaude 60 °C

PRESSION LA PLUS ÉLEVÉE PRÉVUE PAR LA NORME	10 bar
ILPREMIO, CALCUL PRUDENT	**13,1 à 14,0 bar**
✓ CLASSE 1 / 10 BAR VALIDÉE	marge ≥ 31 %

CLASSE 2

Eau chaude 70 °C

PRESSION LA PLUS ÉLEVÉE PRÉVUE PAR LA NORME	10 bar
ILPREMIO, CALCUL PRUDENT	**9,2 à 9,8 bar**
✓ CLASSE 2 / 8 BAR VALIDÉE	marge ≥ 15 %

CLASSE 4

Plancher chauffant

PRESSION LA PLUS ÉLEVÉE PRÉVUE PAR LA NORME	10 bar
ILPREMIO, CALCUL PRUDENT	**14,2 à 15,2 bar**
✓ CLASSE 4 / 10 BAR VALIDÉE	marge ≥ 42 %

CLASSE 5

Radiateurs haute température

PRESSION LA PLUS ÉLEVÉE PRÉVUE PAR LA NORME	10 bar
ILPREMIO, CALCUL PRUDENT	**8,2 à 8,8 bar**
✓ CLASSE 5 / 6 BAR VALIDÉE	marge ≥ 36 %

Ce calcul prudent retrouve exactement le marquage certifié des tubes ILPREMIO : **classe 1 / 10 bar, classe 2 / 8 bar, classe 4 / 10 bar** (rapport CTPC 2072725R.0/B).

AVEC LA RÉSISTANCE RÉELLE DE NOTRE RÉSINE

En appliquant les contraintes de calcul de la catégorie MRS 11,2 de notre résine (voir partie 2), la pression admissible en classe 2 passe à **14,7 – 15,8 bar**.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un même tube pour l'eau froide, l'eau chaude sanitaire, le plancher chauffant et les radiateurs, **avec une marge sur chaque classe.**



Les lignes noires coextrudées, visibles sur toute la longueur du tube.

Quatre lignes coextrudées : *un guide de pose intégré*

Chaque tube ILPREMIO porte **quatre lignes longitudinales coextrudées, réparties à 90°** sur sa circonférence. Elles ne sont pas imprimées : elles sont formées dans la matière pendant l'extrusion, sur toute la longueur du tube. Elles ne s'effacent donc ni à la manutention, ni au frottement, ni au contact du mortier ou du plâtre.

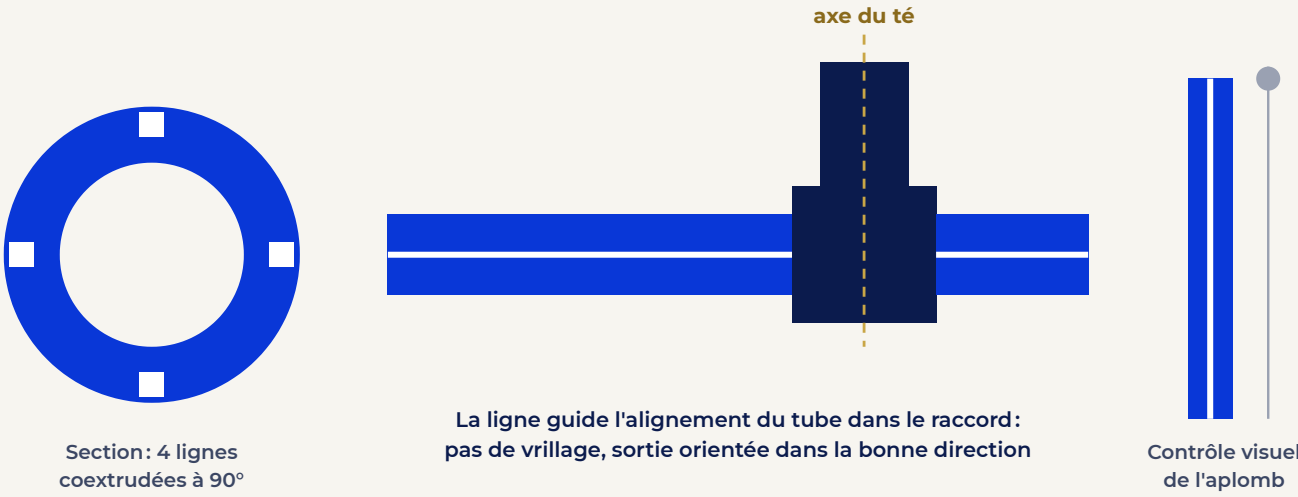
À QUOI SERVENT-ELLES ?

- Aligner tube et raccord
- Orienter les sorties
- Éviter le vrillage
- Contrôler l'aplomb et l'alignement
- Toujours visibles

4 × 90°

QUATRE LIGNES COEXTRUDÉES

Formées dans la matière pendant l'extrusion, sur toute la longueur du tube.



Section : 4 lignes coextrudées à 90°

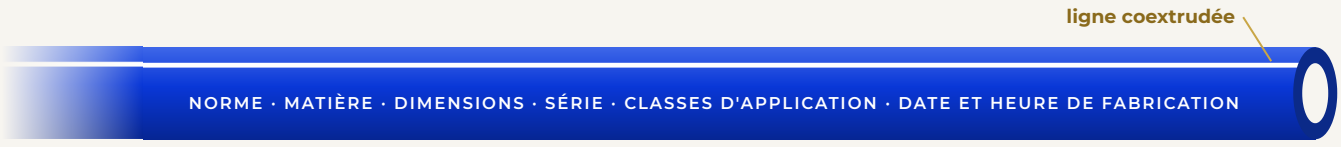
La ligne guide l'alignement du tube dans le raccord : pas de vrillage, sortie orientée dans la bonne direction

Contrôle visuel de l'aplomb

Les quatre lignes coextrudées du tube ILPREMIO et leur rôle à la pose

SANS REPÈRE DE POSE	AVEC LES LIGNES ILPREMIO
Orientation des sorties à l'estime, retouches fréquentes	**Sorties orientées dès le premier emboîtement**
Risque de tube vrillé entre deux raccords	**Vrillage visible immédiatement**
Alignement des colonnes contrôlé au niveau	**Alignement lisible directement sur le tube**
Repère imprimé qui s'efface sur chantier	**Repère dans la matière, permanent**

Le tube porte en outre le **marquage réglementaire** exigé par la NM ISO 15874-2 (norme, matière, dimensions, série, classes d'application, date et heure de fabrication), jugé conforme lors de la certification : chaque tronçon reste rattaché à son lot de production.



Le marquage réglementaire du tube

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une pose plus rapide et plus juste, des soudures sans contrainte, des réseaux alignés : **les lignes coextrudées font gagner du temps à chaque raccord et sécurisent la qualité de l'installation.**

Pertes de *charge.*

QU'EST-CE QU'UNE PERTE DE CHARGE ?

Quand l'eau circule, elle frotte contre la paroi et sur elle-même. Ce frottement consomme une partie de la pression disponible : c'est la perte de charge. Elle est linéaire le long des tubes et singulière dans les raccords, coudes, tés et robinets. Le dimensionnement d'un réseau consiste à vérifier que, au point le plus défavorisé, la pression restante suffit au bon fonctionnement des appareils.

LES NOTATIONS

SYMBOLE	GRANDEUR	UNITÉ	VALEUR OU ORIGINE
J	Perte de charge linéaire	Pa/m ou mbar/m	Calculée (1 mbar = 100 Pa)
λ	Coefficient de frottement	sans unité	Équation de Colebrook-White
D_i	Diamètre intérieur réel du tube	m	dex moyen − 2 × e moyen (tableau des dimensions)
A	Section intérieure	m²	π × Di² / 4
Q	Débit	l/s ou m³/s	Besoin des appareils desservis
v	Vitesse moyenne de l'eau	m/s	v = Q / A
ρ	Masse volumique de l'eau	kg/m³	≈ 1 000
ν	Viscosité cinématique de l'eau	m²/s	1,306 × 10⁻⁶ à 10 °C ; 0,474 × 10⁻⁶ à 60 °C
Re	Nombre de Reynolds	sans unité	Re = v × Di / ν ; turbulent au-delà de 2 300
k	Rugosité absolue de la paroi	mm	0,007 mm pour le PP-R
L	Longueur du tronçon	m	Plan du réseau
ΔP	Perte de charge du tronçon	mbar	ΔP = J × L (+ pertes singulières)

LES ÉQUATIONS

$$J = \lambda \times \frac{1}{D_i} \times \frac{\rho \times v^2}{2}$$

DARCY-WEISBACH

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3{,}7\, D_i} + \frac{2{,}51}{Re\, \sqrt{\lambda}} \right]$$

COLEBROOK-WHITE

La perte de charge augmente avec le carré de la vitesse et diminue très fortement quand le diamètre intérieur augmente. Elle dépend aussi de la rugosité de la paroi et de la viscosité de l'eau, qui diminue quand la température monte.

EXEMPLE DE CALCUL : TUBE ILPREMIO Ø20

Une antenne de 15 m en Ø20 alimente une salle de bains avec un débit de 0,2 l/s, en eau froide à 10 °C.

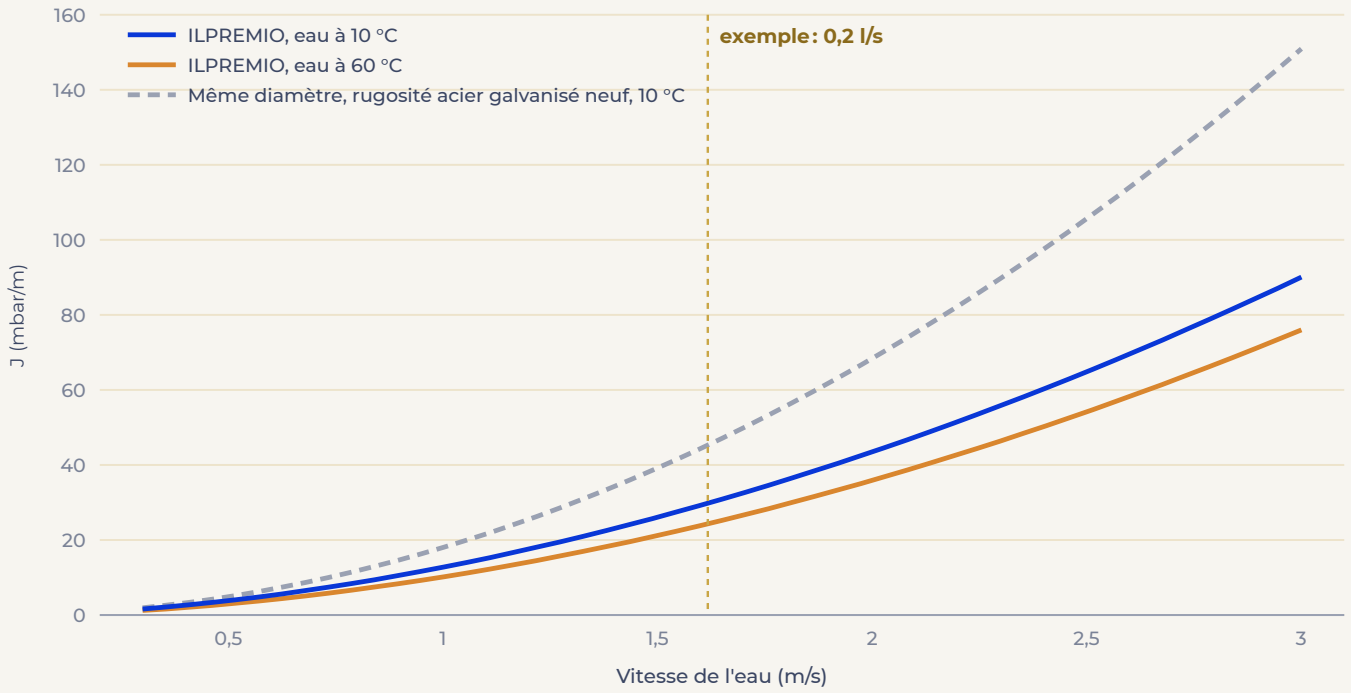
ÉTAPE	CALCUL	RÉSULTAT
1. Section	A = π × 0,01255² / 4	**1,237 × 10⁻⁴ m²**
2. Vitesse	v = 0,0002 / 1,237 × 10⁻⁴	**1,62 m/s**
3. Reynolds	Re = 1,62 × 0,01255 / 1,306 × 10⁻⁶	**15 540 : régime turbulent**
4. Rugosité relative	k / Di = 0,007 / 12,55	**5,6 × 10⁻⁴**
5. Coefficient λ	Colebrook-White, résolu par itération	**0,0286**
6. Perte linéaire	J = 0,0286 × (1 / 0,01255) × 1 000 × 1,62² / 2	**2 979 Pa/m = 29,8 mbar/m**
7. Antenne de 15 m	**ΔP = 29,8 × 15**	**447 mbar ≈ 0,45 bar**
8. Même calcul à 60 °C	Re = 42 800 ; λ = 0,0234	**24,3 mbar/m, soit 0,36 bar sur 15 m**

POURQUOI LA RUGOSITÉ DU PP-R FAIT LA DIFFÉRENCE

Avec la rugosité d'un acier galvanisé neuf (0,15 mm), le même tube perdrait **45,3 mbar/m, soit 52 % de plus** — et l'acier s'entartre ensuite, alors que la paroi ILPREMIO reste lisse.

Le choix de 0,007 mm est prudent : avec 0,002 mm, valeur parfois retenue pour le PP-R, J serait de 29,0 mbar/m, soit seulement 2,6 % de moins. Nos tableaux sont donc légèrement conservateurs.

Tube ILPREMIO Ø20 (Di 12,55 mm) : effet de la température et de la rugosité



Tube ILPREMIO Ø20 : perte de charge selon la vitesse, la température et la rugosité

LECTURE

La courbe bleue (10 °C) est toujours au-dessus de la courbe orange (60 °C) : l'eau chaude, moins visqueuse, freine moins. La courbe grise montre ce que coûterait une paroi rugueuse comme celle d'un acier neuf, avant même tout entartrage.

ACIER GALVANISÉ NEUF

+52 %

45,3 mbar/m contre 29,8 mbar/m pour le même tube Ø20 en PP-R.

ANTENNE DE 15 M EN Ø20

0,45 bar

En eau froide à 10 °C, pour 0,2 l/s ; 0,36 bar à 60 °C.

TABLEAU DES PERTES DE CHARGE

Valeurs calculées sur les **diamètres intérieurs réels des tubes ILPREMIO PN20**. Nos épaisseurs étant dans le haut de la tolérance, le diamètre intérieur réel est légèrement inférieur au diamètre nominal SDR 6: nous publions les valeurs réelles pour que vos notes de calcul soient exactes.

		v = 0,5 m/s			*v = 1,0 m/s*			*v = 1,5 m/s*			*v = 2,0 m/s*		
Ø	D_i RÉEL (mm)	Q (l/s)	J 10 °C	J 60 °C	Q (l/s)	J 10 °C	J 60 °C	Q (l/s)	J 10 °C	J 60 °C	Q (l/s)	J 10 °C	J 60 °C
Ø20	12,55	0,06	3,8	3,0	0,12	12,8	10,2	0,19	26,1	21,2	0,25	43,5	35,9
Ø25	15,80	0,10	2,8	2,2	0,20	9,5	7,6	0,29	19,5	15,9	0,39	32,6	27,0
Ø32	20,25	0,16	2,1	1,6	0,32	7,0	5,6	0,48	14,3	11,7	0,64	23,9	19,9
Ø40	25,60	0,26	1,5	1,2	0,51	5,2	4,2	0,77	10,7	8,8	1,03	17,9	14,9
Ø50	32,15	0,41	1,2	0,91	0,81	3,9	3,2	1,22	8,1	6,7	1,62	13,5	11,3
Ø63	40,50	0,64	0,86	0,69	1,29	2,9	2,4	1,93	6,1	5,0	2,58	10,2	8,5
Ø75	48,25	0,91	0,69	0,55	1,83	2,4	1,9	2,74	4,9	4,1	3,66	8,2	6,9
Ø90	57,95	1,32	0,55	0,44	2,64	1,9	1,5	3,96	3,9	3,3	5,28	6,6	5,5
Ø110	70,80	1,97	0,43	0,35	3,94	1,5	1,2	5,91	3,1	2,6	7,87	5,2	4,4
Ø125	80,50	2,54	0,37	0,30	5,09	1,3	1,0	7,63	2,6	2,2	10,18	4,4	3,7

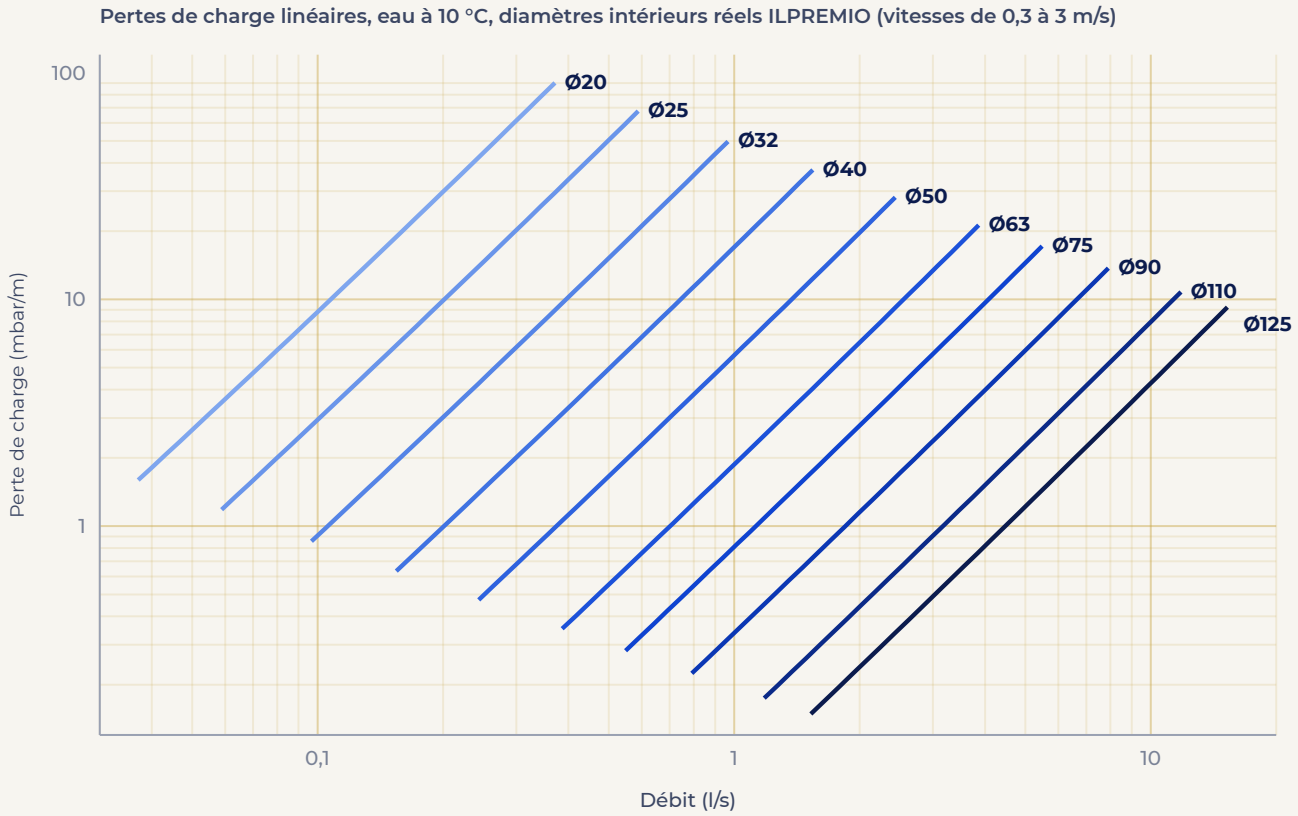
Q en l/s; J en mbar/m. Colonnes bleues: eau à 10 °C. Colonnes dorées: eau à 60 °C. Rugosité 0,007 mm.

VITESSES RECOMMANDÉES

TRONÇON	VITESSE RECOMMANDÉE	ÉCHELLE (m/s) 0 0,5 1 1,5 2 2,5
Distribution et antennes vers les appareils	≤ 2,0 m/s	
Colonnes montantes	≤ 1,5 m/s	
Réseaux de bouclage et de chauffage	0,5 à 1,0 m/s	

Valeurs d'usage courantes, à adapter au projet et aux exigences acoustiques.

L'ABAQUE DES PERTES DE CHARGE



Abaque des pertes de charge des tubes ILPREMIO PN20, eau à 10 °C

MODE D'EMPLOI

Placez le débit à transporter en abscisse, montez jusqu'à la droite du diamètre envisagé, puis lisez la perte de charge en ordonnée. Les deux axes sont logarithmiques : chaque graduation multiplie la valeur par 10. Chaque droite couvre des vitesses de 0,3 à 3 m/s ; restez dans la partie basse pour les colonnes et les réseaux sensibles au bruit. Si la perte de charge est trop forte, passez au diamètre suivant : elle est alors divisée par 3 à 4 environ.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Des données réelles, une méthode transparente et un exemple vérifiable : vos notes de calcul s'appuient sur des valeurs exactes, et **la paroi lisse ILPREMIO garantit qu'elles restent vraies pendant toute la durée de vie du réseau.**

La norme est notre point de départ, *pas notre objectif.*

LA GAMME ILPREMIO EN BLEU ET BLEU CIEL

01



Coude simple 90°

02



Coude simple 45°

03



Té simple

04



Manchon

05



Réduction

06



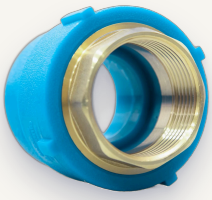
Bouchon à souder

07



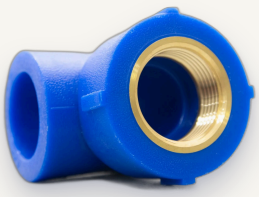
Coude dos d'âne

08



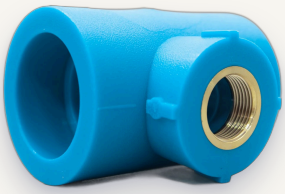
Raccord femelle

09



Coude femelle

10



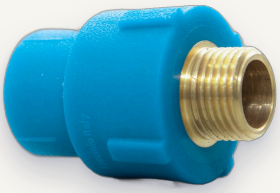
Té femelle

11



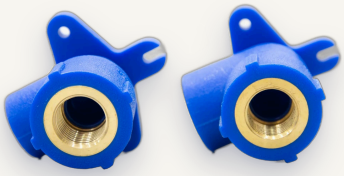
Té croix fileté

12



Raccord mâle

13



Coude applique

14



Coude double applique

15



Robinet d'arrêt

16



Collier de fixation

17



Bouchon fileté

17 familles
68 références

De Ø20 à Ø63, toutes en PN25. Les références filetées intègrent un insert en laiton surmoulé.

« Le raccord n'est jamais *le maillon faible.* »

Dans un réseau, la qualité de l'ensemble est celle de son point le plus faible. Avec des dizaines de raccords par logement et des milliers par bâtiment, ce point ne doit jamais être le raccord. **La gamme ILPREMIO est conçue pour que chaque jonction soit plus résistante que le tube qu'elle relie**, et pour offrir à l'installateur une solution technique à chaque situation.

68 références de raccords et robinets	**17** familles de solutions de raccordement	**Ø20 à Ø63** 6 diamètres, filets ½" à 2"
PN25 une classe de pression au-dessus des tubes PN20	**×25 à ×41** de marge de la soudure à 10 bar	**+47 à +52 %** de section de passage vs l'intérieur du tube

Les raccords ILPREMIO en six chiffres

UNE GAMME COMPLÈTE : UNE SOLUTION POUR CHAQUE INSTALLATION

Distribuer, dériver, réduire, contourner, raccorder un appareil, isoler un tronçon, fixer : la gamme ILPREMIO couvre **toutes les fonctions d'un réseau sanitaire et de chauffage**, du Ø20 au Ø63, avec des sorties filetées de ½" à 2" sur insert laiton.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une seule marque, une seule matière, une seule méthode de soudure pour tout le réseau : **moins de références à gérer sur chantier, aucune incompatibilité entre composants, un seul interlocuteur technique.**

ILPREMIO / 01 RACCORDS SIMPLES

Coude 90° · Coude 45° · Té simple · Manchon

Quatre raccords à emboîtures soudables, avec un tableau dimensionnel commun.

01



BLEU



BLEU CIEL

Coude simple 90°

DISPONIBLE Ø20 Ø25 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

DÉFINITION Raccord coudé assurant le changement de direction d'une conduite PP-R à 90°.

RACCORDEMENT Deux emboîtures soudables de même DN.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L sur les deux emboîtures ; aspect et identification ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

02



BLEU



BLEU CIEL

Coude simple 45°

DISPONIBLE Ø20

DÉFINITION Raccord coudé assurant le changement de direction d'une conduite PP-R à 45°.

RACCORDEMENT Deux emboîtures soudables de même DN.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L sur les deux emboîtures ; aspect et identification ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

03



BLEU



BLEU CIEL

Té simple

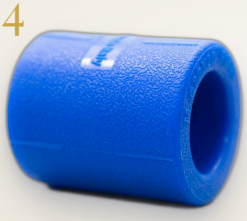
DISPONIBLE Ø20 Ø25 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

DÉFINITION Raccord de dérivation en T permettant de raccorder une branche secondaire à une conduite principale.

RACCORDEMENT Trois emboîtures PP-R de même DN pour les variantes représentées.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L sur chacune des trois emboîtures ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

04



BLEU



BLEU CIEL

Manchon

DISPONIBLE Ø20 Ø25 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

DÉFINITION Raccord droit destiné à réunir deux extrémités de tubes PP-R par polyfusion.

RACCORDEMENT Deux emboîtures coaxiales, de même diamètre nominal.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L des deux côtés ; état des surfaces soudables ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

Cotes communes : coude 90°, coude 45°, té simple, manchon (mm)

Ø	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
Ø20	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
Ø25	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0
Ø32	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
Ø40	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
Ø50	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
Ø63	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5

NB La tenue à la pression est évaluée sur l'assemblage après polyfusion, suivant le protocole applicable au système (ISO 15874-5 / ISO 1167). Coude 45° : DN 20.

ILPREMIO / 01 RACCORDS SIMPLES

Réduction · Bouchon à souder · Coude dos d'âne

Raccords à emboîtures soudables ; fonctions distinctes selon le type d'article.

05



BLEU BLEU CIEL

Réduction

DISPONIBLE 25/20 | 32/25 | 40/32 | 50/40 | 63/50

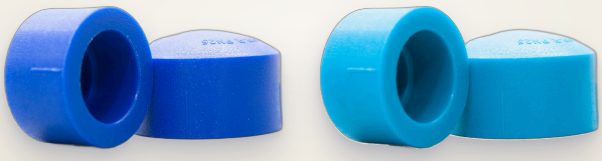
DÉFINITION Raccord assurant la transition entre deux tubes PP-R de diamètres nominaux différents.

RACCORDEMENT Deux extrémités soudables de DN distincts.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L à chaque extrémité, selon le DN correspondant.

POINT SPÉCIFIQUE Contrôler séparément le grand côté et le petit côté ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

06



BLEU BLEU CIEL

Bouchon à souder

DISPONIBLE Ø25 | Ø32 | Ø40 | Ø50 | Ø63

DÉFINITION Pièce d'obturation permanente destinée à fermer l'extrémité d'une conduite après soudage.

RACCORDEMENT Une emboîture PP-R soudable ; extrémité fermée.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

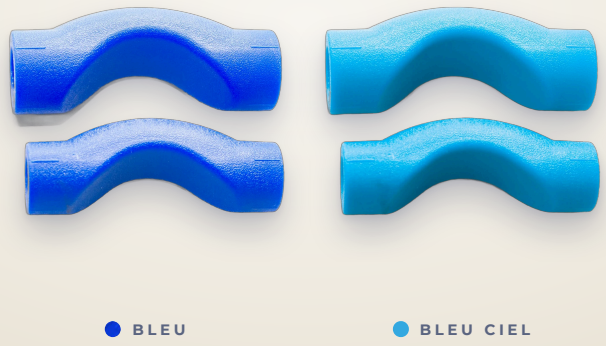
Cotes de référence des emboîtures : réduction et bouchon à souder (mm)

Ø	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
Ø20	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
Ø25	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0
Ø32	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
Ø40	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
Ø50	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
Ø63	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5

LECTURE TECHNIQUE

Réduction : appliquer chaque ligne au côté portant le DN correspondant, de 25/20 à 63/50. Bouchon à souder : DN 25 à 63. Coude dos d'âne : DN 20 et 25.

07



BLEU BLEU CIEL

Coude dos d'âne

DISPONIBLE Ø20 Ø25

DÉFINITION Raccord de dévoiement permettant le franchissement local d'un obstacle ou d'un croisement de réseaux.

RACCORDEMENT Deux extrémités PP-R soudables.

CONTRÔLES D1, D2, D3 et L aux deux extrémités ; aspect de la pièce ; contrôle de pression sur l'assemblage soudé.

Coude dos d'âne : cotes de référence des emboîtures (mm)

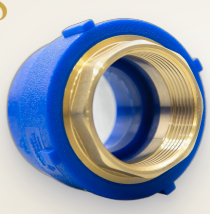
Ø	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
Ø20	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
Ø25	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0

ILPREMIO / 02 RACCORDS FILETÉS

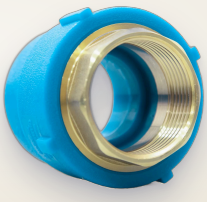
Raccord femelle · Coude femelle

Interface PP-R thermofusible associée à un insert femelle en laiton surmoulé (filetage R).

08



BLEU



BLEU CIEL

Raccord femelle

DISPONIBLE 20 × ½" | 25 × ½" | 32 × 1" | 40 × 1¼" | 50 × 1½" | 63 × 2"

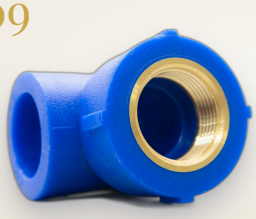
DÉFINITION Raccord de transition droit entre une conduite PP-R soudée et un raccordement métallique fileté femelle.

RACCORDEMENT Une emboîture PP-R et un insert femelle.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L; correspondance de l'insert, position et état du filetage; absence de bavures.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité de l'assemblage PP-R/métal.

09



BLEU



BLEU CIEL

Coude femelle

DISPONIBLE 20 × ½" | 25 × ½" | 32 × 1" | 40 × 1¼" | 50 × 1½" | 63 × 2"

DÉFINITION Raccord de transition coudé à 90° associant une entrée PP-R et une sortie femelle filetée.

RACCORDEMENT Une emboîture soudable et une sortie en laiton taraudée.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L; identification de l'insert et maintien dans le PP-R.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité de l'assemblage PP-R/métal.

Cotes communes du côté PP-R : raccord femelle et coude femelle (mm)

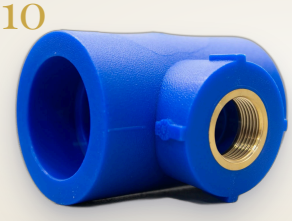
DN PP-R × FILET	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
20 × ½″	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
25 × ½″	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0
32 × 1″	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
40 × 1¼″	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
50 × 1½″	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
63 × 2″	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5

ILPREMIO / 02 RACCORDS FILETÉS

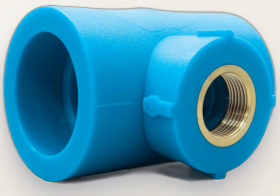
Té femelle · Té croix fileté

Les emboîtures et le bossage recevant l'insert doivent être contrôlés séparément.

10



BLEU



BLEU CIEL

Té femelle

DISPONIBLE 20 × ½" | 25 × ½" | 32 × ¾" | 32 × 1" | 40 × ¾" | 40 × 1¼" | 50 × ¾" | 50 × 1½" | 63 × ¾" | 63 × 2"

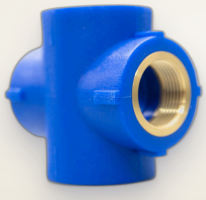
DÉFINITION Raccord en T avec passage principal PP-R et dérivation latérale femelle filetée intégrée dans un bossage.

RACCORDEMENT Deux emboîtures PP-R alignées et une sortie taraudée en laiton.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L des emboîtures ; bon insert ; dimension et position du bossage.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité du té femelle assemblé.

11



BLEU



BLEU CIEL

Té croix fileté

DISPONIBLE 32 × ¾" × ¾" | 40 × ¾" × ¾" | 50 × ¾" × ¾" | 63 × ¾" × ¾"

DÉFINITION Raccord de distribution multivoies combinant deux emboîtures soudables PP-R et deux sorties femelles filetées ¾".

RACCORDEMENT Deux emboîtures PP-R alignées et deux sorties taraudées ¾" en laiton.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L des ports soudables ; taraudage et fixation des inserts.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité du té croix assemblé.

Tê femelle : cotes communes du côté PP-R (mm)

DN PP-R × FILET	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
20 × ½″	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
25 × ½″	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0
32 × ¾″	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
32 × 1″	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
40 × ¾″	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
40 × 1¼″	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
50 × ¾″	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
50 × 1½″	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
63 × ¾″	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5
63 × 2″	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5

Té croix fileté : cotes du côté PP-R (mm)

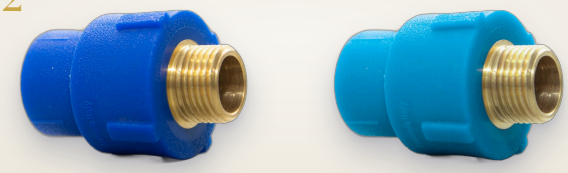
DN PP-R × SORTIES	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
32 × ¾″ × ¾″	31,1 – 31,5	30,9 – 31,3	25,0	18,0
40 × ¾″ × ¾″	39,0 – 39,4	38,8 – 39,2	31,4	20,5
50 × ¾″ × ¾″	48,9 – 49,4	48,7 – 49,2	39,4	23,5
63 × ¾″ × ¾″	61,9 – 62,5	61,6 – 62,1	49,8	27,5

ILPREMIO / 02 RACCORDS FILETÉS

Raccord mâle · Coude applique · Coude double applique

Trois configurations de raccordement métallique avec emboîture PP-R soudable.

12



BLEU BLEU CIEL

Raccord mâle

DISPONIBLE 20 × ½" 25 × ½"

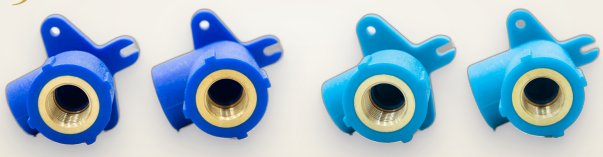
DÉFINITION Raccord droit reliant une conduite PP-R à une pièce métallique par filetage extérieur.

RACCORDEMENT Une emboîture PP-R et un embout fileté mâle.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L, dimension du filet et bon type d'insert.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité de l'assemblage PP-R/métal.

13



BLEU BLEU CIEL

Coude applique

DISPONIBLE 20 × ½" 25 × ½"

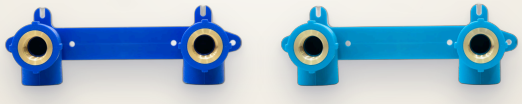
DÉFINITION Raccord coudé de sortie murale permettant la fixation d'un point de raccordement femelle.

RACCORDEMENT Emboîture PP-R, insert femelle et oreilles de fixation.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L ; insert, position des points de fixation et taraudage.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité de l'assemblage PP-R/métal.

14



BLEU BLEU CIEL

Coude double applique

DISPONIBLE 20 × ½" 25 × ½"

DÉFINITION Ensemble mural réunissant deux sorties femelles destinées à un double raccordement terminal.

RACCORDEMENT Deux points de raccordement filetés et emboîtures PP-R associées.

CONTRÔLES D1, D2, D3, L aux ports soudables ; présence des deux inserts et conformité de la fixation.

POINT SPÉCIFIQUE Essai de tenue à la pression interne et d'étanchéité de l'assemblage PP-R/métal.

Dimensions fonctionnelles : emboîtures PP-R du raccord mâle, du coude applique et du coude double (mm)

Ø	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
Ø20	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
Ø25	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0

LECTURE TECHNIQUE

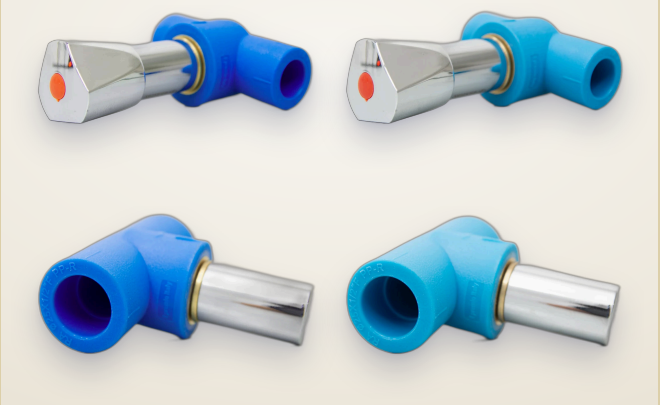
Les cotes de fixation murale, d'entraxe et d'implantation sont propres à la référence et ne sont pas déduites de D1/D2/D3/L. Essais de pression sur l'ensemble raccordé.

ILPREMIO / 03 ROBINET D'ARRÊT

Robinet d'arrêt PP-R

Organe de sectionnement manuel pour réseaux en PP-R, avec mécanisme de coupure intégré et raccordement par polyfusion.

15



Vue du robinet d'arrêt

DISPONIBLE 20 × ½" 25 × ½"

BLEU BLEU CIEL

CONSTITUTION ET FONCTION

FONCTION Sectionnement local de l'écoulement par commande manuelle.

CORPS PP-R, avec deux emboîtures destinées à la polyfusion.

MÉCANISME Ensemble interne métallique assurant l'ouverture et l'obturation.

ÉTANCHÉITÉ Joints et surfaces de fermeture intégrés au mécanisme.

Robinet d'arrêt : dimensions fonctionnelles des emboîtures PP-R (mm)

Ø	D1 MIN – MAX	D2 MIN – MAX	D3 MIN	L MIN
Ø20	19,2 – 19,5	19,0 – 19,3	15,2	14,5
Ø25	24,2 – 24,5	23,9 – 24,3	19,4	16,0

Cotes en mm. D1 et D2 : diamètres d'emboîture ; D3 : cote de passage associée à l'emboîture ; L : longueur d'emboîture. Ces cotes ne définissent pas la section de passage du mécanisme.

Robinet d'arrêt : contrôles techniques et fonctionnels

ZONE CONTRÔLÉE	MÉTHODE DE VÉRIFICATION	CRITÈRE TECHNIQUE
Corps PP-R	Mesure de D1, D2, D3 et L ; contrôle de l'état des emboîtures.	Conformité des cotes et absence de défaut visible.
Mécanisme et joints	Identification de la version, assemblage et examen de l'intégrité des composants.	Montage correct, composants intacts.
Commande	Exécution de cycles d'ouverture et de fermeture.	Débit normal, sans blocage ni effort anormal.
Étanchéité	Essai sous pression du robinet complet, en positions ouverte et fermée, selon le protocole applicable.	Absence de fuite ; obturation effective en position fermée.

ESSAI SUR PRODUIT ASSEMBLÉ

Essai de tenue à la pression interne et de vérification de l'étanchéité et de l'efficacité de l'obturation du robinet d'arrêt complet.

ILPREMIO / 04 ACCESSOIRES

Collier de fixation · Bouchon fileté

Éléments complémentaires, à distinguer des raccords soudables sous pression.

16



BLEU BLEU CIEL

Collier de fixation

DISPONIBLE Ø20 Ø25

DÉFINITION Accessoire servant à maintenir et guider une conduite PP-R sur une paroi ou un support.

RACCORDEMENT Fixation mécanique externe, sans liaison hydraulique.

CONTRÔLES D et L ; intégrité du clip, positionnement et tenue sur le support.

DIMENSIONS Ø20 : D = 20 mm, L = 32 mm ; Ø25 : D = 25 mm, L = 40 mm.

CONTRÔLE FONCTIONNEL Maintien et bon encliquetage.

17



BLEU BLEU CIEL

Bouchon fileté

DISPONIBLE Ø20

DÉFINITION Capuchon temporaire destiné à protéger une ouverture contre les poussières et salissures pendant les travaux.

RACCORDEMENT Montage provisoire, non soudé.

CONTRÔLES D et L ; mise en place et retrait sans détériorer la pièce.

POINT SPÉCIFIQUE Ne constitue pas une obturation qualifiée sous pression.

DIMENSIONS Ø20 : D = 20 mm, L = 25 mm.

CONTRÔLE FONCTIONNEL Protection temporaire et dépose facile.

La géométrie *d'emboîture*

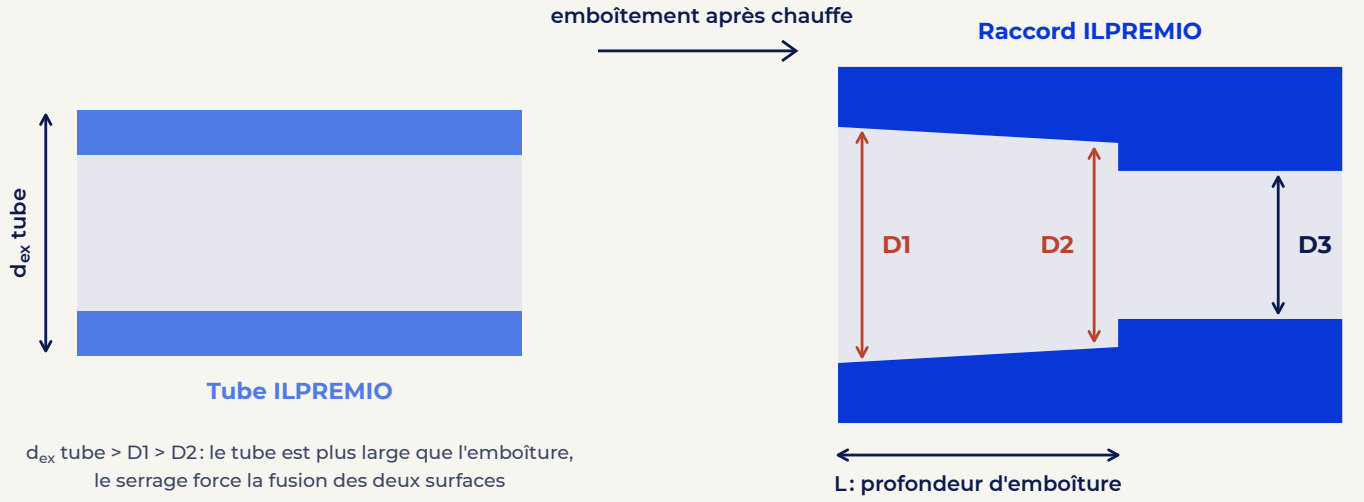
Un raccord à souder par polyfusion se caractérise par quatre cotes :

D1
Diamètre intérieur moyen de l'emboîture à l'entrée.

D2
Diamètre intérieur moyen au fond de l'emboîture (l'emboîture est légèrement conique).

D3
Diamètre minimal du passage intérieur.

L
Profondeur de l'emboîture, c'est-à-dire la longueur de soudure.

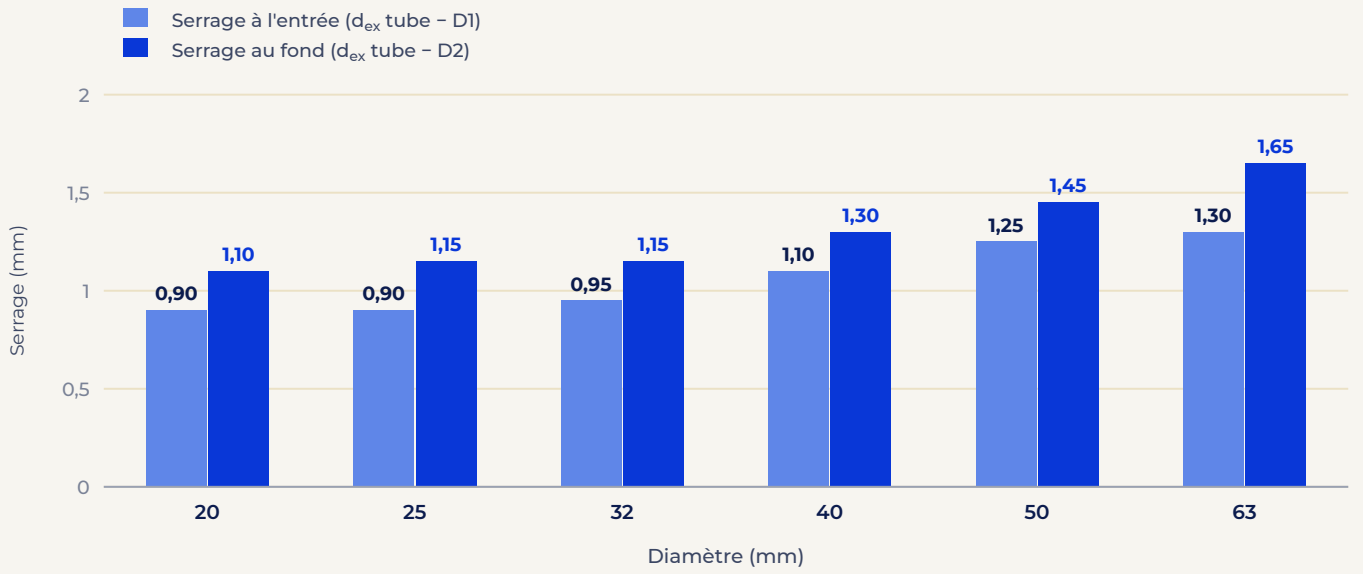


d_{ex} tube > D1 > D2 : le tube est plus large que l'emboîture, le serrage force la fusion des deux surfaces

Les cotes d'une emboîture à polyfusion

LE SERRAGE : LA CLÉ D'UNE SOUDURE HOMOGÈNE

Le tube ILPREMIO est **plus large que l'emboîture** qui le reçoit. Après chauffe à 260 °C, les deux surfaces fondues sont forcées l'une contre l'autre sur toute la profondeur : c'est ce serrage qui fait fusionner les deux matières en une seule. Avec nos tubes au haut de la tolérance de diamètre (partie 5), le serrage est garanti à chaque assemblage.



Serrage entre tube ILPREMIO et emboîture ILPREMIO

Ø	d_{ex} MOYEN TUBE ILPREMIO	D1 MOYEN	D2 MOYEN	SERRAGE À L'ENTRÉE	SERRAGE AU FOND
Ø20	20,25	19,35	19,15	**0,90**	**1,10**
Ø25	25,25	24,35	24,10	**0,90**	**1,15**
Ø32	32,25	31,30	31,10	**0,95**	**1,15**
Ø40	40,30	39,20	39,00	**1,10**	**1,30**
Ø50	50,40	49,15	48,95	**1,25**	**1,45**
Ø63	63,50	62,20	61,85	**1,30**	**1,65**

Le serrage augmente avec le diamètre (0,9 à 1,65 mm) : la quantité de matière mise en fusion suit la taille du raccord, pour un cordon de soudure régulier sur toute la gamme.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un tube et un raccord dimensionnés l'un pour l'autre : **chaque assemblage ILPREMIO réalise une fusion complète, sans zone sèche ni jeu.**

La soudure, *plus forte que le tube*

Sous pression, l'eau pousse sur l'extrémité du tube et tend à l'arracher du raccord. Cette force est reprise par la surface soudée, qui travaille en cisaillement. Le calcul :

$$F = p \times \frac{\pi \times d_{ex}^{\,2}}{4}$$

FORCE D'ARRACHEMENT

$$A = \pi \times d \times L$$

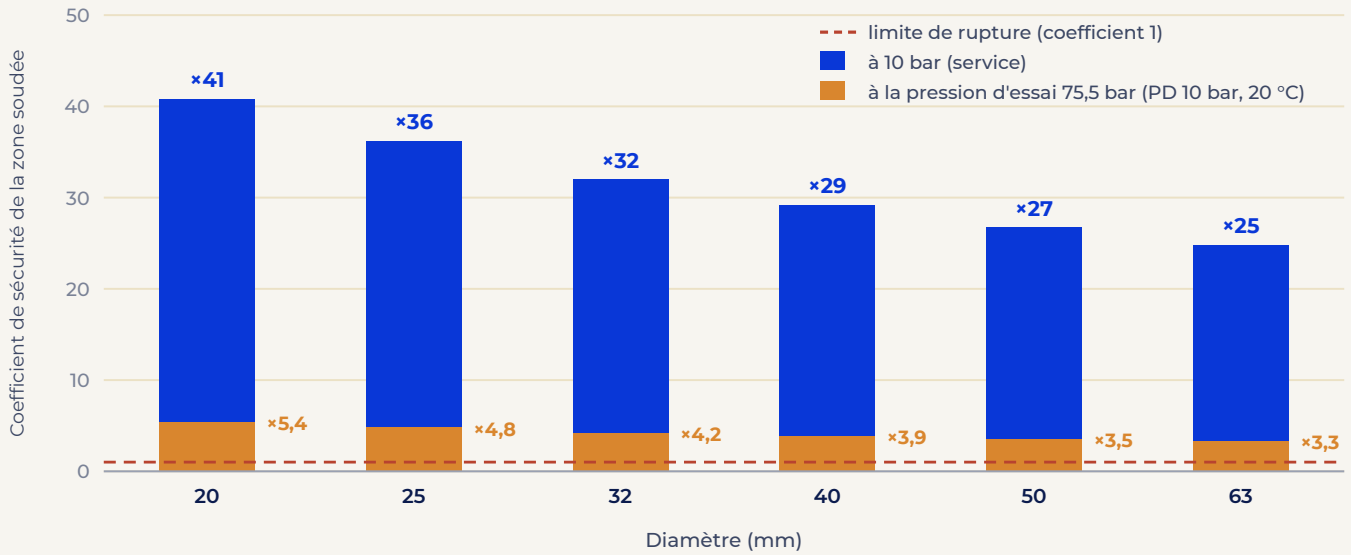
SURFACE SOUDÉE

$$\tau = \frac{F}{A}$$

CONTRAINTE DE CISAILLEMENT

avec p la pression, d_{ex} le diamètre extérieur du tube, d le diamètre nominal et L la profondeur d'emboîture. On compare la contrainte τ à la résistance au cisaillement du PP-R, estimée à partir de sa contrainte au seuil d'écoulement : 25 / √3 ≈ 14,4 MPa.

Ø	SURFACE SOUDÉE (mm²)	FORCE À 10 BAR (N)	τ À 10 BAR (MPa)	SÉCURITÉ À 10 BAR	τ À 75,5 BAR (MPa)	SÉCURITÉ À 75,5 BAR
Ø20	911	322	0,35	**×41**	2,67	×5,4
Ø25	1257	501	0,40	**×36**	3,01	×4,8
Ø32	1810	817	0,45	**×32**	3,41	×4,2
Ø40	2576	1276	0,50	**×29**	3,74	×3,9
Ø50	3691	1995	0,54	**×27**	4,08	×3,5
Ø63	5443	3167	0,58	**×25**	4,39	×3,3



Coefficient de sécurité de la zone soudée contre l'arrachement

En service à 10 bar, la soudure ILPREMIO dispose d'une marge de **×25 à ×41** contre l'arrachement. Même à la pression d'essai de 75,5 bar, elle reste 3 à 5 fois en dessous de sa limite. Dans un assemblage polyfusion correctement réalisé, **la jonction est plus résistante que le tube lui-même** : en cas de surpression extrême, c'est le tube qui cède, jamais la soudure.

Calcul simplifié de vérification ; la tenue réelle des assemblages est démontrée par les essais d'aptitude à l'emploi de la NM ISO 15874-5.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une soudure qui ne cède pas : **la fuite au raccord, première cause de sinistre des réseaux mécaniques, disparaît avec la polyfusion ILPREMIO.**

Résistance à la pression : *PN25*

Les raccords ILPREMIO sont de classe **PN25**, soit une série plus épaisse (S 2, SDR 5) que les tubes PN20 qu'ils relient. Ce choix de conception place volontairement le raccord au-dessus du tube.

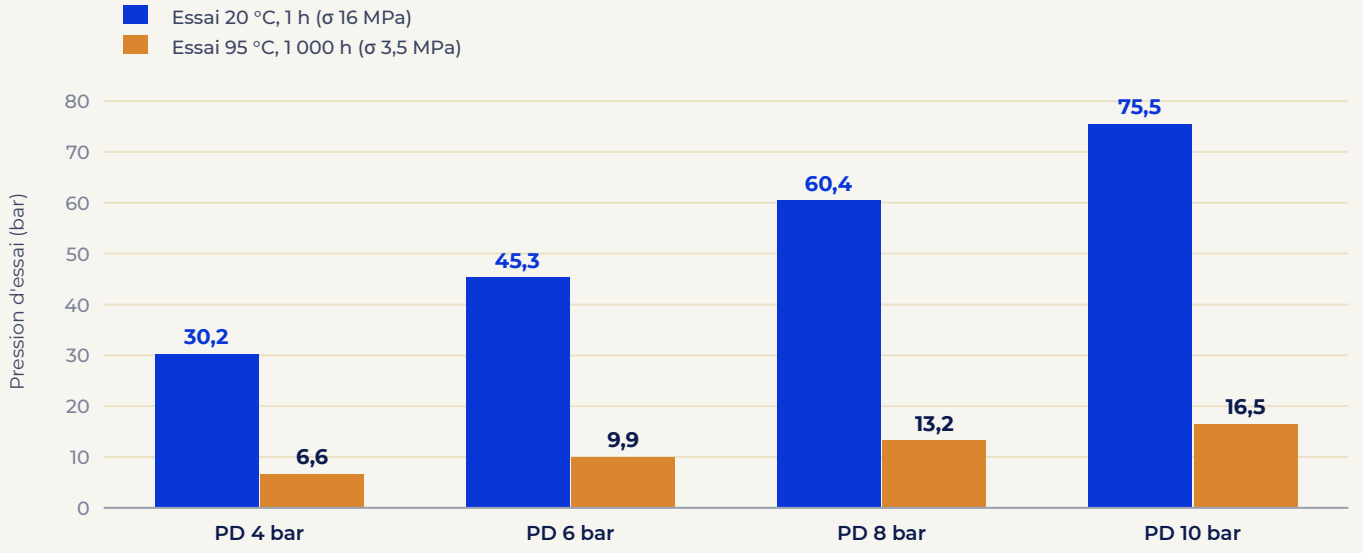
LES ESSAIS DE PRESSION DE LA NORME

La NM ISO 15874-3 vérifie la résistance des raccords par des essais hydrostatiques : 16 MPa pendant 1 h à 20 °C, et 3,5 MPa pendant 1 000 h à 95 °C, sans éclatement ni fuite. La pression d'essai se déduit de la pression de service visée PD :

$$P\,\text{essai} = P_D \times \frac{\sigma\,\text{essai}}{\sigma_D}$$

avec σ_D = 2,12 MPa, contrainte de calcul du PP-R pour la classe 2 (eau chaude à 70 °C, la plus sévère en usage sanitaire).

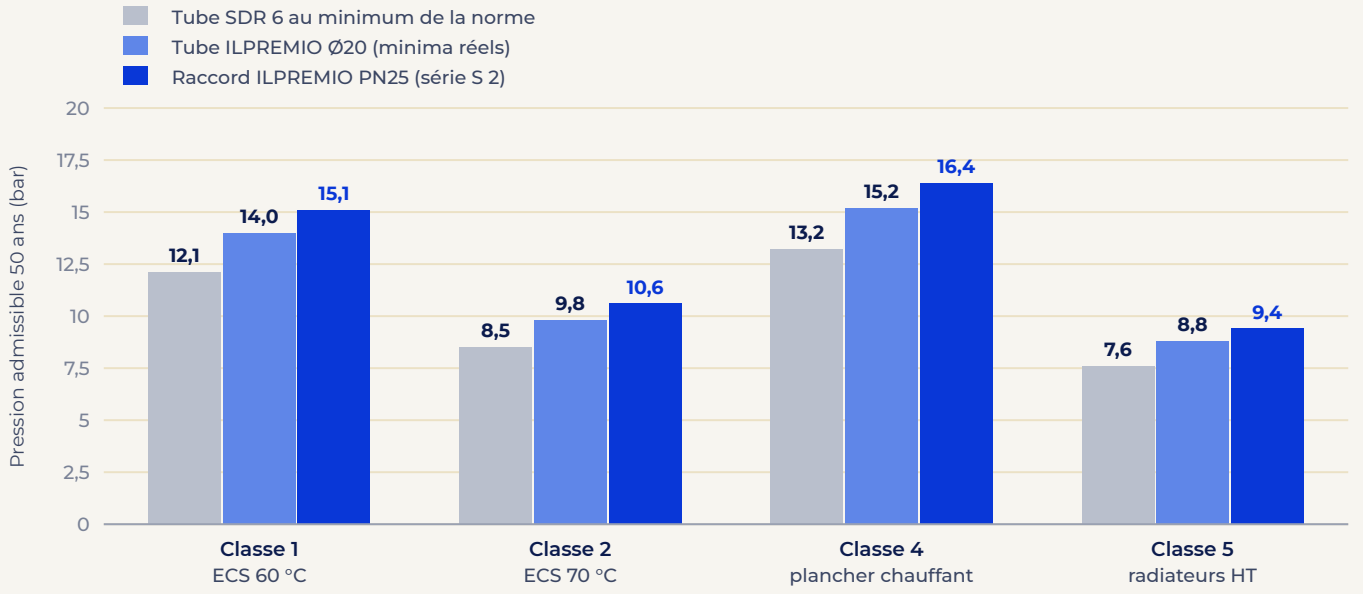
PRESSION DE SERVICE PD	ESSAI 20 °C, 1 h (σ 16 MPa)	ESSAI 95 °C, 1 000 h (σ 3,5 MPa)	RAPPORT ESSAI / SERVICE À 20 °C
4 bar	**30,2 bar**	6,6 bar	×7,5
6 bar	**45,3 bar**	9,9 bar	×7,5
8 bar	**60,4 bar**	13,2 bar	×7,5
10 bar	**75,5 bar**	16,5 bar	×7,5



Pressions d'essai des raccords ILPREMIO selon la pression de service

LE RACCORD AU-DESSUS DU TUBE, DANS TOUTES LES CLASSES

Pression admissible sur 50 ans, $P = 10 \times \sigma_D / S$, avec les contraintes de calcul d'un PP-R standard (calcul prudent) :



Pression admissible par classe : tube au minimum normatif, tube ILPREMIO et raccord ILPREMIO PN25

CLASSE	TUBE SDR 6 AU MINIMUM DE LA NORME	TUBE ILPREMIO Ø20	RACCORD ILPREMIO PN25
1 — ECS 60 °C	12,1 bar	14,0 bar	**15,1 bar**
2 — ECS 70 °C	8,5 bar	9,8 bar	**10,6 bar**
4 — Plancher chauffant	13,2 bar	15,2 bar	**16,4 bar**
5 — Radiateurs HT	7,6 bar	8,8 bar	**9,4 bar**

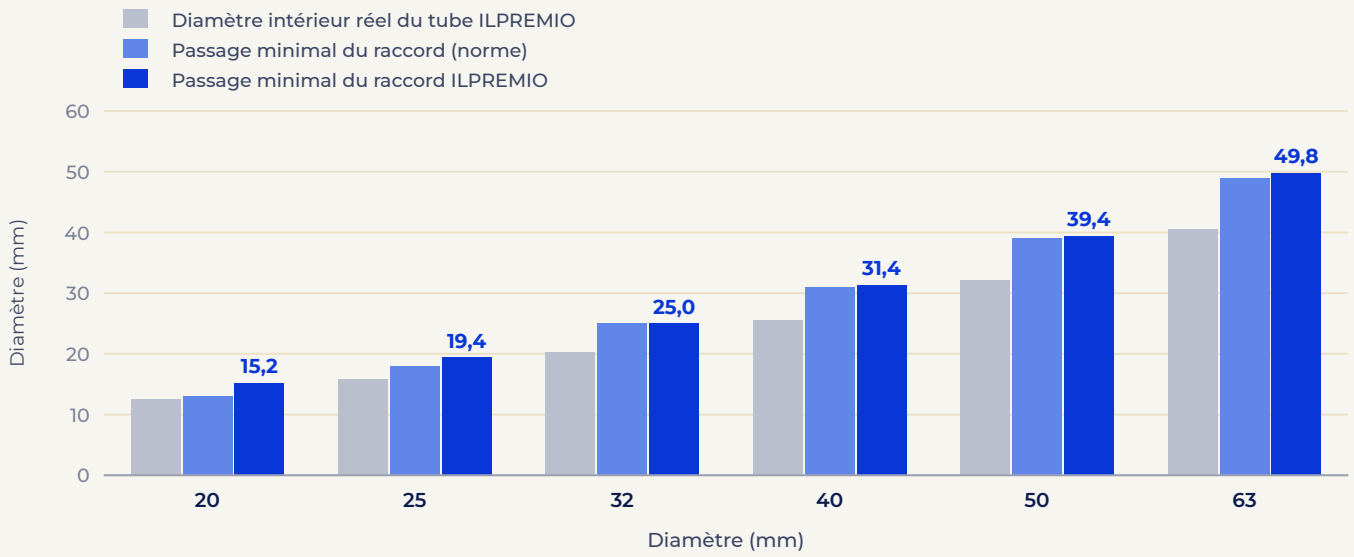
À 20 °C sur 50 ans, un raccord PN25 admet **32 bar** avec un PP-R standard (σ 6,4 MPa), et 44,8 bar avec la résistance de notre résine.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Le raccord résiste plus que le tube dans toutes les classes d'application : **la résistance de votre réseau est celle de ses tubes, sans point faible aux jonctions.**

Un passage intérieur *qui ne freine pas l'eau*

Le passage intérieur minimal D3 des raccords ILPREMIO est **égal ou supérieur à la valeur de référence de la norme** sur toute la gamme, jusqu'à +17 % en Ø20. Il est surtout **plus large que l'intérieur du tube** qu'il relie : la section de passage du raccord est 47 à 52 % plus grande que celle du tube ILPREMIO.



Passage intérieur : tube ILPREMIO, référence normative et raccord ILPREMIO

Ø	Di TUBE ILPREMIO	D3 MIN NORME	D3 MIN ILPREMIO	ÉCART VS NORME	SECTION RACCORD / SECTION TUBE
Ø20	12,55	13,0	**15,2**	+17 %	+47 %
Ø25	15,80	18,0	**19,4**	+8 %	+51 %
Ø32	20,25	25,0	**25,0**	+0 %	+52 %
Ø40	25,60	31,0	**31,4**	+1 %	+50 %
Ø50	32,15	39,0	**39,4**	+1 %	+50 %
Ø63	40,50	49,0	**49,8**	+2 %	+51 %

Conséquence : l'eau ne subit aucun rétrécissement en traversant un raccord ILPREMIO. Les pertes de charge des raccords restent limitées à leur seul effet de forme (changement de direction), sans perte supplémentaire due à une restriction de section.

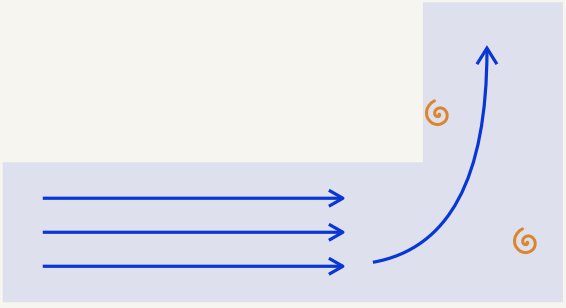
CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un réseau qui garde son débit d'un bout à l'autre, **même avec de nombreux raccords.**

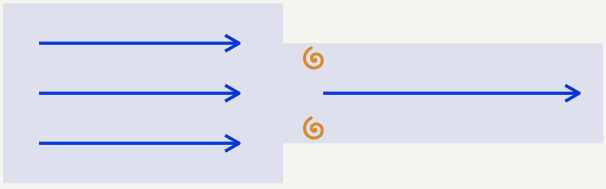
Les pertes de charge *singulières*

QU'EST-CE QU'UNE PERTE DE CHARGE SINGULIÈRE ?

La partie 5 a présenté les pertes de charge **linéaires**, dues au frottement le long des tubes. Les pertes **singulières** (ou locales) se produisent là où l'écoulement est perturbé : changement de direction dans un coude, division ou réunion des flux dans un té, changement de section dans une réduction, obstacle dans un robinet. L'eau y décolle de la paroi et forme des tourbillons qui dissipent de l'énergie.



Changement de direction : décollement et tourbillons



Changement de section : accélération et turbulence

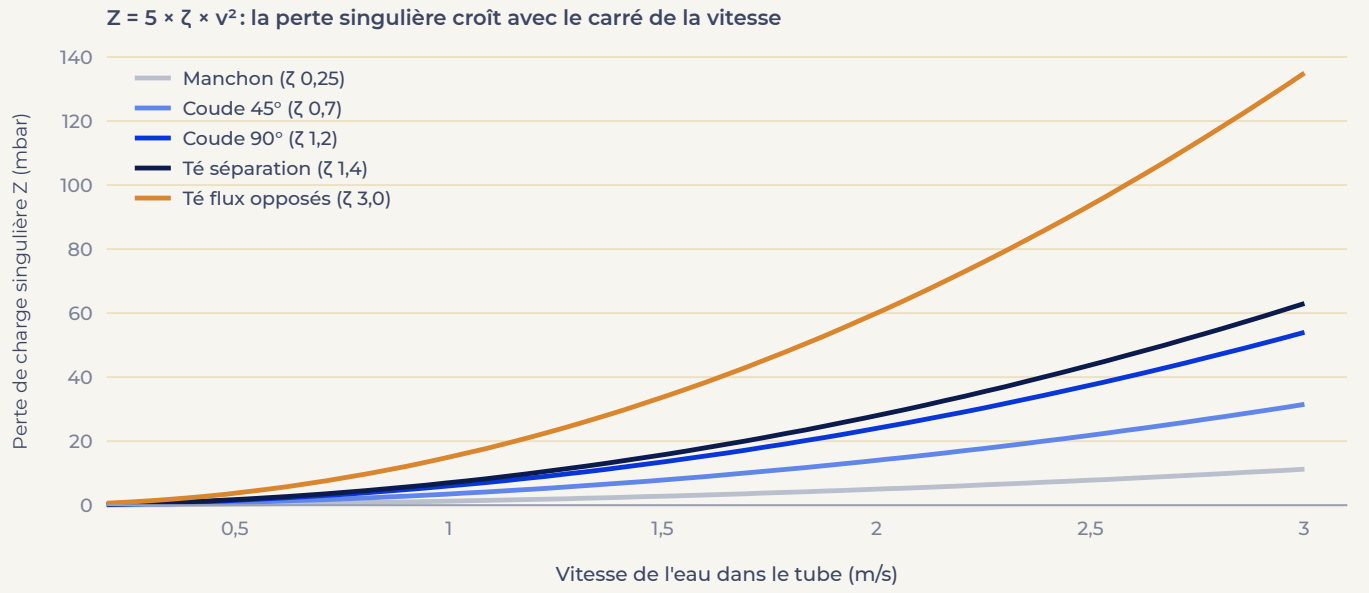
Origine des pertes de charge singulières

LE CALCUL

$$Z = \zeta \times \frac{\rho \times v^2}{2} \quad soit \quad Z\,(\text{mbar}) \approx 5 \times \zeta \times v^2$$

SYMBOLE	GRANDEUR	UNITÉ
Z	Perte de charge singulière	Pa ou mbar
ζ (zêta)	Coefficient de perte de charge du raccord	sans unité
ρ	Masse volumique de l'eau (≈ 1 000)	kg/m³
v	Vitesse de l'eau dans le tube, à l'amont du raccord	m/s
L_{eq}	Longueur équivalente : longueur de tube qui produirait la même perte	m

La perte totale d'un tronçon s'écrit : $\Delta P = J \times L + \Sigma Z$. On peut aussi convertir chaque raccord en longueur de tube équivalente, $L_{eq} = \zeta \times D_i / \lambda$, et l'ajouter à la longueur réelle.

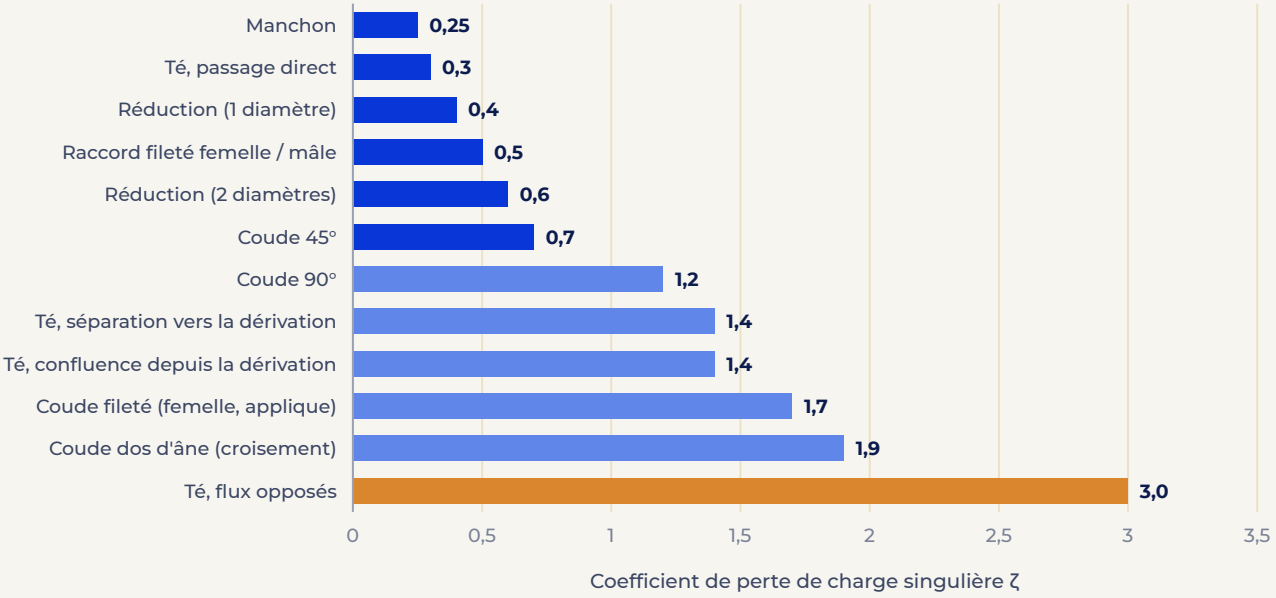


Perte de charge singulière en fonction de la vitesse

LECTURE

Comme les pertes linéaires, les pertes singulières croissent avec le carré de la vitesse. Doubler la vitesse multiplie par quatre la perte dans chaque coude et chaque té : c'est pourquoi les vitesses recommandées (partie 5) limitent aussi les pertes dans les raccords.

LES COEFFICIENTS ζ DES RACCORDS



Coefficients de perte de charge singulière des raccords PP-R

RACCORD	ζ	Z À 1,0 m/s (mbar)	Z À 1,5 m/s (mbar)	Z À 2,0 m/s (mbar)
Manchon	0,25	1,3	2,8	5,0
Té, passage direct	0,30	1,5	3,4	6,0
Réduction (1 diamètre)	0,40	2,0	4,5	8,0
Raccord fileté femelle / mâle	0,50	2,5	5,6	10,0
Réduction (2 diamètres)	0,60	3,0	6,8	12,0
Coude 45°	0,70	3,5	7,9	14,0
Coude 90°	1,2	6,0	13,5	24,0
Té, séparation vers la dérivation	1,4	7,0	15,8	28,0
Té, confluence depuis la dérivation	1,4	7,0	15,8	28,0
Coude fileté (femelle, applique)	1,7	8,5	19,1	34,0
Coude dos d'âne (croisement)	1,9	9,5	21,4	38,0
Té, flux opposés	3,0	15,0	33,8	60,0
Robinet d'arrêt à boisseau sphérique	0,4	2,0	4,5	8,0
Robinet d'arrêt à soupape	≈ 7	35	79	140

Valeurs usuelles de dimensionnement pour les raccords PP-R à polyfusion (DIN 1988-300, documentation technique des systèmes PP-R du marché).

LONGUEURS ÉQUIVALENTES

Longueur de tube ILPREMIO qui produit la même perte de charge que le raccord, pour une eau à 10 °C circulant à 1,5 m/s:

Ø	Di (mm)	MANCHON (m)	COUDE 45° (m)	COUDE 90° (m)	TÉ, SÉPARATION (m)	COUDE FILETÉ (m)	TÉ, FLUX OPPOSÉS (m)
Ø20	12,55	0,11	0,30	**0,52**	0,60	0,73	1,29
Ø25	15,80	0,14	0,40	**0,69**	0,81	0,98	1,73
Ø32	20,25	0,20	0,55	**0,94**	1,10	1,34	2,36
Ø40	25,60	0,26	0,74	**1,26**	1,47	1,79	3,16
Ø50	32,15	0,35	0,98	**1,68**	1,95	2,37	4,19
Ø63	40,50	0,46	1,30	**2,23**	2,60	3,16	5,57

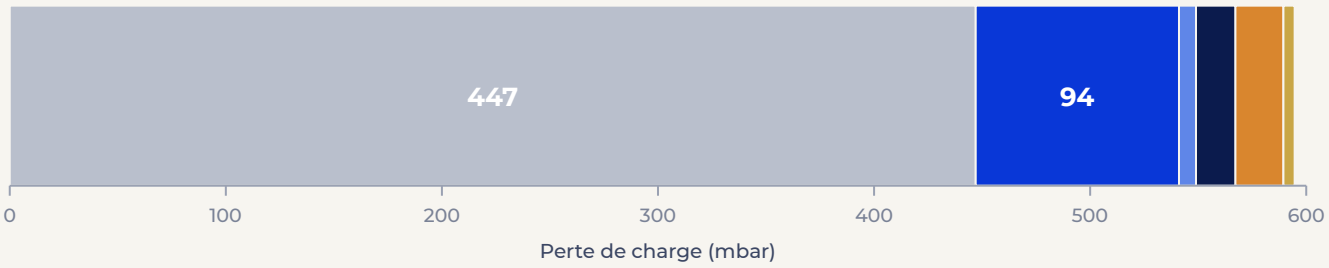
Plus le diamètre est grand, plus la longueur équivalente d'un raccord est grande : en Ø63, un coude 90° « vaut » environ 2,2 m de tube.

EXEMPLE : ANTENNE DE SALLE DE BAINS EN Ø20

Reprenons l'antenne de la partie 5 : 15 m de tube ILPREMIO Ø20, débit 0,2 l/s (vitesse 1,62 m/s), eau à 10 °C. Elle comporte 6 coudes 90°, 2 tés en passage direct, 1 té en dérivation, 1 coude applique fileté et 1 robinet d'arrêt à boisseau.

ÉLÉMENT	QUANTITÉ	ζ UNITAIRE	Σ ζ	PERTE (mbar)
Tube Ø20 (J = 29,8 mbar/m)	15 m	—	—	**447**
Coude 90°	6	1,2	7,2	**94**
Té, passage direct	2	0,3	0,6	**8**
Té, séparation	1	1,4	1,4	**18**
Coude applique fileté	1	1,7	1,7	**22**
Robinet d'arrêt à boisseau	1	0,4	0,4	**5**
Total			**11,3**	**595 mbar ≈ 0,6 bar**

Antenne Ø20, 0,2 l/s, eau à 10 °C : total 595 mbar, dont 148 mbar de pertes singulières (25 %)



- Pertes linéaires, 15 m de tube : 447 mbar
- 6 coudes 90° : 94 mbar
- 2 tés, passage direct : 8 mbar
- 1 té, séparation : 18 mbar
- 1 coude applique fileté : 22 mbar
- 1 robinet d'arrêt à boisseau : 5 mbar

Répartition des pertes de charge de l'antenne

Les raccords représentent ici **25 % de la perte totale**. Les négliger conduirait à sous-dimensionner le réseau ; les surestimer par une majoration forfaitaire conduirait à surdimensionner les diamètres. Avec les coefficients ζ et le passage intérieur large des raccords ILPREMIO, le calcul est exact.

CONSEILS DE CONCEPTION

- Limiter les changements de direction sur les lignes principales : chaque coude 90° ajoute l'équivalent de 0,5 à 2,2 m de tube selon le diamètre.
- Éviter les tés à flux opposés (ζ = 3) sur les réseaux à fort débit.
- Placer les réductions de diamètre au plus près des points de puisage, pour garder les vitesses basses sur les tronçons longs.
- Choisir des robinets d'arrêt à passage intégral sur les colonnes : ζ ≈ 0,4 contre ≈ 7 pour une soupape.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Des coefficients publiés, une méthode transparente, un exemple vérifiable : **vos notes de calcul intègrent les raccords ILPREMIO avec précision.**





Coude simple 90° ILPREMIO, en bleu et en bleu ciel

Les raccords ILPREMIO prolongent les qualités de nos tubes : **même matière, même exigence, une classe de pression au-dessus.** *Pour le bureau d'études, ils se calculent avec précision ; pour l'installateur, ils couvrent toutes les situations ; pour le maître d'ouvrage, ils suppriment le risque de fuite aux jonctions.*

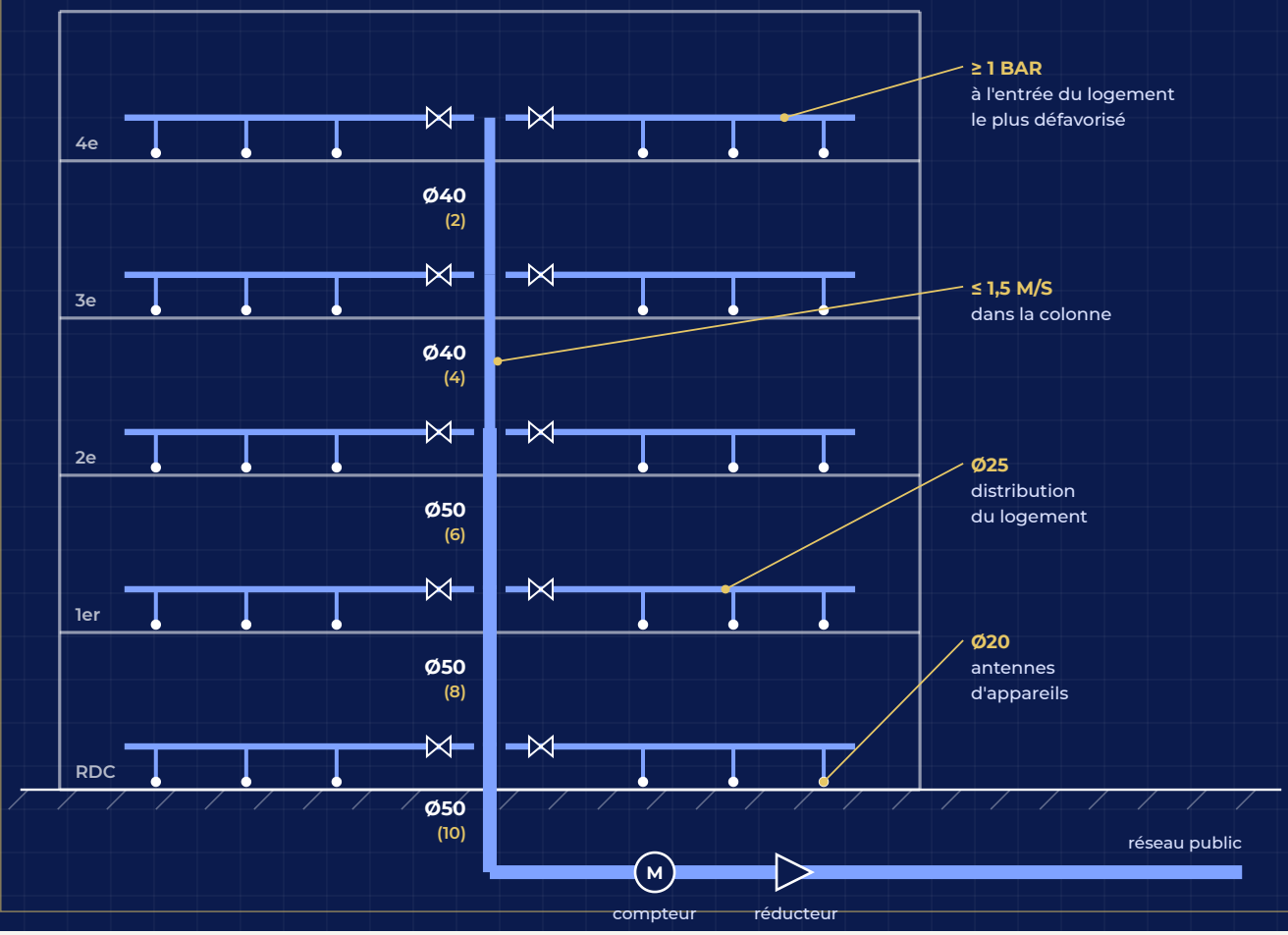
Le raccord n'est jamais *le maillon faible.*

(n) : logements desservis par le tronçon

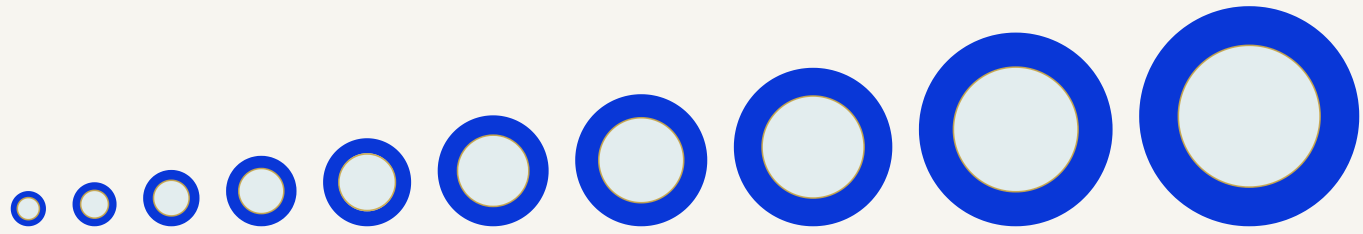
SCHÉMA DE PRINCIPE

Colonne montante d'eau froide

Immeuble R+4 · 2 logements par niveau · diamètres ILPREMIO usuels



DIAMÈTRES INTÉRIEURS RÉELS DES TUBES ILPREMIO PN20 (MM)



Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125
12,55	15,80	20,25	25,60	32,15	40,50	48,25	57,95	70,80	80,50

Les tableaux de cette partie sont établis sur les diamètres intérieurs réels de nos tubes PN20

« Le bon diamètre, au bon endroit, *au bon débit.* »

Un réseau bien dimensionné délivre le débit et la pression attendus à chaque point de puisage, sans bruit, sans coup de bélier et sans surcoût de matière. Cette partie donne aux bureaux d'études et aux installateurs **une méthode complète, les données des tubes et raccords ILPREMIO et un exemple de calcul entièrement déroulé**. Les tableaux sont établis sur les diamètres intérieurs réels de nos tubes PN20.

LA MÉTHODE EN SEPT ÉTAPES

1	Inventaire	appareils et débits de base
2	Débit brut	somme par tronçon
3	*Simultanéité*	débit probable $Q_p = y \times Q_{brut}$
4	Diamètre	v ≤ 1,5 à 2 m/s, Di réel
5	Pertes de charge	linéaires + singulières
6	*Bilan de pression*	≥ 1 bar à l'entrée du logement
7	Vérifications	ECS, bruit, coup de bélier

La méthode de dimensionnement en sept étapes

Les données *d'entrée*

DÉBITS DE BASE DES APPAREILS

Chaque appareil sanitaire est caractérisé par un débit de base, mesuré en sortie de robinet ou de mitigeur, et par un diamètre intérieur minimal d'alimentation. Les débits ci-dessous sont ceux du NF DTU 60.11 ; les documents particuliers du marché peuvent en fixer d'autres.

APPAREIL	DÉBIT DE BASE (l/s)	EAU FROIDE	EAU CHAUDE	Di MINIMAL (mm)	TUBE ILPREMIO CONSEILLÉ
Évier	0,20	✓	✓	12	Ø20
Lavabo	0,20	✓	✓	10	Ø20
Lave-mains	0,10	✓	✓	10	Ø20
Bidet	0,20	✓	✓	10	Ø20
Douche	0,20	✓	✓	12	Ø20
Baignoire	0,33	✓	✓	13	Ø25
WC à réservoir de chasse	0,12	✓	—	10	Ø20
WC à robinet de chasse	1,50	✓	—	≥ Ø du robinet	Ø32 à Ø40
Urinoir à robinet individuel	0,15	✓	—	10	Ø20
Lave-linge	0,20	✓	—	10	Ø20
Lave-vaisselle	0,10	✓	—	10	Ø20
Poste d'eau, robinet ½″	0,33	✓	—	12	Ø25
Poste d'eau, robinet ¾″	0,42	✓	—	13	Ø25
Bac à laver	0,33	✓	✓	13	Ø25

Diamètre intérieur réel des tubes ILPREMIO : Ø20 = 12,55 mm ; Ø25 = 15,80 mm ; Ø32 = 20,25 mm (partie 5).

PRESSIONS ET VITESSES DE RÉFÉRENCE

PARAMÈTRE	VALEUR DE RÉFÉRENCE	POURQUOI
Pression minimale à l'entrée de chaque logement	**1 bar**	Fonctionnement correct des appareils et mitigeurs
Pression statique au point de puisage	**≤ 4 bar**	Confort, limitation du bruit et de l'usure de la robinetterie
Pression à l'entrée du bâtiment	**> 5 bar : réducteur obligatoire**	Protection de l'ensemble du réseau
Hauteur piézométrique minimale au point défavorisé	**3 m (≈ 0,3 bar), heure de pointe**	Exigence sanitaire minimale
Vitesse dans les colonnes et parties habitées	**≤ 1,5 m/s**	Bruit, coups de bélier
Vitesse en sous-sol, vide sanitaire, local technique	**≤ 2,0 m/s**	Zones non sensibles au bruit
Vitesse calculée maximale admise	**2,2 m/s (2 m/s + 10 %)**	Tolérance du DTU
Surpresseur	**Au-delà de 6 étages, ou pression insuffisante**	Atteindre 1 bar au logement le plus défavorisé

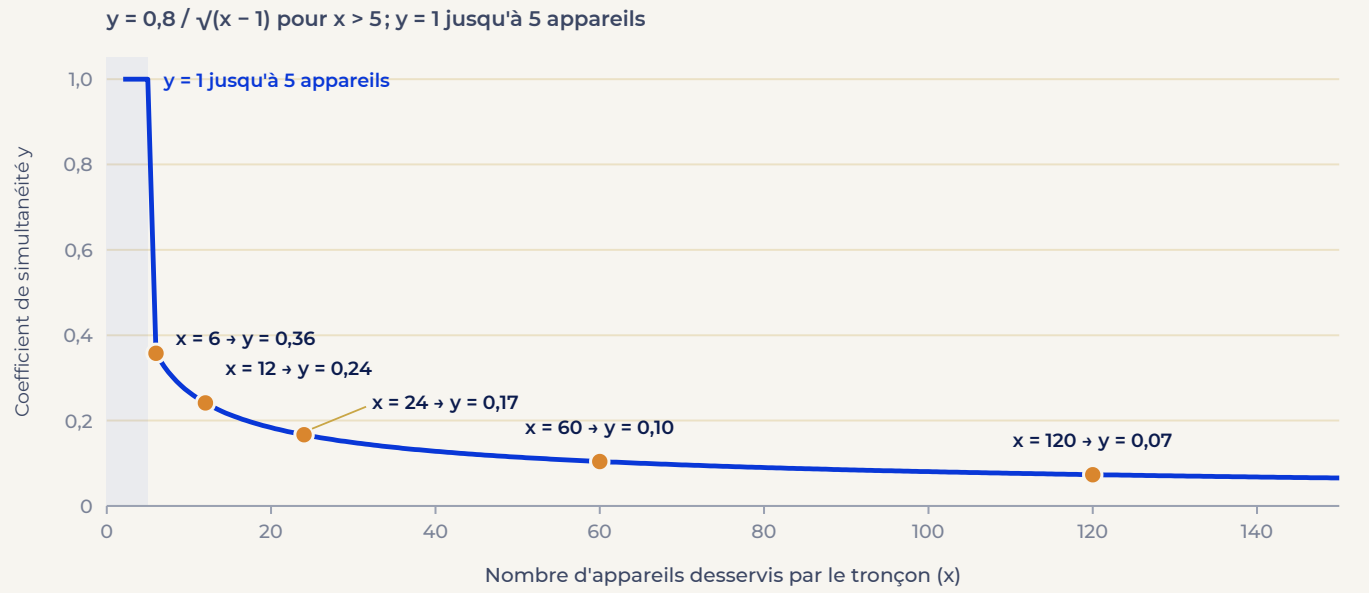
Du débit brut *au débit probable*

Tous les appareils d'un bâtiment ne fonctionnent jamais en même temps. Dimensionner sur la somme des débits de base, le **débit brut**, conduirait à des diamètres très surdimensionnés. On applique un **coefficient de simultanéité y** qui donne le **débit probable** :

$$Q_p = y \times Q_{brut} \quad avec \quad y = \frac{0{,}8}{\sqrt{(x-1)}}$$

- **x :** nombre d'appareils desservis par le tronçon, robinets de chasse exclus ;
- **domaine :** formule appliquée au-delà de 5 appareils ; jusqu'à 5 appareils, y = 1 ;
- **règle de continuité :** le débit retenu pour un tronçon n'est jamais inférieur à celui d'un tronçon situé en aval ;
- **lave-linge :** lorsqu'il y en a plusieurs sur un même tronçon collectif, un seul est compté ;
- **robinets de chasse :** ajoutés forfaitairement après pondération, selon le nombre installé (tableau ci-après) ;
- **établissements particuliers :** dans les écoles, internats, gymnases et casernes, lavabos et douches sont supposés fonctionner simultanément (y = 1 sur ces appareils), sauf robinetterie temporisée.

ROBINETS DE CHASSE INSTALLÉS	JUSQU'À 3	4 À 12	13 À 24	25 À 50	AU-DELÀ
En service	1	2	3	4	5
Débit ajouté (l/s)	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5



Coefficient de simultanéité selon le nombre d'appareils

EXEMPLE : UN LOGEMENT TYPE

APPAREIL (EAU FROIDE)	DÉBIT DE BASE (l/s)
Évier	0,20
Lave-linge	0,20
Lave-vaisselle	0,10
Lavabo	0,20
Douche	0,20
WC à réservoir	0,12
Débit brut, 6 appareils	**1,02**

LE CALCUL

Débit brut, 6 appareils

1,02 l/s

y = 0,8 / √(6 − 1)

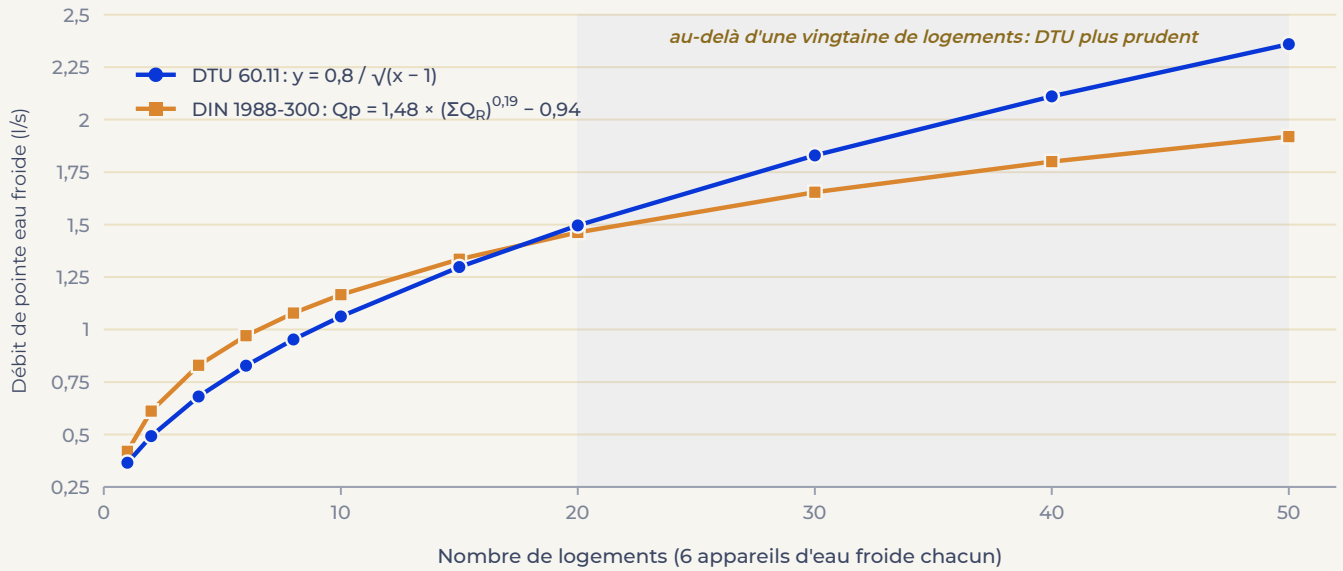
0,358

DÉBIT PROBABLE DU LOGEMENT

0,365 l/s

COMPARAISON AVEC LA MÉTHODE DIN 1988-300

La norme allemande DIN 1988-300 calcule directement un débit de pointe à partir de la somme des débits de calcul des appareils, ΣQ_R : $Q_p = 1{,}48 \times (\Sigma Q_R)^{0{,}19} - 0{,}94$ pour les bâtiments d'habitation. Les deux méthodes donnent des résultats proches jusqu'à une vingtaine de logements ; au-delà, le DTU est plus prudent.



Débit de pointe d'eau froide selon le nombre de logements : DTU 60.11 et DIN 1988-300

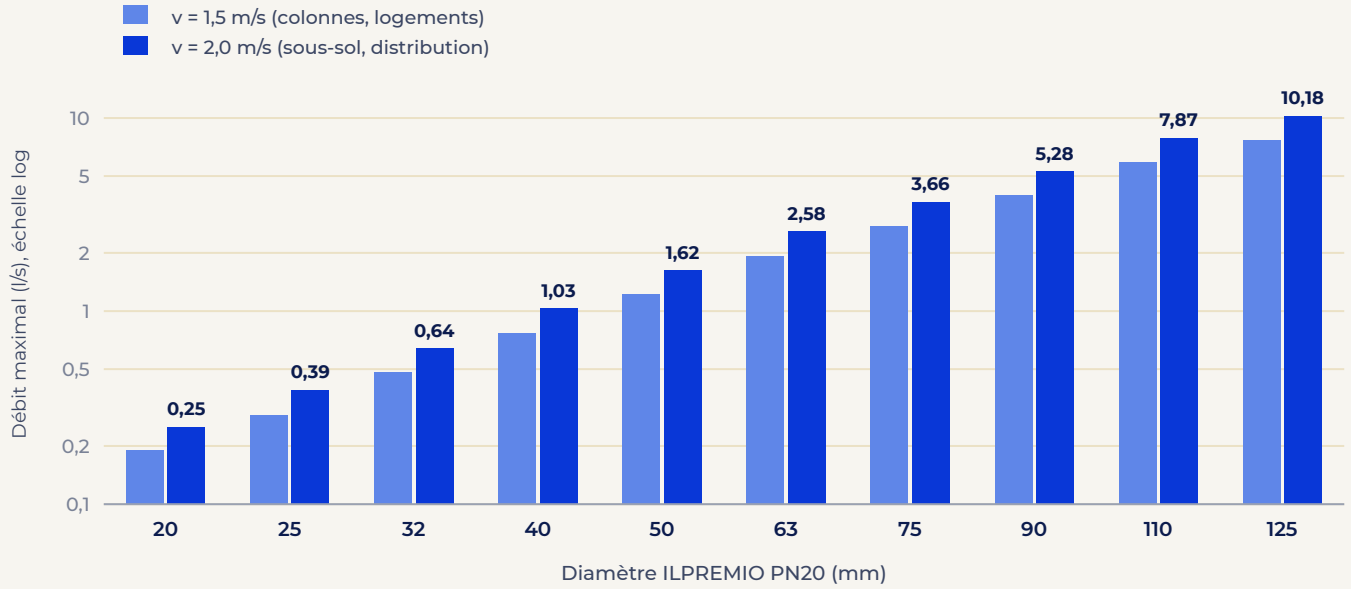
Choisir le *diamètre ILPREMIO*

Le diamètre se choisit pour que la vitesse de l'eau reste sous la limite du tronçon :

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{4\,Q}{\pi \times D_i^2} \quad soit \quad D_{i\,min} = \sqrt{\frac{4\,Q}{\pi \times v_{max}}}$$

Point essentiel : il faut utiliser le **diamètre intérieur réel** du tube et non son diamètre nominal. Les tubes ILPREMIO ayant des parois au haut de la tolérance (partie 5), nous publions les débits maximaux calculés sur leurs D_i réels.

Ø ILPREMIO	Di RÉEL (mm)	Q MAX À 1,0 m/s (l/s)	Q MAX À 1,5 m/s (l/s)	Q MAX À 2,0 m/s (l/s)	USAGE TYPE
Ø20	12,55	0,12	**0,19**	0,25	Antennes d'appareils
Ø25	15,80	0,20	**0,29**	0,39	Distribution du logement
Ø32	20,25	0,32	**0,48**	0,64	Entrée de logement, petite colonne
Ø40	25,60	0,51	**0,77**	1,03	Colonne jusqu'à 5 logements
Ø50	32,15	0,81	**1,22**	1,62	Colonne jusqu'à 13 logements
Ø63	40,50	1,29	**1,93**	2,58	Colonne, distribution d'immeuble
Ø75	48,25	1,83	**2,74**	3,66	Distribution principale
Ø90	57,95	2,64	**3,96**	5,28	Branchement d'immeuble
Ø110	70,80	3,94	**5,91**	7,87	Grands ensembles
Ø125	80,50	5,09	**7,63**	10,18	Grands ensembles, industrie



Débit maximal des tubes ILPREMIO PN20 selon la vitesse limite

Ensuite, on vérifie les pertes de charge du tronçon avec les tableaux de la partie 5 (pertes linéaires) et de la partie 6 (pertes singulières). Si la pression résiduelle est insuffisante, on augmente le diamètre du tronçon le plus chargé.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Des débits maximaux calculés sur les diamètres intérieurs réels : **votre note de calcul correspond exactement au réseau installé, sans mauvaise surprise de débit.**

Diamètres ILPREMIO usuels selon la partie de l'installation

PARTIE DE L'INSTALLATION	Ø ILPREMIO USUEL
Antenne d'un appareil (lavabo, WC, douche, évier)	Ø20
Antenne de baignoire ou de poste d'eau	Ø25
Distribution intérieure d'un logement	Ø25
Entrée d'une villa (2 salles de bains)	Ø25 à Ø32
Colonne de 2 à 5 logements	Ø40
Colonne de 6 à 13 logements	Ø50
Colonne de 14 à 33 logements	Ø63

ILPREMIO *à vos côtés*

Les bureaux d'études, promoteurs et entreprises qui prescrivent ILPREMIO disposent :

Des données de calcul complètes

Diamètres intérieurs réels, pertes de charge linéaires et singulières, pressions admissibles par classe.

Un accompagnement technique

Pour la vérification des notes de calcul et le choix des diamètres.

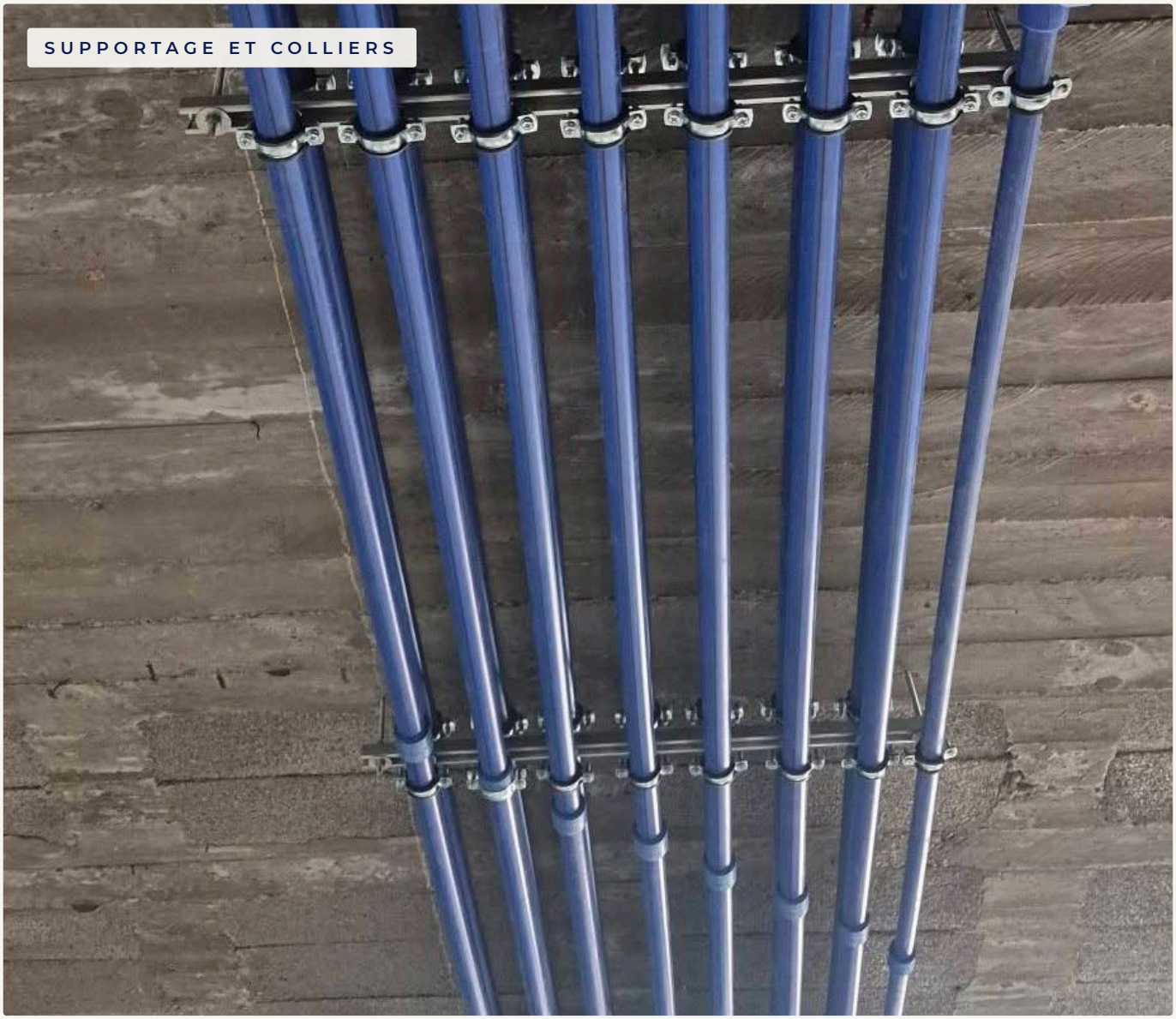
La formation des équipes de pose

Aux règles de soudure et de mise en œuvre.

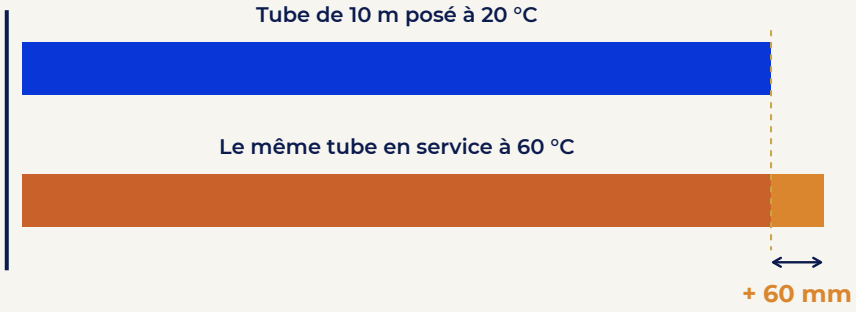
Une gamme complète de Ø20 à Ø125

Fabriquée au Maroc et disponible rapidement.

Le bon diamètre, au bon endroit, *au bon débit.*



UN TUBE DE 10 M, DE 20 °C À 60 °C



$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

= 0,15 × 10 × 40

= 60 mm

Allongement d'un tube de 10 m entre 20 °C et 60 °C

« La dilatation ne se subit pas, *elle se conçoit.* »

La dilatation du PP-R n'est pas une faiblesse : c'est un comportement connu, prévisible et calculable. **Avec les données de ce catalogue, chaque réseau ILPREMIO est conçu pour travailler librement pendant toute sa durée de vie.**

DANS CETTE PARTIE

« De combien le tube s'allonge-t-il ? »
CALCULER L'ALLONGEMENT — PAGE 106

« Comment absorber le mouvement ? »
LES PRINCIPES DE COMPENSATION — PAGE 108

« Quelle longueur laisser libre au changement de direction ? »
LE BRAS DE DILATATION — PAGE 109

« Et sur une longue ligne droite ? »
LA LYRE DE DILATATION — PAGE 111

« À quoi ressemble un calcul complet ? »
EXEMPLE : COLONNE D'EAU CHAUDE Ø40 — PAGE 112

« Que faut-il retenir ? »
LES RÈGLES D'OR — PAGE 113

Calculer *l'allongement*

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

SYMBOLE	GRANDEUR	UNITÉ	VALEUR POUR ILPREMIO
ΔL	Allongement (ou raccourcissement) du tronçon	mm	**Calculé**
α	Coefficient de dilatation linéaire du tube	mm/(m·K)	**0,15**
L	Longueur droite du tronçon entre deux points fixes ou deux changements de direction	m	**Plans**
ΔT	Écart entre la température de pose et la température extrême de service	K	**Ex.: pose 15 °C, service 60 °C → 45 K**

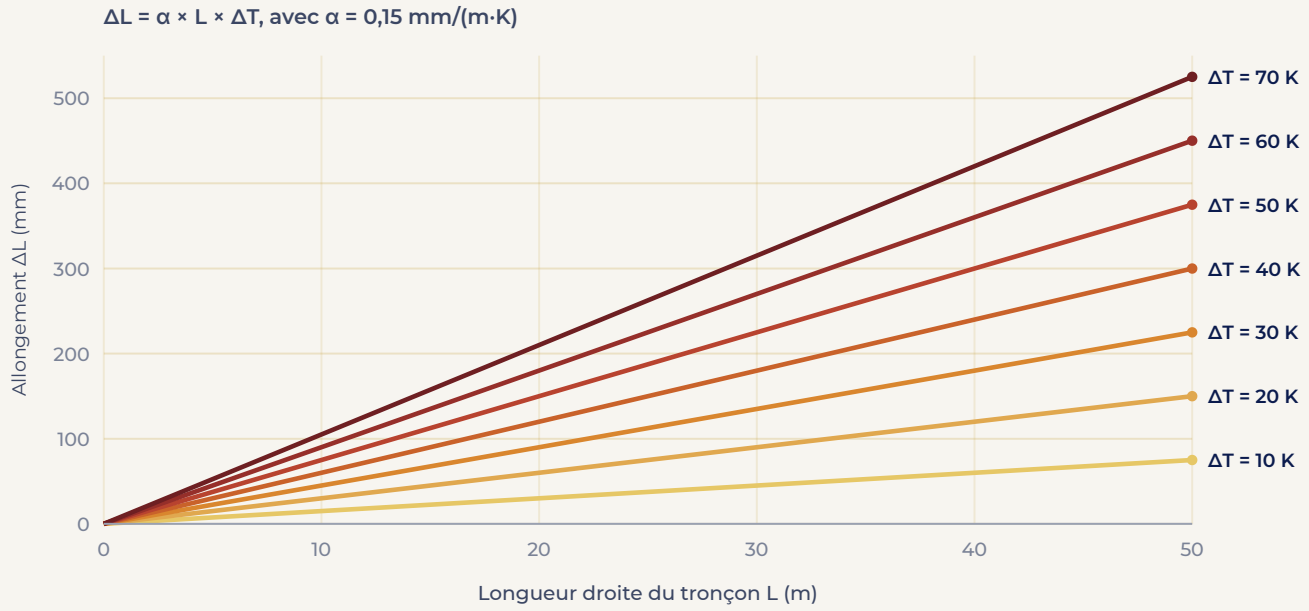
La résine des tubes ILPREMIO a un coefficient de 0,18 mm/(m·K) sur granulés (partie 1). La valeur de 0,15 mm/(m·K), usuelle pour le calcul des tubes PP-R, est retenue ici.

Le ΔT se calcule par rapport à la **température de pose** et non par rapport à 0 °C. En hiver, un réseau d'eau froide posé à 25 °C qui descend à 10 °C se raccourcit : la compensation doit fonctionner dans les deux sens.

TABLEAU DES ALLONGEMENTS

L (m)	ΔT 10 K	ΔT 20 K	ΔT 30 K	ΔT 40 K	ΔT 50 K	ΔT 60 K	ΔT 70 K
1 m	1,5	3,0	4,5	**6,0**	7,5	9,0	11
2 m	3,0	6,0	9,0	**12**	15	18	21
5 m	7,5	15	23	**30**	38	45	53
10 m	15	30	45	**60**	75	90	105
15 m	23	45	68	**90**	113	135	158
20 m	30	60	90	**120**	150	180	210
30 m	45	90	135	**180**	225	270	315
40 m	60	120	180	**240**	300	360	420
50 m	75	150	225	**300**	375	450	525

Allongements en mm, α = 0,15 mm/(m·K).



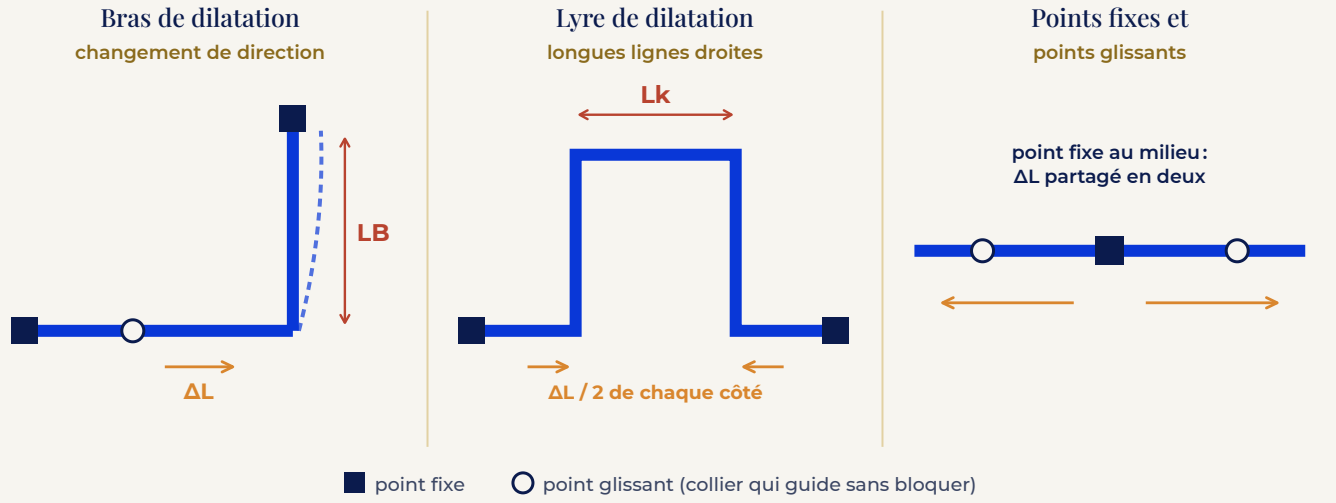
Abaque de dilatation des tubes ILPREMIO

USAGE	TEMPÉRATURE DE POSE USUELLE	TEMPÉRATURE EXTRÊME	ΔT DE CALCUL
Eau froide, réseau intérieur	15 à 25 °C	10 à 25 °C	**10 à 15 K (souvent négligeable)**
Eau chaude sanitaire	15 à 25 °C	60 °C (65 °C en désinfection)	**40 à 50 K**
Bouclage	15 à 25 °C	55 à 60 °C	**35 à 45 K**
Réseau extérieur exposé	—	−5 à +50 °C en surface	**À étudier au cas par cas**

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une dilatation importante mais douce : **bien conçu, un réseau ILPREMIO absorbe ses mouvements sans contrainte excessive sur les raccords, les supports ou la structure.**

Les principes *de compensation*



Les trois outils de compensation de la dilatation

OUTIL	PRINCIPE	QUAND L'UTILISER
Bras de dilatation	Le tube fléchit au droit d'un changement de direction ; aucun collier sur la longueur L_B	Solution de base, à chaque coude du tracé
Lyre de dilatation	Boucle en U qui fléchit pour absorber l'allongement d'une longue ligne droite	Lignes droites longues sans changement de direction
Point fixe	Collier serré qui bloque le tube et répartit l'allongement de part et d'autre	Diriger les mouvements vers les bras et les lyres ; milieu des colonnes
Point glissant	Collier qui guide le tube sans bloquer son mouvement axial	Entre les points fixes, aux entraxes de supportage

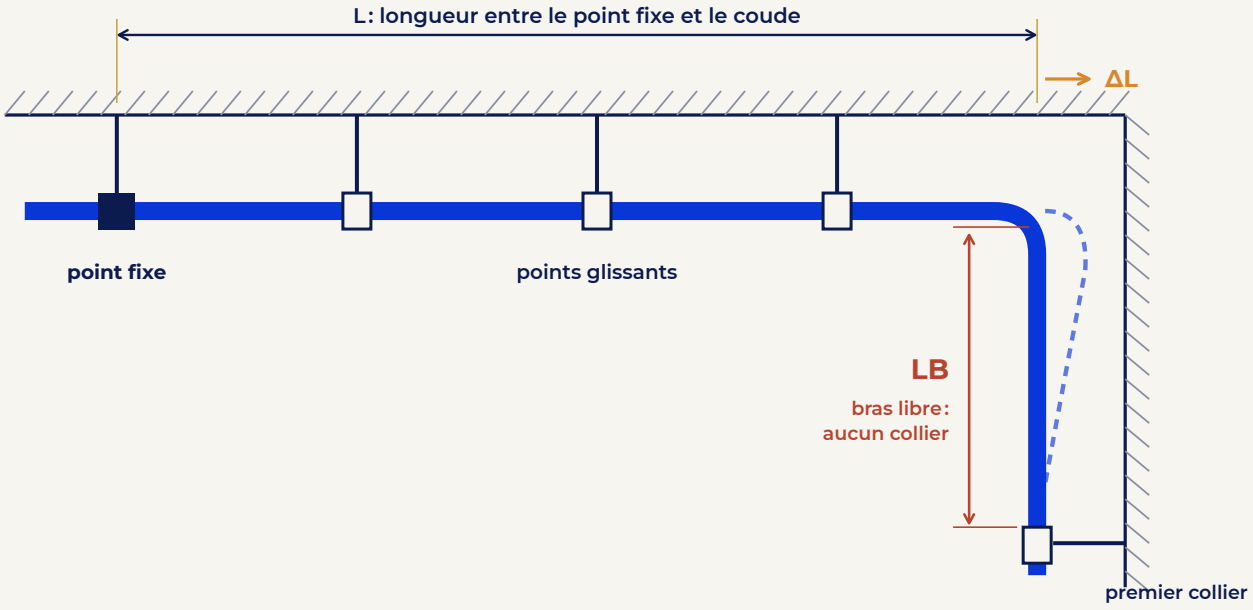
Entre deux points fixes, il doit toujours exister une possibilité de compensation (bras, lyre ou changement de direction libre). Un tronçon bloqué à ses deux extrémités sans compensation transmet tout l'effort aux raccords.

Le bras *de dilatation*

Au droit d'un changement de direction, la branche perpendiculaire fléchit pour absorber l'allongement de la branche principale. Elle doit être laissée libre, sans collier, sur une longueur minimale L_B :

$$L_B = K \times \sqrt{(d \times \Delta L)} \quad avec \quad K = 20 \text{ pour le PP-R}$$

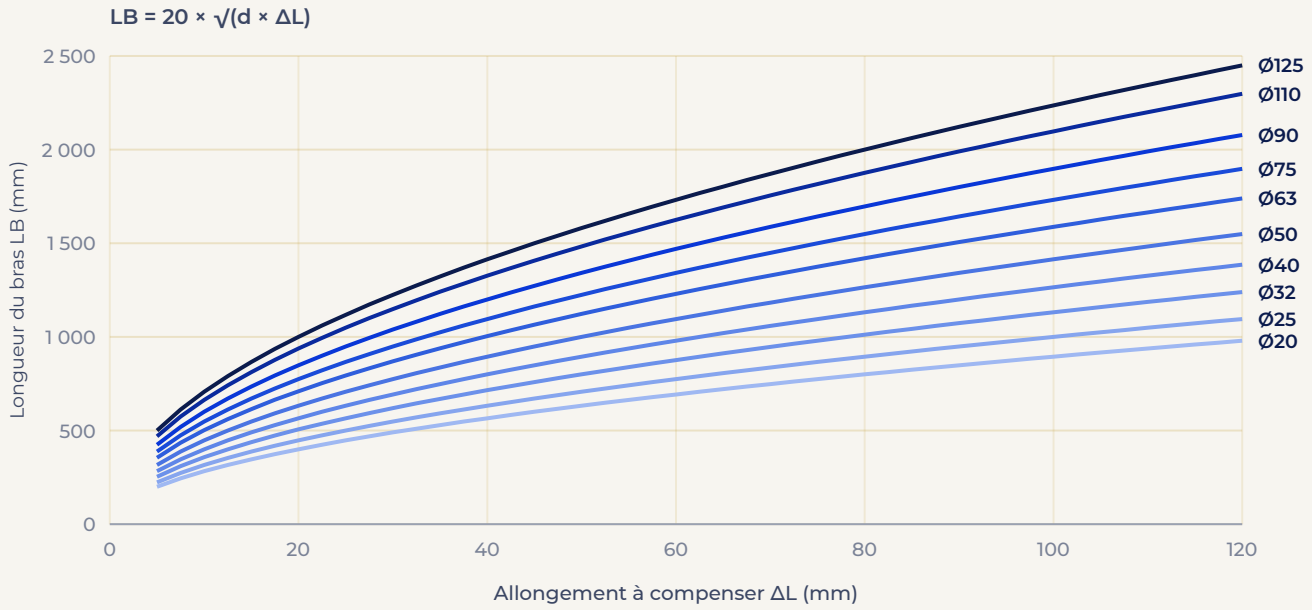
SYMBOLE	GRANDEUR	UNITÉ
L_B	Longueur libre minimale du bras	mm
K	Constante du matériau (PP-R : 20)	—
d	Diamètre extérieur du tube	mm
ΔL	Allongement à absorber	mm



Le bras de dilatation : longueur libre L_B au changement de direction

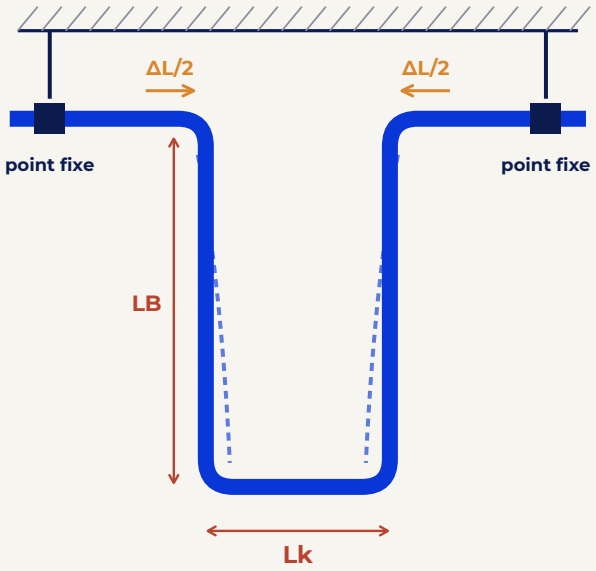
Longueurs de bras L_B en mm, selon le diamètre et l'allongement à absorber

ø	ΔL 10 mm	ΔL 20 mm	ΔL 30 mm	ΔL 40 mm	ΔL 50 mm	ΔL 60 mm	ΔL 80 mm	ΔL 100 mm
Ø20	283	400	490	**566**	632	693	800	894
Ø25	316	447	548	**632**	707	775	894	1 000
Ø32	358	506	620	**716**	800	876	1 012	1 131
Ø40	400	566	693	**800**	894	980	1 131	1 265
Ø50	447	632	775	**894**	1 000	1 095	1 265	1 414
Ø63	502	710	869	**1 004**	1 122	1 230	1 420	1 587
Ø75	548	775	949	**1 095**	1 225	1 342	1 549	1 732
Ø90	600	849	1 039	**1 200**	1 342	1 470	1 697	1 897
Ø110	663	938	1 149	**1 327**	1 483	1 625	1 876	2 098
Ø125	707	1 000	1 225	**1 414**	1 581	1 732	2 000	2 236



Longueur du bras de dilatation selon l'allongement et le diamètre

La lyre *de dilatation*



Sur une longue ligne droite sans changement de direction, on crée une boucle en U qui fléchit pour absorber l'allongement. Sa largeur minimale :

$$L_k = 2 \times \Delta L + 150 \text{ mm}$$

$$\text{et } L_k \geq 10 \times d$$

La lyre se réalise avec des coudes 90° ILPREMIO soudés. Elle est placée de préférence au milieu du tronçon, entre deux points fixes, pour partager l'allongement de façon égale.

La lyre de dilatation

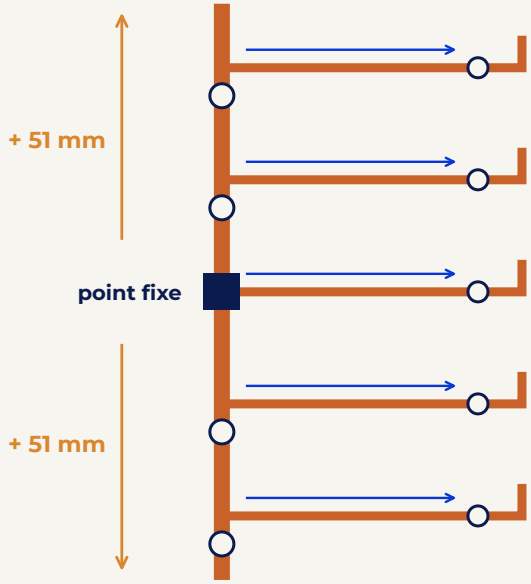
Largeur de lyre L_k en mm

Ø	ΔL 20 mm	ΔL 40 mm	ΔL 60 mm	ΔL 80 mm	ΔL 100 mm	ΔL 150 mm
Ø20	200	230	**270**	310	350	450
Ø25	250	250	**270**	310	350	450
Ø32	320	320	**320**	320	350	450
Ø40	400	400	**400**	400	400	450
Ø50	500	500	**500**	500	500	500
Ø63	630	630	**630**	630	630	630
Ø75	750	750	**750**	750	750	750
Ø90	900	900	**900**	900	900	900
Ø110	1 100	1 100	**1 100**	1 100	1 100	1 100
Ø125	1 250	1 250	**1 250**	1 250	1 250	1 250

Les branches de la lyre sont elles-mêmes des bras de dilatation : leur longueur doit respecter L_B (voir « Le bras de dilatation ») pour l'allongement de chaque côté.

Exemple *de calcul*

COLONNE D'EAU CHAUDE Ø40 DE 15 M



Colonne ECS Ø40, 15 m

Pose à 15 °C, service à 60 °C: ΔT = 45 K

ΔL total = 0,15 × 15 × 45 = 101 mm

Point fixe à mi-hauteur : ± 51 mm

Dérivations Ø25 : bras ≥ 20 × √(25 × 51) = 714 mm avant le premier collier

○ colliers glissants de guidage

■ point fixe de la colonne

Colonne d'eau chaude avec point fixe à mi-hauteur

ÉTAPE	CALCUL	RÉSULTAT
Écart de température	Pose 15 °C, service 60 °C	**ΔT = 45 K**
Allongement total	0,15 × 15 × 45	**ΔL = 101 mm**
Point fixe à mi-hauteur	101 / 2	**± 51 mm à chaque extrémité**
Bras des dérivations Ø25 en tête et en pied	20 × √(25 × 51)	**L_B ≥ 714 mm sans collier**
Avec précontrainte	20 × √(25 × 51 / 2)	**L_B ≥ 505 mm**

DILATATION · L'ESSENTIEL

Les règles *d'or*

01 Calculer ΔL par rapport à la température de pose, dans les deux sens (allongement et raccourcissement).

02 Entre deux points fixes, toujours prévoir une compensation : bras, lyre ou changement de direction libre.

03 Profiter des changements de direction du tracé : ce sont des bras de dilatation gratuits.

04 Respecter la longueur libre L_B : aucun collier, aucun scellement sur cette longueur.

05 Réaliser les points fixes contre un raccord servant de butée, jamais par serrage sur le tube nu.

06 Placer les points fixes des colonnes à mi-hauteur pour partager l'allongement.

07 Respecter les entraxes de supportage selon le diamètre et la température.

08 Traverser murs et dalles sous fourreau ; protéger les coudes noyés par un isolant souple.

09 Ne jamais rigidifier un piquage de colonne : la dérivation doit pouvoir suivre le mouvement de la colonne.

10 Calorifuger les réseaux d'eau chaude : moins de pertes, et une température de paroi plus stable.

La dilatation ne se subit pas, *elle se conçoit.*


ESSAI DE PRESSION HYDROSTATIQUE


INDICE DE FLUIDITÉ

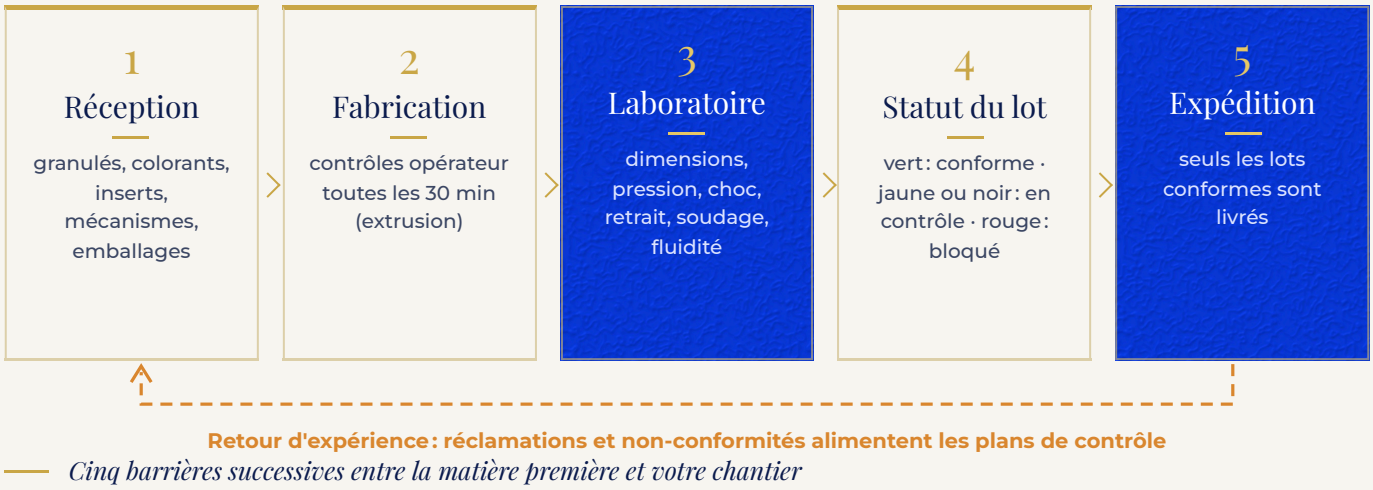

CHOC CHARPY

« Chaque tube a une histoire. *Nous en gardons chaque page.* »

Les parties précédentes ont montré ce que valent la matière, les tubes et les raccords ILPREMIO. Cette partie montre comment GL Distribution garantit ces performances **sur chaque lot, chaque jour**, et comment nous restons à vos côtés de la conception du projet jusqu'à la réception des ouvrages.

Pour un bureau d'études, un promoteur ou un maître d'ouvrage, une canalisation n'est pas seulement un tube qui résiste à la pression : c'est un produit dont on peut **prouver l'origine, retrouver l'historique et obtenir une réponse rapide** si une question se pose sur chantier, même des années après la pose.

CINQ BARRIÈRES ENTRE LA MATIÈRE PREMIÈRE ET VOTRE CHANTIER



Cinq barrières successives entre la matière première et votre chantier

LE CONTRÔLE EN TROIS CHIFFRES

48	**22 h**	**2**
séries de mesures par ligne d'extrusion et par jour	sous pression à 95 °C, chaque jour, sur chaque ligne	organismes indépendants auditent notre système chaque année

Un système de management de la qualité *certifié*

La qualité ILPREMIO ne repose pas sur la bonne volonté d'un opérateur, mais sur un **système de management de la qualité (SMQ)** écrit, appliqué et audité par des organismes indépendants.

Notre organisation est découpée en neuf processus. Chacun a un pilote, des objectifs, des documents et des enregistrements. Le laboratoire est un processus à part entière, indépendant de la production : **celui qui fabrique n'est pas celui qui libère.**



Cartographie des processus de GL Distribution

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un produit fabriqué selon des **règles écrites, identiques d'un lot à l'autre**, et un fournisseur **audité chaque année** par deux organismes indépendants. Pour vos dossiers d'appel d'offres, nos certificats sont disponibles sur simple demande.



QUALITÉ

ISO 9001:2015

SGS

N° MA25/00000029

Valable jusqu'au 01/10/2028



CONFORMITÉ

Marque NM

IMANOR

N° 2025RCNM022-01

Valable jusqu'au 22/01/2029



ORIGINE

Made in Morocco

IMANOR

N° 2026MinMPI-14/01

Valable jusqu'au 14/05/2027

BARRIÈRE 1 SUR 5

Le contrôle *à réception*

Un tube ne peut pas être meilleur que la matière qui le compose. C'est pourquoi **chaque arrivage, et chaque lot dans l'arrivage,** est contrôlé avant d'entrer dans l'usine : la résine, les colorants, les inserts laiton, les mécanismes de robinets et jusqu'aux emballages.

- Résine
- Colorants
- Inserts laiton
- Mécanismes de robinets
- Emballages

L'indice de fluidité est la « carte d'identité » d'une résine : une valeur hors tolérance trahit une matière dégradée, mélangée ou non conforme. Le mesurer **à chaque lot** permet d'écarter un problème avant qu'il ne devienne un tube.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Les défauts de matière sont stoppés **à la porte de l'usine**, pas découverts sur votre chantier. Et parce qu'un échantillon de chaque lot de colorant est conservé, une teinte peut toujours être vérifiée a posteriori.

LES ESSAIS MATIÈRE ET COMPOSANTS

ESSAI 01 — Indice de fluidité (MFR) — ISO 1133-1 — PAGE 118

ESSAI 02 — Masse volumique — ISO 1183-1 — PAGE 120

ESSAI 03 — Inserts filetés en laiton — CW617N · ISO 7-1 — PAGE 122

ESSAI 01 · POLYMÈRE / MATIÈRE · MÉTHODE

Indice de fluidité (MFR)

ISO 1133-1:2022 · procédure A (mesure en masse)

NORMALISÉ **Empreinte de la matière et indicateur de constance d'un lot à l'autre.**

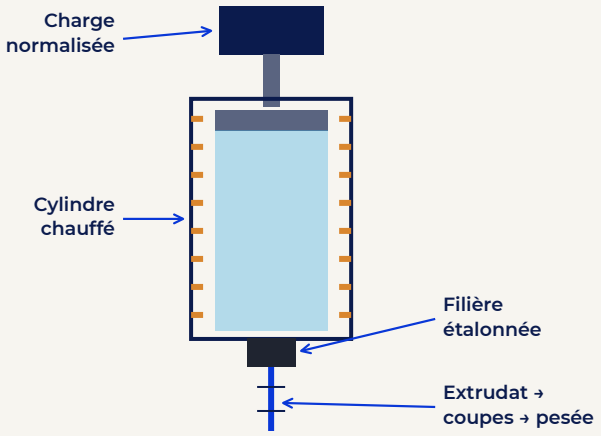
FINALITÉ ET PRINCIPE

Mesurer la masse de polymère fondu extrudée sous température et charge définies. Le MFR caractérise le comportement à l'écoulement dans les conditions spécifiées.

CONDITIONS / PARAMÈTRES

Matériau	PP-R
Température / charge	230 °C / 2,16 kg
Appareillage	Plastomètre d'extrusion et balance de précision
Acquisition	4 coupes · période de 120 s

DISPOSITIF TECHNIQUE



SÉQUENCE D'ESSAI

1. Préparer l'échantillon, nettoyer le cylindre et stabiliser le chauffage.
2. Charger le polymère et respecter le temps de préchauffage.
3. Prélever successivement quatre segments d'extrudat et les peser.
4. Calculer chaque MFR, examiner la dispersion et reporter la moyenne.

EXPRESSION / CALCUL

$$MFR = 600 \times m / t \ [\text{g/10 min}]$$

m en g, t en s

INTÉRÊT TECHNIQUE

Le MFR fournit un indicateur du comportement à l'écoulement du PP-R, utile au suivi de la régularité de la matière.


PLASTOMÈTRE ET BALANCE DE PRÉCISION

ESSAI 01 POLYMÈRE / MATIÈRE RAPPORT

Rapport d'analyse

Indice de fluidité · ISO 1133-1:2022 · procédure A (mesure en masse)

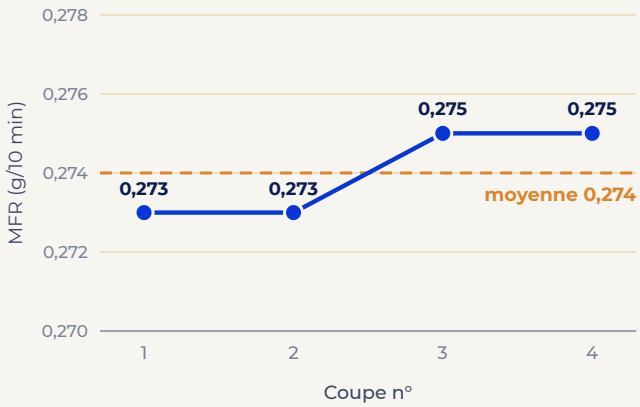
0,274	4	0,002
MFR moyen · g/10 min	déterminations	étendue · g/10 min

CONDITIONS D'ESSAI

Matériau	PP-R
Méthode	Extrusion en masse · 230 °C / 2,16 kg
Séquence	4 coupes · 120 s chacune

RÉSULTATS MESURÉS

COUPE	MFR (g/10 min)
01	0,273
02	0,273
03	0,275
04	0,275
Moyenne	**0,274**



EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

Les quatre déterminations sont comprises entre 0,273 et 0,275 g/10 min : la dispersion des mesures est faible.

SYNTHÈSE

MFR moyen : 0,274 g/10 min, valeur de référence pour le suivi de la régularité de la matière à conditions d'essai identiques.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Faible dispersion des quatre valeurs mesurées (0,273 à 0,275 g/10 min), dans les conditions 230 °C / 2,16 kg.
Contrôle complémentaire	Le comportement des assemblages et la résistance à la pression sont appréciés par des essais dédiés.
Intérêt technique	Indicateur de contrôle matière et de comparaison entre lots, à température et charge identiques.

ESSAI 02 · POLYMÈRE / MATIÈRE · MÉTHODE

Masse volumique

ISO 1183-1 · méthode A (immersion)

COMPLÉMENTAIRE **Contrôle de la constance des caractéristiques physiques du matériau.**

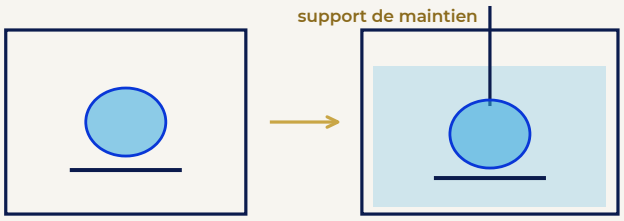
FINALITÉ ET PRINCIPE

Déterminer la masse volumique du PP-R par pesée hydrostatique, selon le principe d'Archimède, afin de vérifier la constance des caractéristiques physiques du matériau.

CONDITIONS / PARAMÈTRES

Matériau	PP-R
Milieu d'immersion	Eau distillée ou déionisée
Appareillage	Balance de précision avec kit de pesée hydrostatique
Température de référence	23 ± 2 °C
Référence normative	ISO 1183-1:2025 · méthode A (immersion)
Particularité du PP-R	Échantillon flottant : immersion complète à l'aide d'un lest ou d'un support adapté

DISPOSITIF TECHNIQUE



Masse dans l'air m_A — Masse immergée m_{IL}

SÉQUENCE D'ESSAI

1. Préparer une éprouvette propre, exempte de bulles d'air et de défauts superficiels.
2. Effectuer la pesée dans l'air et enregistrer la masse m_A.
3. Immerger totalement avec un support de maintien taré (PP-R flottant).
4. Enregistrer la mesure corrigée et l'affichage de ρ ; archiver la sortie.

EXPRESSION / CALCUL

$$\rho_s = \frac{m_{s,A} \times \rho_{IL}}{m_{s,A} - m_{s,IL}}$$

ρ_s	Masse volumique de l'échantillon (g/cm³)
$m_{s,A}$	Masse apparente de l'échantillon dans l'air (g)
$m_{s,IL}$	Masse apparente de l'échantillon immergé dans le liquide (g)
ρ_{IL}	Masse volumique du liquide d'immersion à la température d'essai (g/cm³)

POINT DE VIGILANCE

Éprouvette flottante : la masse apparente immergée doit tenir compte du dispositif de maintien (correction du lest, si utilisé). Éviter les bulles adhérentes et relever la température du liquide.

ESSAI 02 POLYMÈRE / MATIÈRE RAPPORT

Rapport d'analyse

Masse volumique · ISO 1183-1 · méthode A (mesure par immersion)

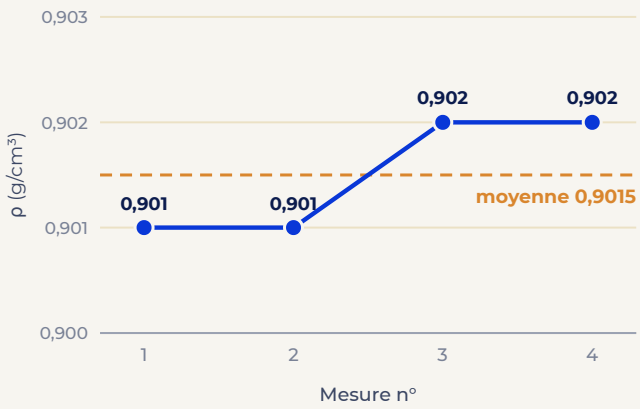
0,902	4	0,001
ρ moyen · g/cm³	déterminations	étendue · g/cm³

CONDITIONS D'ESSAI

Matériau	PP-R
Méthode	Immersion dans l'eau avec maintien de l'éprouvette
Température déclarée	23 ± 1 °C

RÉSULTATS MESURÉS

MESURE	ρ (g/cm³)
01	0,901
02	0,901
03	0,902
04	0,902
Moyenne non arrondie	**0,9015**



EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

La moyenne des quatre déterminations est de 0,9015 g/cm³, soit 0,902 g/cm³ après arrondi. L'étendue de 0,001 g/cm³ indique une faible dispersion entre les déterminations.

SYNTHÈSE

Masse volumique moyenne : 0,902 g/cm³. Valeur de référence pour le suivi des caractéristiques physiques des échantillons PP-R.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Masse volumique de 0,902 g/cm³, avec une étendue de 0,001 g/cm³ sur quatre déterminations.
Contrôle complémentaire	Contrôle complémentaire aux autres essais matière et aux vérifications mécaniques du produit fini.
Intérêt technique	Suivi des variations de matière entre lots et calcul estimatif des masses des produits.

ESSAI 03 COMPOSANT / INSERTS EN LAITON — GÉOMÉTRIE

Inserts filetés en laiton

Insert CW617N surmoulé dans le corps PP-R · filetage ISO 7-1

DÉCLARÉ **Performances déclarées, qualifiées sur le raccord complet.**

CW617N
CuZn40Pb2 · laiton de décolletage

Famille R
ISO 7-1 · raccordement fileté

PP-R
pièce métallique surmoulée

ARCHITECTURE FONCTIONNELLE

La conception associe des **ergots de tête anti-rotation** et des **gorges annulaires de retenue axiale**. Ces reliefs sont englobés par le PP-R lors du surmoulage et assurent une liaison principalement mécanique.

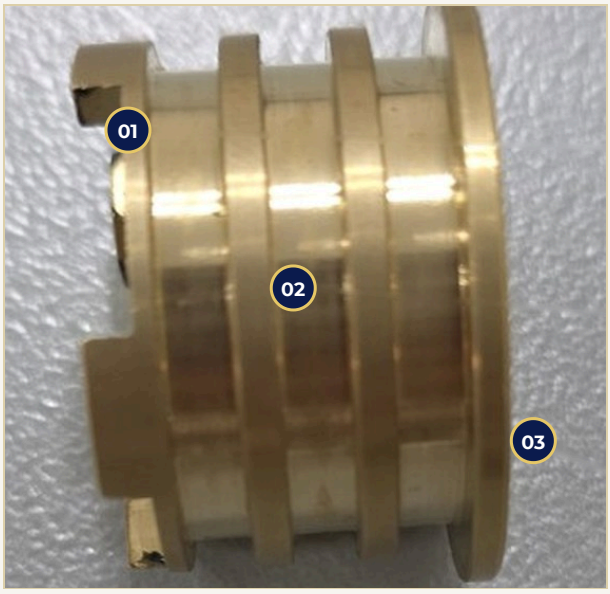


Photo réelle · repérage des fonctions géométriques (sans modification de la pièce).

VUE LATÉRALE — INSERT RÉEL

01 Ergots de tête
Blocage en rotation

02 Gorges annulaires
Retenue axiale dans le PP-R

03 Épaulement
Butée / appui de positionnement

COMPOSITION CHIMIQUE DE RÉFÉRENCE : CW617N

ÉLÉMENT	SYMBOLE	COMPOSITION MASSIQUE
Cuivre	Cu	57,0 à 59,0 %
Zinc	Zn	Complément à 100 %
Plomb	Pb	1,6 à 2,5 %
Fer / Étain / Nickel	Fe / Sn / Ni	≤ 0,30 % chacun
Aluminium	Al	≤ 0,05 %
Autres éléments (total)	—	≤ 0,20 %

FILETAGE

Le raccordement relève de l'**ISO 7-1** (filetages avec étanchéité dans le filet) : **R** pour le filet mâle conique ; **Rp** (cylindrique) ou **Rc** (conique) pour le taraudage femelle.

POINT TECHNIQUE

Pour les applications d'eau potable, la conformité sanitaire des composants en contact avec l'eau doit être étayée par les justificatifs applicables au pays de destination.

ESSAI 03 — COMPOSANT / INSERTS EN LAITON — CONTRÔLES

Contrôles et essais mécaniques

Qualification de l'insert monté dans son raccord PP-R

> 65 N·m
tenue au couple déclarée

> 10 000 N
résistance à l'arrachement déclarée

*Les performances indiquées concernent le **raccord complet**, avec insert en laiton surmoulé dans le corps PP-R.*

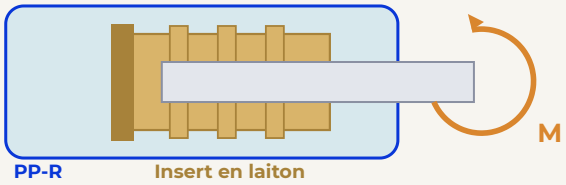
CONTRÔLE DE FABRICATION ET D'ASSEMBLAGE

ZONE CONTRÔLÉE	VÉRIFICATION TECHNIQUE
Dimensions	Ø ext./int., longueur, épaulement, profondeur des gorges et hauteur des ergots.
Taraudage	Profil, état des filets et contrôle par calibres adaptés Rp/Rc, après définition sur plan.
Surmoulage	Position de l'insert, intégrité du PP-R autour des ergots et des gorges, absence de fissures et de tout mouvement relatif.

RÉSISTANCE AU COUPLE ET À L'ARRACHEMENT

ROTATION · M (N·m)

Ergots: opposition à la torsion · schéma non coté

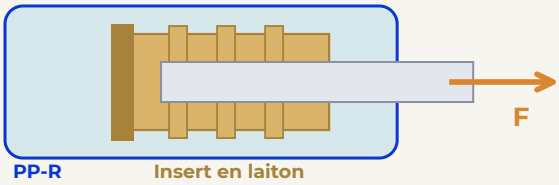


COUPLE · CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE

Corps du raccord immobilisé sans déformation ; un adaptateur fileté engagé dans l'insert reçoit un couple progressif. Valeur déclarée : **> 65 N·m**, sans rotation de l'insert, fissuration ni détérioration du PP-R.

TRACTION AXIALE · F (N)

Gorges: opposition à l'extraction · schéma non coté



TRACTION AXIALE · ARRACHEMENT

Corps PP-R immobilisé ; une force est appliquée suivant l'axe de l'insert. Valeur déclarée : **> 10 000 N (10 kN)**, sans extraction ni détérioration de l'ancrage.

LIEN ENTRE GÉOMÉTRIE ET SOLLICITATIONS

- Les **ergots** verrouillent l'insert et s'opposent à sa rotation sous couple.
- Les **gorges d'ancrage**, où pénètre le PP-R au surmoulage, s'opposent à l'extraction sous traction.
- La tenue dépend de la géométrie des reliefs, de l'épaisseur du corps PP-R et de la qualité du surmoulage.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

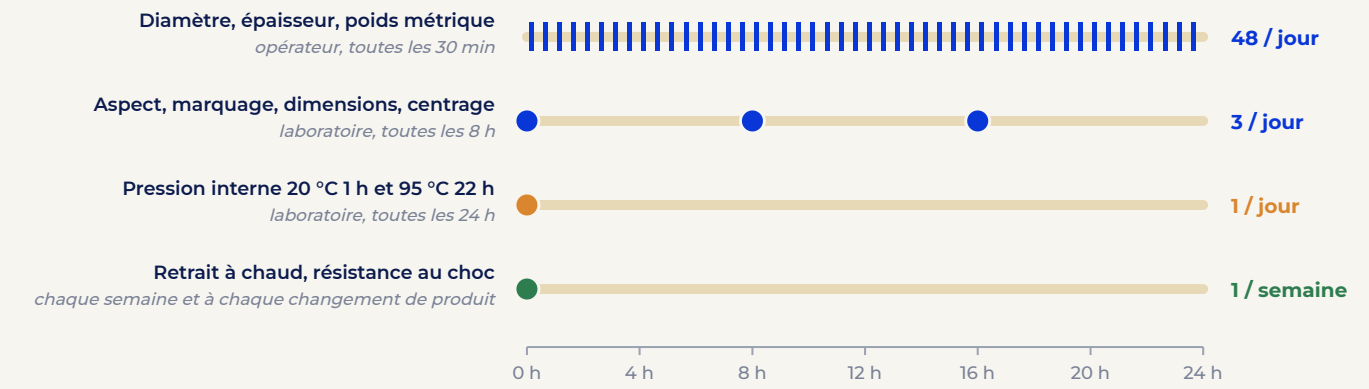
Résultat et portée	Évaluation de la résistance à la rotation de l'insert dans le corps PP-R sous le couple appliqué ; tenue à la traction évaluée par un essai distinct.
Contrôle complémentaire	La tenue et l'étanchéité du raccordement femelle–mâle sont contrôlées séparément par mise en pression de l'assemblage.
Intérêt technique	Vérification de l'ancrage de l'insert lors du serrage. Les valeurs mesurées ne constituent pas automatiquement des couples de montage recommandés.

BARRIÈRE 2 SUR 5

Le contrôle *en cours de fabrication*

Les premiers contrôleurs de la qualité sont nos opérateurs. Sur chaque ligne d'extrusion, ils mesurent le tube **toutes les 30 minutes**: diamètre extérieur, épaisseur de paroi et poids métrique. Soit **48 séries de mesures par ligne et par jour**, enregistrées sur la fiche de production du lot.

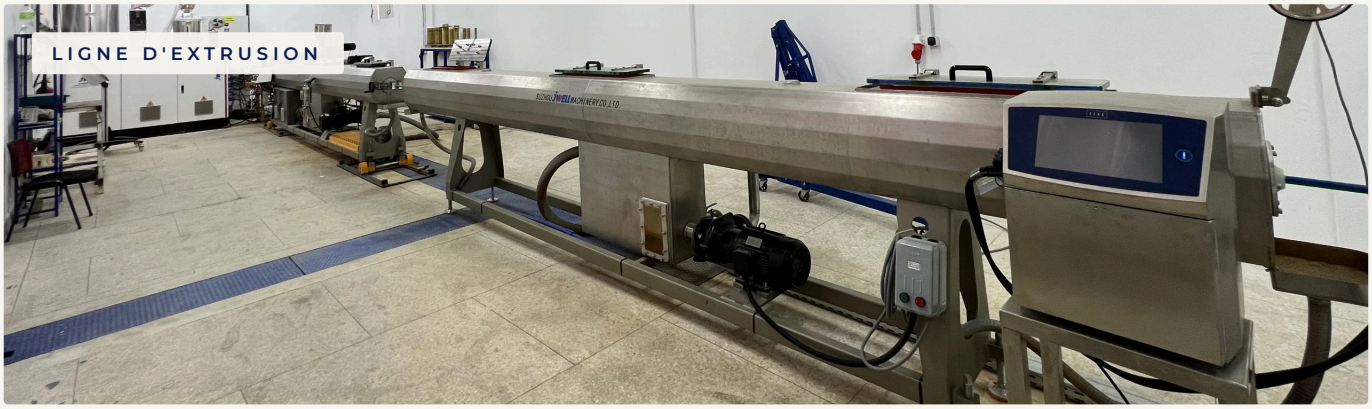
30 min	48	3
entre deux séries de mesures opérateur	séries de mesures par ligne et par jour	grandeurs: diamètre, épaisseur, poids métrique



Le rythme des contrôles sur une ligne d'extrusion

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Une dérive de machine est détectée **en moins de 30 minutes**, et corrigée avant de produire un lot entier. Le résultat: des épaisseurs régulières, donc une tenue à la pression régulière, mètre après mètre.



BARRIÈRE 3 SUR 5

Le laboratoire *produit fini*

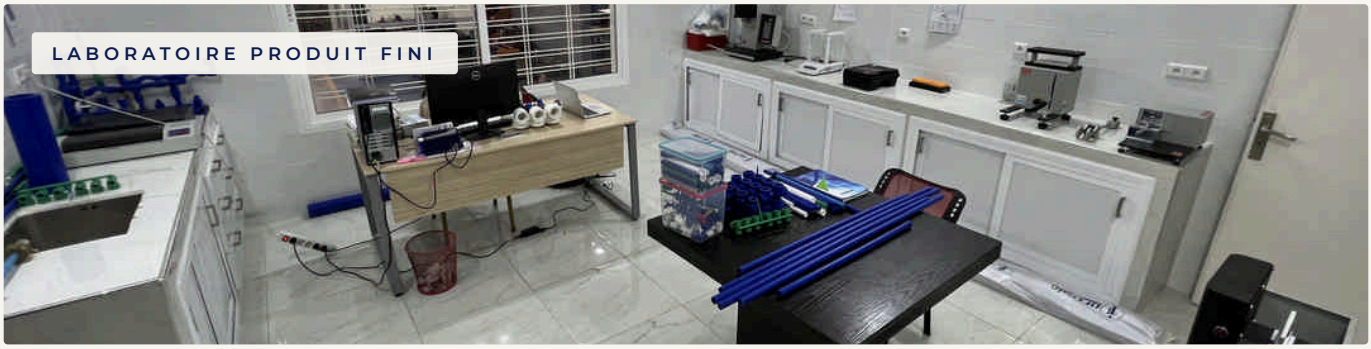
Le laboratoire de GL Distribution vérifie, selon NM ISO 15874-2 (tubes) et NM ISO 15874-3 (raccords), que chaque lot fabriqué respecte la norme **avant d'être libéré**. Les essais les plus sévères, comme la pression à 95 °C, sont réalisés en continu, avec des équipements étalonnés et un plan de contrôle conforme à l'ISO 15874-7.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Chaque jour, sur chaque ligne de tubes, une éprouvette passe **22 heures sous pression à 95 °C**. Vous n'achetez pas un produit « conforme sur le papier », mais un produit **éprouvé en continu**, dans des conditions bien plus dures que celles de votre installation.

LES ESSAIS PRODUITS FINIS

ESSAI 04	Contrôle dimensionnel ISO 3126	PAGE 126
ESSAI 05	Retrait longitudinal à chaud ISO 2505	PAGE 128
ESSAI 06	Résistance au choc Charpy ISO 9854-1 / -2	PAGE 130
ESSAI 07	Résistance à la pression interne ISO 1167-1 / -2	PAGE 132
ESSAI 08	Résistance aux surpressions transitoires ESSAI INTERNE COMPLÉMENTAIRE	PAGE 134
ESSAI 09	Soudage et assemblage par polyfusion CONTRÔLE DE LA JONCTION	PAGE 136



LABORATOIRE PRODUIT FINI

ESSAI 04 PRODUITS FINIS / TUBES ET RACCORDS — MÉTHODE

Contrôle dimensionnel

ISO 3126:2005 · mesurage des dimensions des tubes et raccords thermoplastiques

NORMALISÉ **Compatibilité tube / emboîture : base de la qualité de soudure.**

FINALITÉ ET PRINCIPE

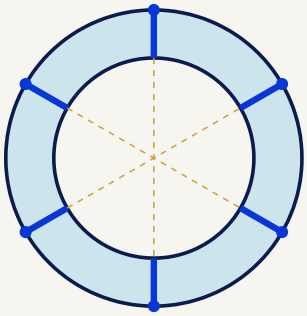
Vérifier les dimensions géométriques des tubes et des emboîtures des raccords PP-R, puis comparer chaque lecture aux tolérances applicables au produit contrôlé.

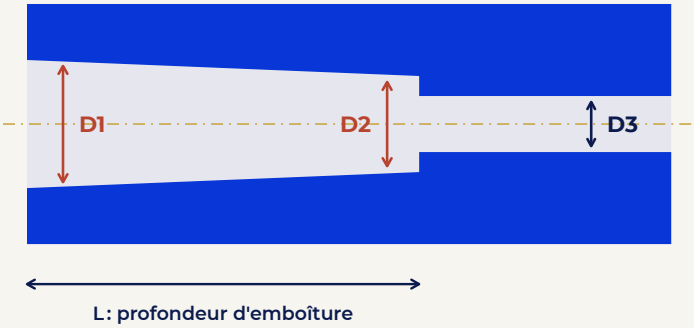
CONDITIONS / PARAMÈTRES

	TUBE PP-R	RACCORD PP-R
Caractéristiques	Diamètre extérieur (Ø ext.) ; épaisseur de paroi (e).	Cotes fonctionnelles D1, D2, D3 et L.
Points de mesure	6 relevés par caractéristique (cas illustré).	Nombre et emplacement selon le plan de contrôle.
Instrumentation	Pied à coulisse / micromètre adaptés et vérifiés.	Pied à coulisse, jauge de profondeur et moyens adaptés.

DISPOSITIF TECHNIQUE

Épaisseur e et Ø extérieur : 6 relevés





D1, D2 : diamètres d'emboîture · D3 : cote de passage · L : profondeur d'emboîture.

SÉQUENCE DE MESURE : TUBES

1. Identifier la dimension et les tolérances.
2. Vérifier la propreté et les moyens de mesure.
3. Mesurer Ø extérieur et épaisseur aux 6 points.
4. Comparer chaque relevé à ses limites.

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \ldots + X_n) / n$$

Moyenne · étendue = $x_{max} - x_{min}$ · unité : mm

SÉQUENCE DE MESURE : RACCORDS

1. Identifier l'article et son plan dimensionnel.
2. Vérifier les emboîtures et les instruments.
3. Mesurer D1, D2, D3 et L aux points prévus.
4. Statuer sur chaque cote contrôlée.

RÈGLE DE DÉCISION

La conformité est appréciée sur **chaque mesure individuelle**. Une moyenne conforme ne compense pas une lecture hors tolérance.

ESSAI 04 — PRODUITS FINIS / TUBES ET RACCORDS — RAPPORT

Rapport d'analyse

Tube PP-R ILPREMIO Ø 20 × 3,4 mm

20,25	3,84	12 / 12
Ø ext. moyen · mm	épaisseur moyenne · mm	lectures conformes

TUBE PP-R : RELEVÉS

POINT	Ø EXT. (mm)	E (mm)
01	20,23	3,82
02	20,20	3,81
03	20,29	3,81
04	20,25	3,85
05	20,26	3,88
06	20,27	3,84
Min / max	20,20 / 20,29	3,81 / 3,88
Moyenne	**20,25**	**3,84**

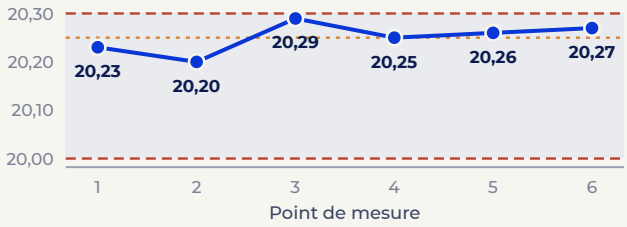
CARACTÉRISTIQUE	CRITÈRE APPLICABLE	CONFORMITÉ
Ø extérieur	20,00 à 20,30 mm	6 / 6 conformes
Épaisseur de paroi	3,40 à 3,90 mm	6 / 6 conformes

SYNTHÈSE : TUBE CONFORME

Les douze lectures respectent les limites spécifiées. Le diamètre maximal mesuré (20,29 mm) est proche de la limite supérieure de 20,30 mm.

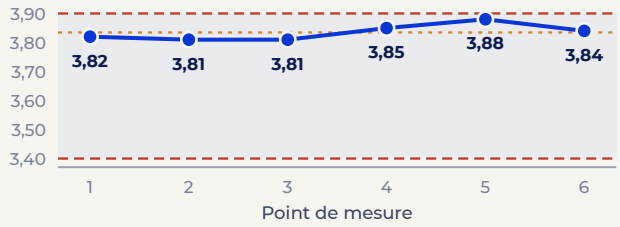
DIAMÈTRE EXTÉRIEUR Ø (mm)

LSI 20,00 · moyenne 20,25 · LSS 20,30



ÉPAISSEUR DE PAROI e (mm)

LSI 3,40 · moyenne 3,84 · LSS 3,90



RACCORDS PP-R : CRITÈRES D'EMBOÎTURE (EXEMPLE DN 20)

D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)
19,20 – 19,50	19,00 – 19,30	≥ 15,20	≥ 14,50

Les critères de tous les diamètres (DN 20 à 63) sont regroupés dans les tableaux de cotes de la partie 6.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Les douze mesures du tube Ø 20 × 3,4 mm respectent les tolérances indiquées.
Contrôle complémentaire	Les dimensions d'emboîture des raccords sont contrôlées séparément suivant leur plan et leur diamètre.
Intérêt technique	Vérification de la compatibilité dimensionnelle des composants du système avant polyfusion.

ESSAI 05 PRODUITS FINIS / TUBES MÉTHODE

Retrait longitudinal à chaud

ISO 2505:2023 · méthode au four à air

NORMALISÉ **Stabilité dimensionnelle du tube après exposition thermique.**

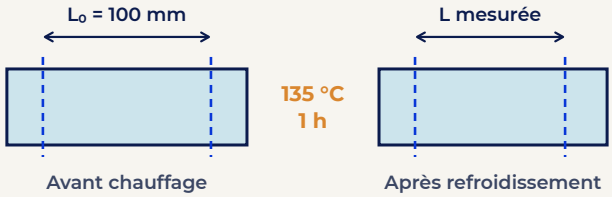
FINALITÉ ET PRINCIPE

Évaluer la stabilité dimensionnelle longitudinale d'un tube après exposition thermique. La variation de distance entre deux repères est exprimée en pourcentage.

CONDITIONS / PARAMÈTRES

Éprouvettes	3 tronçons · longueur 200 ± 20 mm
Distance initiale	L_0 = 100 mm entre repères
Conditionnement	23 °C · 3 h
Cycle thermique	135 °C · 1 h

DISPOSITIF TECHNIQUE



SÉQUENCE D'ESSAI

1. Conditionner les tubes, couper trois éprouvettes et tracer deux repères.
2. Mesurer la distance L_0 à température ambiante avant chauffage.
3. Chauffer selon le cycle prescrit, sans contact avec les parois ; refroidir librement.
4. Mesurer L après refroidissement, calculer le taux par éprouvette et contrôler l'aspect.

EXPRESSION / CALCUL

$$R_L = 100 \times \frac{L_0 - L}{L_0} \ [\%]$$

+ = retrait ; − = allongement

ESSAI 05 PRODUITS FINIS / TUBES RAPPORT

Rapport d'analyse

Retrait longitudinal à chaud · tube PP-R Ø 20 × 3,4 mm

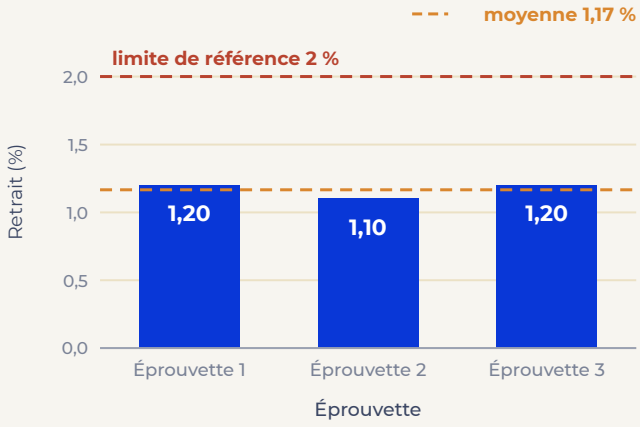
1,17 %	3	135 °C
retrait moyen	éprouvettes	température d'essai

CONDITIONS D'ESSAI

Éprouvettes	3 tronçons · L_0 = 100 mm
Conditionnement	23 °C · 3 h
Exposition thermique	135 °C · 1 h
Critère de référence	≤ 2 % à 135 °C, 1 h pour e ≤ 8 mm (ISO 15874-2, tableau 11)

RÉSULTATS INDIVIDUELS

ÉPROUVETTE	RETRAIT (%)
01	1,20
02	1,10
03	1,20
Moyenne	**1,17**



EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

Les taux relevés sont compris entre 1,10 % et 1,20 %, pour une moyenne non arrondie de 1,1667 %. Le rapport transmis indique l'appréciation « Conforme ».

SYNTHÈSE

Retrait longitudinal moyen : 1,17 %, conforme aux spécifications techniques applicables après conditionnement thermique.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Retrait moyen de 1,17 %, inférieur à la limite de 2 % indiquée pour les conditions d'essai.
Contrôle complémentaire	Pour le service en température, la dilatation thermique est vérifiée par un calcul spécifique.
Intérêt technique	Indicateur de stabilité dimensionnelle du tube après exposition thermique contrôlée.

ESSAI 06 PRODUITS FINIS / TUBES MÉTHODE

Résistance au choc Charpy

ISO 9854-1:2023 / ISO 9854-2:2023

NORMALISÉ **Comportement du tube à l'impact, à basse température.**

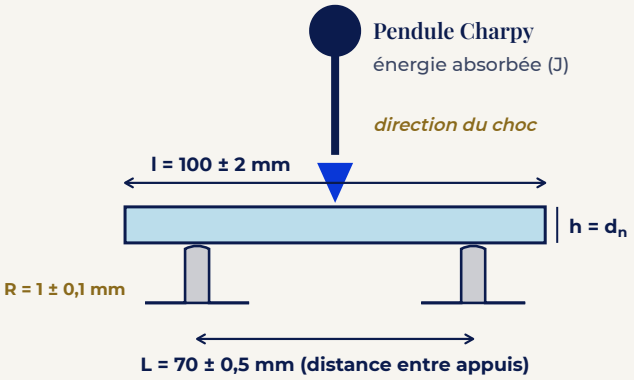
FINALITÉ ET PRINCIPE

Évaluer la résistance au choc des tubes PP-R à l'aide d'un pendule Charpy : une éprouvette prélevée dans le tube subit un impact contrôlé, afin de déterminer l'énergie absorbée et d'observer son comportement à la rupture.

CONDITIONS DE LA SÉRIE EXAMINÉE

Éprouvettes	10 éprouvettes
Conditionnement	0 ± 2 °C pendant 60 min
Méthode	Pendule Charpy, méthode A, éprouvettes non entaillées
Résultat exploité	Énergie indiquée par éprouvette (J) et nombre de ruptures

DISPOSITIF TECHNIQUE



REGROUPEMENT PAR PRÉPARATION · ISO 9854-1, §6.2.1

DIAMÈTRES CONCERNÉS	PRÉPARATION	TYPE(S)	DÉCOUPE
Ø20	Tronçon de tube entier	1	Transversale
Ø25, 32, 40, 50, 63	Bandes suivant l'axe du tube	2 ou 3	Longitudinale
Ø75, 90, 110, 125	Bandes dans les deux orientations	2 ou 3 + 4	Longitudinale + circonférentielle

DIMENSIONS DES ÉPROUVETTES · ISO 9854-1, TABLEAU 1

TYPE	PRÉLÈVEMENT	LONGUEUR L	LARGEUR B	ÉPAISSEUR H	PORTÉE L
1	Tube entier	100 ± 2	Tube entier	d_n	70 ± 0,5
2	Longitudinal	50 ± 1	6 ± 0,2	e	40 ± 0,5
3	Longitudinal	120 ± 2	15 ± 0,5	e	70 ± 0,5
4	Circonférentiel	50 ± 1	6 ± 0,2	e	40 ± 0,5

Dimensions en mm. l = longueur totale ; L = distance entre appuis ; e = épaisseur de paroi telle que fabriquée ; d_n = diamètre nominal extérieur. Types 1 à 4 non entaillés.

SÉQUENCE DE PRÉPARATION ET D'ESSAI

01 IDENTIFIER
Diamètre, épaisseur et référence du tube ; sélectionner le type prescrit.

02 PRÉLEVER
Ø20 : tronçon entier de 100 ± 2 mm ; autres diamètres : bandes orientées.

03 VÉRIFIER
Contrôler l, b, h et l'absence de bavures ou d'entailles accidentelles.

04 CONDITIONNER
Pour la série étudiée : 60 min à 0 ± 2 °C.

05 RÉGLER
Portée L = 70 ± 0,5 mm (types 1/3) ; 40 ± 0,5 mm (types 2/4).

06 PERCUTER
Choc central ; noter l'énergie indiquée et le mode de rupture.

07 ENREGISTRER
Archiver les valeurs, la température, l'énergie du pendule et les ruptures.

ESSAI 06 PRODUITS FINIS / TUBES RAPPORT

Rapport d'analyse

Résistance au choc Charpy · tube PP-R Ø 20 × 3,4 mm

11,482 J	10	0 ± 2 °C
énergie moyenne	éprouvettes	conditionnement

CONDITIONS D'ESSAI

10 tronçons de tube entier (type 1), longueur 100 ± 2 mm · méthode A · conditionnement de 60 min à 0 ± 2 °C · résultat enregistré : énergie par éprouvette (J) et présence éventuelle de rupture.

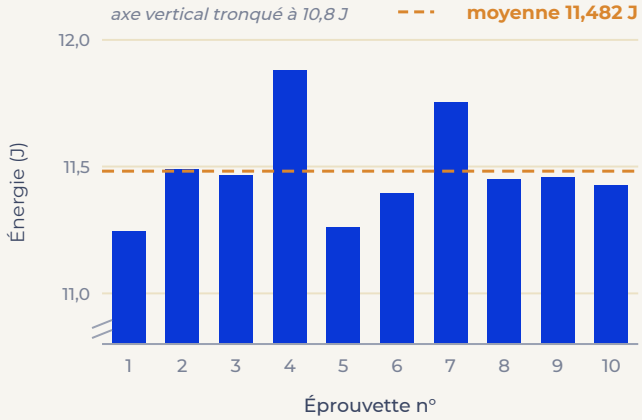
EXPRESSION DES RÉSULTATS

$$\bar{E} = (\Sigma E_i) / n \ [J]$$

n = 10 · taux de rupture = ruptures / n × 100

MESURES INDIVIDUELLES

N°	ÉNERGIE (J)	N°	ÉNERGIE (J)
01	11,245	06	11,395
02	11,487	07	11,754
03	11,464	08	11,447
04	11,880	09	11,458
05	11,262	10	11,427
Moyenne	**11,482**		



EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

Énergie absorbée moyenne de **11,482 J**, étendue de **0,635 J**, écart-type de **0,197 J**. **Aucune rupture** n'a été observée sur les dix éprouvettes dans les conditions d'essai appliquées.

SYNTHÈSE

Énergie moyenne : 11,482 J · taux de rupture observé : 0 % (0/10) dans les conditions d'essai. Résultat à rapprocher du critère d'acceptation applicable.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Aucune rupture observée sur dix éprouvettes de tube conditionnées à 0 °C.
Contrôle complémentaire	L'aptitude à la pose et à la manutention est appréciée avec les recommandations d'installation.
Intérêt technique	Argument de caractérisation du comportement à l'impact à basse température.

ESSAI 07 TUBES PP-R — MÉTHODE

Résistance à la pression interne

ISO 1167-1:2006 / ISO 1167-2:2006

NORMALISÉ **Tenue hydrostatique à chaud, sous une contrainte de 4,31 MPa (20 bar à 95 °C).**

FINALITÉ ET PRINCIPE

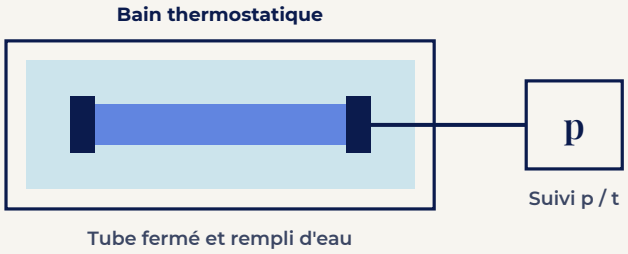
Évaluer la résistance à la pression hydrostatique interne d'un tube PP-R soumis à une pression constante et à une température contrôlée pendant une durée déterminée. Le contrôle de jonctions soudées relève d'essais distincts réalisés sur assemblages.

Pour cette campagne, l'éprouvette documentée est un tube fermé : le résultat renseigne sur sa tenue hydrostatique. La tenue et l'étanchéité des assemblages sont évaluées par des essais distincts.

CONDITIONS / PARAMÈTRES

Configuration	Tube fermé · eau dans eau
Conditions documentées	95 °C / 20 bar
Conditionnement préalable	3 h
Suivi	Pression, température et durée

DISPOSITIF TECHNIQUE



SÉQUENCE D'ESSAI

1. Préparer et mesurer le tube ; mettre en place les embouts.
2. Remplir d'eau sans air résiduel et conditionner au bain thermostatique.
3. Appliquer la pression d'épreuve spécifiée.
4. Suivre température, pression et durée jusqu'à l'échéance ou à la défaillance.

EXPRESSION / CALCUL

$$p = \frac{20 \times \sigma \times e_{min}}{d_{em} - e_{min}}$$

p en bar · σ en MPa · e et d en mm


BANC DE PRESSION ET BAIN THERMOSTATIQUE

ESSAI 07 TUBES PP-R RAPPORT

Rapport d'analyse

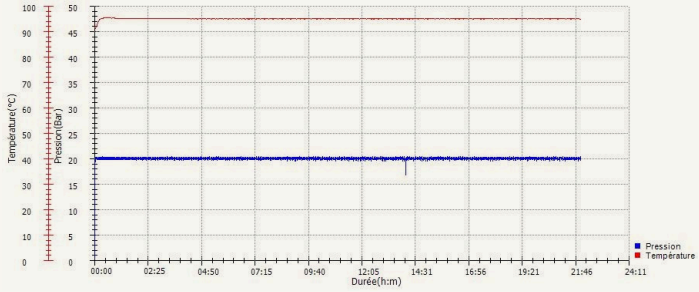
Résistance hydrostatique · tube ILPREMIO Ø 20 × 3,4 mm

20 bar	95 °C	22 h
pression	température	durée enregistrée

CONDITIONS D'ESSAI

Milieu	Eau dans eau · bain thermostatique
Éprouvette	Ø extérieur 20,25 mm · e minimale 3,81 mm
Exigence ISO 15874-2 (95 °C)	PP-R: 4,3 MPa · 22 h (3 éprouvettes)
Contrainte appliquée	4,31 MPa (voir les parties 2 et 5)

ENREGISTREMENT PRESSION / TEMPS



Courbe d'origine : suivi continu de la pression et de la température pendant l'essai.

Pression affichée	20 bar
Température d'essai	95 °C
Durée enregistrée	22 h
Défaillance	Aucune rupture signalée dans le rapport

EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

Le tube PP-R a été soumis à 20 bar à 95 °C pendant 22 h complètes, sans rupture observée. La contrainte appliquée (4,31 MPa) dépasse la référence de 4,3 MPa. L'évaluation de conformité normative doit également tenir compte du nombre d'éprouvettes requis.

SYNTHÈSE

20 bar à 95 °C pendant 22 h : aucune rupture observée. Contrainte calculée : 4,31 MPa, supérieure à 4,3 MPa. L'avis de conformité normative dépend aussi du nombre d'éprouvettes requis.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Tenue du tube sans rupture observée pendant 22 h sous 20 bar à 95 °C.
Contrôle complémentaire	La durée de 22 h est confirmée ; le nombre d'éprouvettes prescrit reste à vérifier avant de conclure à la conformité normative.
Intérêt technique	Résultat de tenue hydrostatique à chaud à intégrer aux vérifications du système selon la classe d'application.

ESSAI 08 PRODUITS FINIS / TUBES — MÉTHODE

Résistance aux surpressions transitoires

Montée rapide en pression · essai interne complémentaire · approche de type coup de bélier

COMPLÉMENTAIRE **Sollicitation sévère, en complément des essais de maintien hydrostatique.**

FINALITÉ ET PRINCIPE

Caractériser le comportement d'un tube PP-R soumis à une montée rapide de pression : relever la pression maximale atteinte et rechercher l'apparition d'une fuite, d'une fissure ou d'une rupture.

CONDITIONS / PARAMÈTRES

Produit évalué	Tube PP-R ILPREMIO Ø 20 × 3,4 mm
Température indiquée	20 °C
Sollicitation	Montée rapide en pression · procédure interne
Acquisitions	10 enregistrements de pression
Variables étudiées	Pression maximale p_{max} et état de l'éprouvette

DISPOSITIF TECHNIQUE

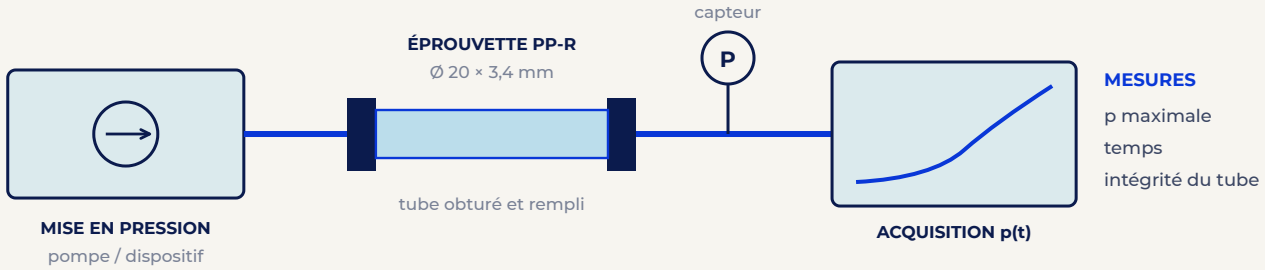


Schéma de principe du banc de mise en pression (illustration, non à l'échelle).

SÉQUENCE D'ESSAI

1. Préparer le tube et assurer la fermeture étanche de ses extrémités.
2. Purger l'air du circuit, vérifier les connexions et initialiser l'acquisition.
3. Appliquer la montée rapide de pression selon le protocole interne.
4. Enregistrer p(t), relever le maximum atteint et examiner l'état de l'éprouvette.

EXPRESSION / CALCUL

$$p_{max}$$

pression maximale enregistrée au cours de la montée en pression [bar]

POINT DE MÉTHODE

Sans rupture constatée, p_{max} désigne une **pression atteinte**, pas une pression d'éclatement. Un coup de bélier réel dépend aussi de la variation de débit et de la propagation des ondes de pression : cet essai ne qualifie pas un réseau.

ESSAI 08 PRODUITS FINIS / TUBES RAPPORT

Rapport d'analyse

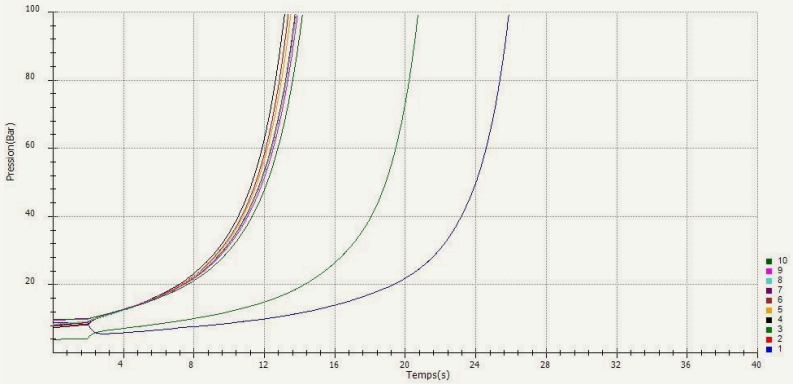
Surpression transitoire · tube PP-R ILPREMIO Ø 20 × 3,4 mm

98,99 bar	10	20 °C
pression max. atteinte	enregistrements	température d'essai

CONDITIONS D'ESSAI

Produit	Tube PP-R Ø 20 × 3,4 mm
Type de contrôle	Montée rapide en pression · procédure interne
Pression maximale enregistrée	98,99 bar
Rupture observée	Aucune rupture signalée
Critère normatif	Non applicable à cet essai complémentaire

COURBES DE MONTÉE EN PRESSION



Extrait des enregistrements de pression.

EXPLOITATION ET LECTURE TECHNIQUE

Les acquisitions montrent une montée rapide jusqu'à **98,99 bar** à 20 °C, sans rupture signalée. Cette valeur est la pression maximale enregistrée, **pas une pression de rupture** déterminée expérimentalement. Elle ne doit être assimilée ni à la pression maximale de service, ni à une certification de tenue au coup de bélier en réseau.

SYNTHÈSE

Essai complémentaire : tube Ø 20 × 3,4 mm, pression maximale enregistrée de 98,99 bar à 20 °C, sans rupture observée. Il enrichit la caractérisation, en complément des essais normatifs de tenue hydrostatique.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Résultat et portée	Pression maximale enregistrée de 98,99 bar à 20 °C, sans rupture observée au cours de la montée rapide.
Contrôle complémentaire	Essai interne de montée en pression, distinct de la qualification hydraulique d'un réseau soumis au coup de bélier.
Intérêt technique	Caractérisation complémentaire du comportement du tube sous sollicitation rapide.

ESSAI 09 PRODUITS FINIS / TUBES-RACCORDS MÉTHODE

Soudage et assemblage par polyfusion

Méthode d'assemblage tube–raccord PP-R · préparation, chauffage et contrôle de la jonction

COMPLÉMENTAIRE **Maîtrise de la polyfusion et vérification de la qualité des assemblages.**

FINALITÉ ET PRINCIPE

Réaliser une jonction tube–raccord PP-R par chauffage simultané des surfaces à assembler, puis emboîtement axial sans rotation. La qualité de l'assemblage est appréciée après refroidissement par des contrôles visuels, manuels et, de manière complémentaire, hydrostatiques.

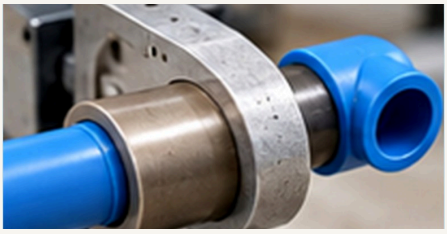
CONDITIONS / PARAMÈTRES

Assemblage représenté	Tube–raccord PP-R, DN 20 (exemple illustré)
Procédé	Polyfusion par emboîtement avec matrices chauffantes adaptées au diamètre
Paramètres à maîtriser	Température des matrices, temps de chauffage et d'assemblage, profondeur d'insertion et délai avant essai
Vérifications	Coupe et propreté · repères de profondeur · bourrelet, alignement et intégrité de la jonction

SÉQUENCE OPÉRATOIRE

1. **Préparer :** équiper l'appareil à froid, contrôler sa température, couper le tube d'équerre et marquer la profondeur d'insertion ainsi qu'un repère d'alignement.
2. **Chauffer :** engager simultanément le tube et le raccord sur les matrices adaptées, jusqu'au repère, sans rotation et pendant la durée prescrite.
3. **Assembler :** retirer rapidement les pièces, emboîter axialement sans rotation, respecter les repères puis laisser refroidir sans sollicitation.

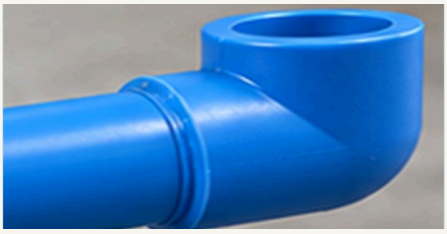
PRINCIPE DE LA POLYFUSION



01 CHAUFFER



02 EMBOÎTER



03 REFROIDIR / CONTRÔLER

Chauffage simultané des surfaces · emboîtement axial sans rotation · refroidissement avant contrôle.

PARAMÈTRES DE SOUDAGE · DN 20 À 63

Ø (mm)	CHAUFFAGE (s)	ASSEMBLAGE (s)	AVANT ESSAI (min)	INSERTION (mm)
20	5	4	2	14
25	7	4	3	16
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20
50	18	6	4	23
63	24	8	6	27

Tableau de référence de polyfusion par emboîtement. Les réglages sont à confirmer avec la notice de l'appareil et les conditions de pose ; l'essai de fonctionnement intervient après le délai indiqué.

POINT DE MAÎTRISE

Vérifier la température des matrices et respecter les durées d'assemblage. Éviter la rotation des pièces et toute sollicitation pendant le refroidissement.

ESSAI 09 PRODUITS FINIS / TUBES-RACCORDS RAPPORT

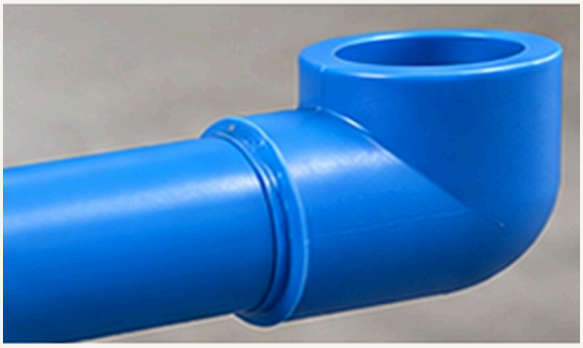
Rapport de contrôle

Assemblage tube–raccord PP-R · contrôles de la jonction et de sa tenue

Ø 20	5	CONFORME
assemblage examiné	critères vérifiés	visuel / manuel

CRITÈRES DE QUALITÉ DE LA JONCTION

Alignement	Absence de désaxage manifeste entre tube et raccord.
Double bourrelet	Présence d'un double bourrelet de fusion continu et régulier sur toute la circonférence de la jonction tube–raccord, sans déformation excessive ni discontinuité apparente.
Intégrité apparente	Absence de fissure, déformation anormale ou discontinuité visible.
Tenue manuelle	Absence de glissement ou de séparation sous effort manuel modéré.
Propreté et coupe	Coupe d'équerre, surfaces propres avant soudage.



Zone de soudure examinée.

RÉSULTAT DE L'INSPECTION

L'assemblage PP-R Ø 20 examiné satisfait les cinq critères de contrôle : coupe propre, bourrelet de fusion continu et régulier, alignement correct, intégrité apparente et tenue au contrôle manuel.

SYNTHÈSE

Contrôle visuel et manuel : CONFORME pour l'assemblage Ø 20 examiné. La tenue et l'étanchéité sont également appréciées par des essais hydrostatiques distincts.

VÉRIFICATION COMPLÉMENTAIRE SOUS PRESSION

Le laboratoire contrôle également des assemblages tube–raccord par essai de résistance à la pression interne. Ce contrôle permet d'évaluer l'absence de fuite et la tenue de la jonction sous des conditions définies de pression, température et durée. Les résultats sont appréciés selon le protocole appliqué.

EXPLOITATION TECHNIQUE DES RÉSULTATS

Qualité de la jonction	Le contrôle confirme la régularité du bourrelet, le bon alignement et l'intégrité apparente de l'assemblage Ø 20 examiné.
Vérification sous pression	L'essai de pression sur assemblage tube–raccord permet de vérifier la tenue et l'étanchéité dans les conditions d'épreuve.
Mise en œuvre	Respecter les profondeurs d'insertion et les temps de chauffe, d'assemblage et de refroidissement ; réaliser les vérifications de pression prévues avant mise en service.

Références : guide de polyfusion (paramètres de mise en œuvre) · ISO 1167-1 et ISO 1167-4 (essais sur assemblages) · ISO 15874-5 (aptitude à l'emploi du système).

BARRIÈRE 4 SUR 5

Le statut *de chaque lot*

À tout moment, chaque lot présent dans l'usine porte un statut visible. Un code couleur simple empêche qu'un lot non encore contrôlé, ou non conforme, ne parte par erreur vers un client.

TUBES : pastilles

Conforme
libéré,
prêt à expédier

En contrôle
bloqué en attente
des résultats

Non conforme
isolé,
jamais expédié

RACCORDS : caisses

Conforme
libéré,
prêt à expédier

En contrôle
bloqué en attente
des résultats

Non conforme
isolé,
jamais expédié

Un lot ne change de statut que sur décision du laboratoire, enregistrée

Identification de la conformité des lots

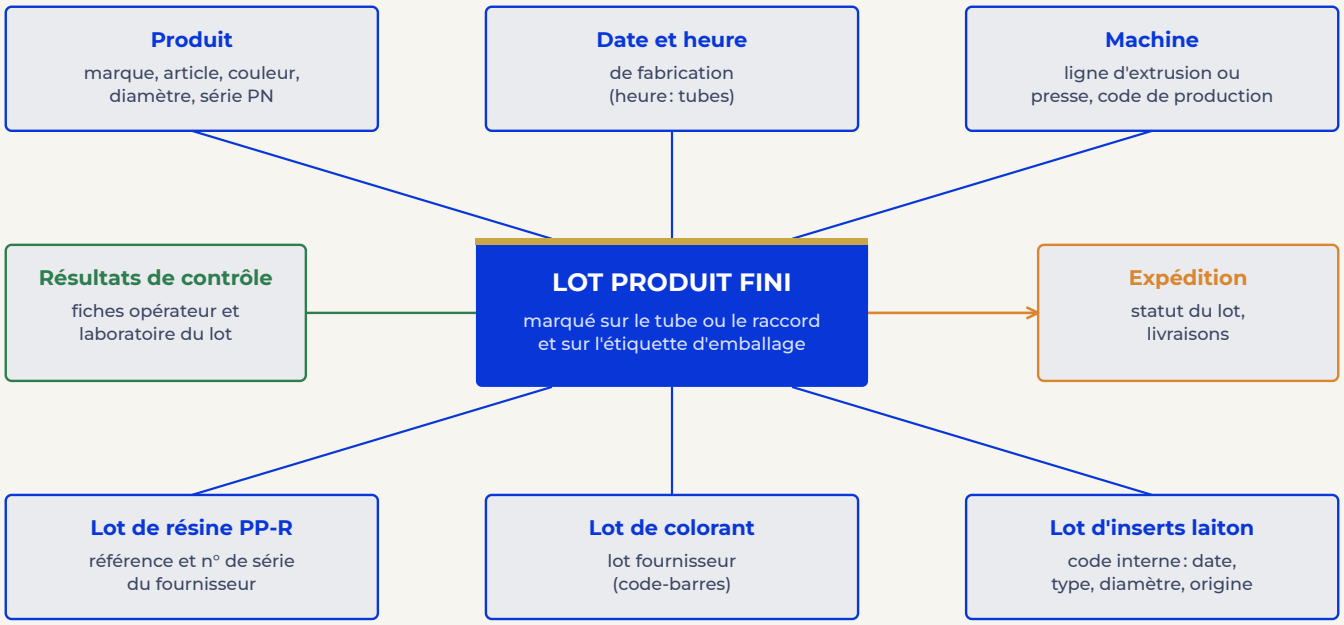
CE QUE CELA VOUS APPORTE

Seuls les lots **explicitement déclarés conformes** quittent l'usine. Le statut n'est pas une supposition : c'est une décision du laboratoire, enregistrée.



La traçabilité : *le lot produit fini*

La traçabilité, c'est l'aptitude à retrouver l'historique d'un produit grâce à son identification enregistrée. Chez GL Distribution, elle repose sur un élément central : **le lot produit fini**. Il relie chaque tube et chaque raccord à ce qui l'a fait naître.



Ce que relie un lot produit fini ILPREMIO

COMMENT UN LOT EST IDENTIFIÉ

ÉLÉMENT	TUBES	RACCORDS
Support du marquage	Marquage en continu sur le tube et étiquette d'emballage	Marquage moulé (dateur du moule) et étiquette du carton
Produit	Mention « Tube », marque, article, couleur, dimension	Marque, article, couleur, dimension
Date de fabrication	Oui	Oui
Heure de fabrication	Oui	Oui
Code de production	Oui : il renvoie à la ligne et à la fiche de production	Oui : il renvoie à la presse et à la fiche de production

DANS LES DEUX SENS

ASCENDANTE : d'un tube sur chantier jusqu'aux lots de matière et à la machine



DESCENDANTE : d'un lot de matière jusqu'à tous les lots produits et leurs livraisons

Traçabilité ascendante et descendante

EXEMPLE · UNE QUESTION SUR CHANTIER

Un bureau de contrôle s'interroge sur un tube Ø32 posé dans une colonne. Le plombier photographie le marquage et nous le transmet.

Le marquage donne la date, l'heure et le code de production. En retour, nous indiquons la ligne d'extrusion, les lots de résine et de colorant, les 48 mesures opérateur de la journée, les résultats d'épaisseur et de centrage du laboratoire et l'essai de pression à 95 °C du jour.

La question est tranchée sur des faits enregistrés, pas sur des suppositions.

CE QUE CELA VOUS APPORTE

En cas de doute, **une photo du marquage suffit** pour remonter à l'origine du produit. Et si un lot de matière devait être mis en cause, nous savons exactement quels produits et quelles livraisons sont concernés : une action **ciblée**, sans immobiliser tout un chantier.



Ce que porte le marquage d'un tube ILPREMIO

Réclamations et écoute client : *nos engagements*

Une réclamation n'est pas un litige à gérer : c'est une information précieuse. Chaque réclamation est enregistrée, analysée avec les données de traçabilité et le laboratoire, et donne lieu à une réponse écrite. **Elle alimente ensuite nos plans de contrôle** pour que le même problème ne se reproduise pas.



Le traitement d'une réclamation

NOS ENGAGEMENTS DE DÉLAI

ÉTAPE	ENGAGEMENT
Accusé de réception et désignation d'un interlocuteur	**Sous 24 heures ouvrées**
Première réponse technique (traçabilité du lot, premières conclusions)	**Sous 72 heures ouvrées**
Visite sur chantier si nécessaire	**Planifiée avec le client sous 5 jours ouvrés**
Rapport d'analyse écrit (causes, conclusions, actions)	**Sous 10 jours ouvrés après réception des échantillons**

POUR UNE ANALYSE RAPIDE, TRANSMETTEZ-NOUS

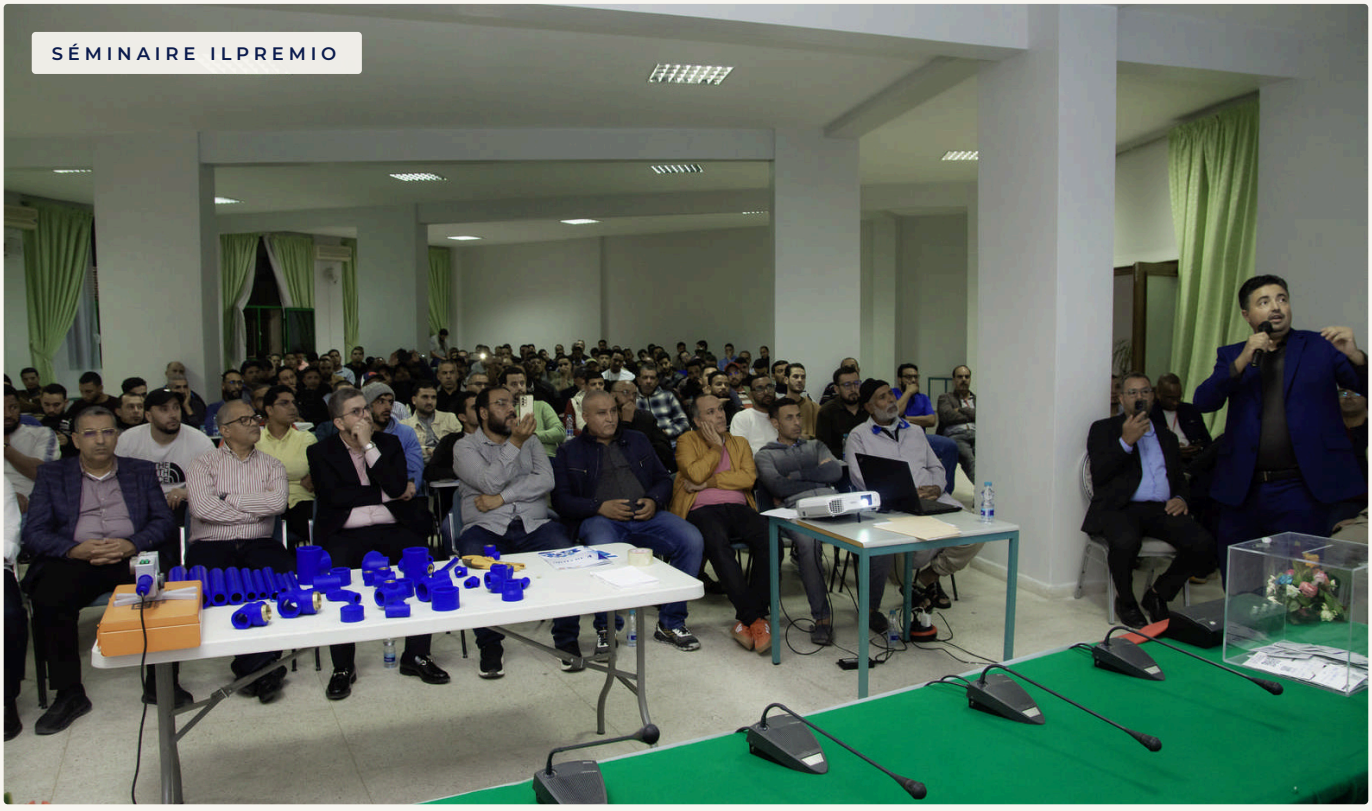
- Une photo lisible du marquage du tube ou du raccord (numéro de lot).
- Des photos de la zone concernée et, si possible, l'échantillon démonté.
- Les conditions de service : eau froide, eau chaude, chauffage ; température et pression.
- Les conditions de pose : outil de soudage, temps de chauffe, date de mise en eau, essai de pression réalisé.

UNE ÉCOUTE QUI DÉPASSE LA RÉCLAMATION

SERVICE	CE QUE NOUS FAISONS
Service après-vente	Une équipe dédiée qui suit chaque demande jusqu'à sa clôture
Écoute et aide aux clients	Un interlocuteur joignable pour toute question technique ou commerciale
Rencontres avec les plombiers	Séminaires en région : soudage, bonnes pratiques de pose, retours du terrain
Formation	Formation des clients et de leurs équipes commerciales sur la gamme et ses performances

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un interlocuteur identifié, des délais connus à l'avance et une **réponse écrite fondée sur des preuves**. Et la certitude que votre retour améliore les produits que vous poserez demain.



Une équipe technique *au service des bureaux d'études*

Un bon produit mal prescrit ou mal posé donne une mauvaise installation. C'est pourquoi GL Distribution met à la disposition des bureaux d'études, des promoteurs et des entreprises une **équipe technique** qui accompagne le projet à chaque phase.

1 Conception	2 Consultation	3 Chantier	4 Réception
vérification des classes de service, notes de calcul (débits, pertes de charge, dilatation), CCTP	fiches techniques, certificats, PV d'essais, variantes chiffrées	démarrage, formation des équipes au soudage, visites, essais de pression	dossier des ouvrages exécutés: lots livrés, certificats, garantie

Notre accompagnement, de la conception à la réception

PHASE	CE QUE NOUS APPORTONS	LIVRABLE
Conception	Vérification de la série PN20 selon les classes de service; dimensionnement selon les parties 7 et 8 de ce catalogue	Note de calcul: débits, diamètres, pertes de charge, dilatation et supportage
Consultation	Dossier technique complet pour l'analyse des offres	Fiches techniques, certificats, rapports d'essais
Démarrage du chantier	Formation des équipes de pose au soudage par polyfusion, sur site ou à l'usine	Attestation de formation
Exécution	Visites de suivi, conseils sur la pose, la compensation de la dilatation et le supportage	Compte rendu de visite
Réception	Assistance aux essais de pression et de mise en service	Dossier des ouvrages exécutés: lots livrés, certificats, garantie

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un fournisseur qui **parle votre langage**: notes de calcul, dossiers de réception... Moins de temps passé à justifier le choix du matériau, plus de sécurité sur le résultat.

Nos engagements *en résumé*

	ENGAGEMENT GL DISTRIBUTION	LA PREUVE
01	Une matière contrôlée à chaque lot	Masse volumique et indice de fluidité mesurés à chaque arrivage
02	Une fabrication surveillée en continu	48 séries de mesures par ligne d'extrusion et par jour
03	Une paroi jamais sous le minimum	Consigne interne d'épaisseur supérieure à la norme
04	Une résistance prouvée chaque jour	Essai de pression à 95 °C pendant 22 h toutes les 24 h
05	Aucun lot expédié sans décision du laboratoire	Statut vert / jaune / rouge sur chaque lot
06	Une traçabilité de la résine au chantier	Lot produit fini relié aux lots de matière, à la machine et aux contrôles
07	Un système audité par des tiers	ISO 9001 (SGS), marque NM ISO 15874 (IMANOR)
08	Des réclamations traitées dans des délais connus	Interlocuteur désigné, réponse écrite, actions suivies
09	Des prescripteurs accompagnés	Notes de calcul, formation, assistance à la réception
10	Une durée de vie de 69 à 83 ans	Calcul selon la NM ISO 15874-2 pour nos tubes PN20, cinq preuves détaillées p. 146 à 149



SYSTÈME QUALITÉ
ISO 9001
audité par SGS

MARQUE DE CONFORMITÉ
NM ISO 15874
IMANOR

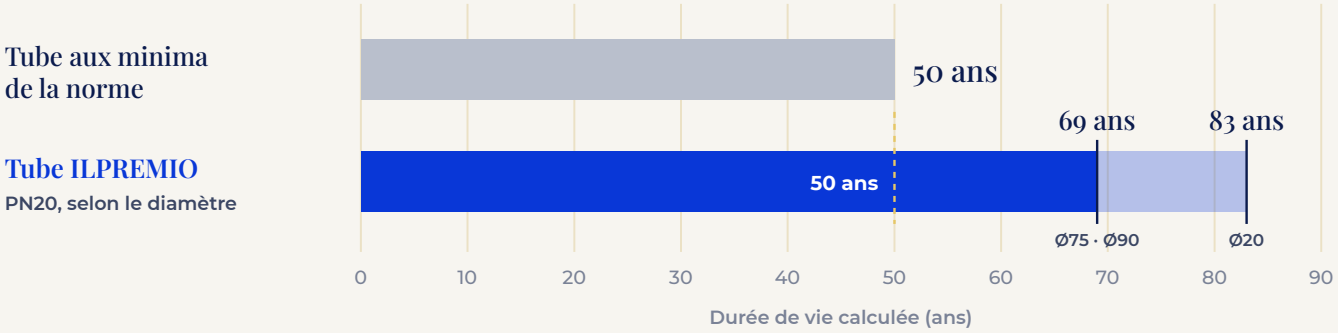
DURÉE DE VIE
69–83 ans
calculée et démontrée

Chaque tube a une histoire.
Nous en gardons chaque page.

La durée de vie, *démontrée*

69 à 83 ans, dans les conditions où la norme en prévoit 50.

La NM ISO 15874 dimensionne un tube PP-R pour **50 ans de service**. Dans les mêmes conditions, un tube ILPREMIO PN20 atteint une durée de vie calculée de **69 à 83 ans** selon son diamètre. Ce chiffre n'est pas une promesse commerciale : il résulte d'un calcul conduit avec les courbes de référence de la norme, sur des dimensions mesurées en production, et il s'appuie sur **cinq preuves** que vous pouvez vérifier, page par page, dans ce catalogue.



Durée de vie calculée, à conditions de service identiques : classe d'application, pression et température

69 – 83 ans
durée de vie calculée des tubes ILPREMIO PN20

×1,37 à ×1,66
par rapport à un tube aux minima de la norme

5 preuves
vérifiables dans ce catalogue, détaillées p. 148 et 149

LE RAISONNEMENT EN QUATRE ÉTAPES

1 — Une matière qualifiée
Résine PP 112, vérifiée à chaque arrivage · preuve 2

2 — Une paroi plus épaisse
+7 à +12 % d'épaisseur, sur tout le tour · preuve 3

3 — Une contrainte plus faible
−7,5 à −11,6 % dans la paroi · loi de durée de vie, preuve 1

4 — Une durée de vie plus longue
69 à 83 ans, confirmée par les essais · preuves 4 et 5

CE QUE CELA VOUS APPORTE

Un chiffre que votre bureau d'études peut **refaire lui-même** : la méthode, les données et les résultats d'essais sont tous dans ce catalogue, avec les pages où les retrouver. Le calcul complet figure à la page suivante.

Le calcul, *pas à pas*

Le calcul compare deux tubes de même matière, à la même pression et à la même température : l'un aux minima de la norme, l'autre aux minima **mesurés en production** sur les tubes ILPREMIO PN20 (p. 56).

1 La contrainte dans la paroi

$$\sigma = P \times (d_e - e) / 2e$$

À pression égale, plus la paroi est épaisse par rapport au diamètre, plus la contrainte est faible.

2 La loi de durée de vie du PP-R

$$t \propto \sigma^{-4,11}$$

Courbes de référence de la NM ISO 15874-2, branche de long terme : le temps avant rupture suit σ à la puissance −4,11.

3 La durée de vie ILPREMIO

$$50 \text{ ans} \times (\sigma_N / \sigma_{IL})^{4,11}$$

Le rapport des contraintes s'applique aux 50 ans du dimensionnement normatif ; la pression s'élimine.

EXEMPLE : TUBE Ø20 PN20

$$t_{Ø20} = 50 \text{ ans} \times (2,441 / 2,158)^{4,11} = 50 \text{ ans} \times 1,66 = 83 \text{ ans}$$

Norme : (20,0 − 3,4) / (2 × 3,4) = 2,441 · ILPREMIO, minima mesurés : (20,2 − 3,80) / (2 × 3,80) = 2,158 · rapport 1,131 : la contrainte dans la paroi est 11,6 % plus faible

Durée de vie calculée des tubes ILPREMIO PN20 (série S 2,5), diamètre par diamètre

DIAMÈTRE	NORME, MINIMA $d_e \times e$ (MM)	ILPREMIO, MINIMA MESURÉS $d_e \times e$ (MM)	CONTRAINTE EN PAROI	FACTEUR DE DURÉE DE VIE	DURÉE DE VIE CALCULÉE
Ø20	20,0 × 3,4	20,2 × 3,80	−11,6 %	×1,66	**83 ans**
Ø25	25,0 × 4,2	25,2 × 4,65	−10,8 %	×1,60	**80 ans**
Ø32	32,0 × 5,4	32,2 × 5,90	−9,5 %	×1,51	**75 ans**
Ø40	40,0 × 6,7	40,2 × 7,20	−7,8 %	×1,40	**70 ans**
Ø50	50,0 × 8,3	50,3 × 8,95	−8,0 %	×1,41	**71 ans**
Ø63	63,0 × 10,5	63,4 × 11,30	−7,8 %	×1,40	**70 ans**
Ø75	75,0 × 12,5	75,4 × 13,40	−7,5 %	×1,38	**69 ans**
Ø90	90,0 × 15,0	90,6 × 16,10	−7,5 %	×1,37	**69 ans**
Ø110	110,0 × 18,3	110,6 × 19,70	−7,9 %	×1,40	**70 ans**
Ø125	125,0 × 20,8	125,6 × 22,40	−8,0 %	×1,41	**71 ans**

POURQUOI CE RÉSULTAT EST PRUDENT

- **L'exposant le moins favorable.** 4,11 est celui de la branche de long terme ; sur la première branche des courbes de référence, la même baisse de contrainte donnerait un gain bien plus grand.
- **L'avantage de notre résine n'est pas compté.** Les deux tubes sont supposés de même matière, alors que notre résine est classée MRS 11,2 MPa, contre 8 MPa pour un PP-R standard (p. 18 et 19).
- **Les marges de sécurité restent entières.** Les deux tubes sont comparés avec les mêmes coefficients de calcul de la norme (p. 20) : le gain vient de la paroi, pas d'une réduction des marges.

Cinq preuves, *toutes vérifiables*

Chaque preuve renvoie aux pages qui la détaillent. Les trois premières établissent la méthode, la matière et la paroi ; les deux dernières, page suivante, confirment le résultat par les essais.

PREUVE 1

La loi de durée de vie du PP-R

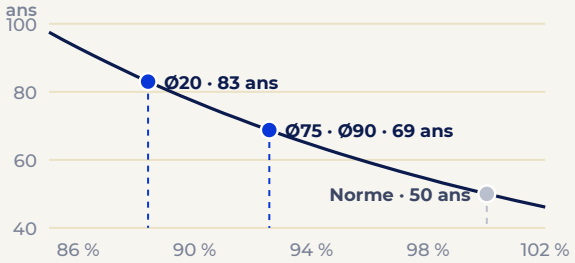
NM ISO 15874-2 · ISO 9080

$t \propto \sigma^{-4,11}$

PAGES 16 · 62 · 147

Les courbes de référence de la NM ISO 15874-2 relient la contrainte dans la paroi au temps avant rupture. Sur leur branche de long terme, ce temps varie comme la contrainte à la puissance −4,11.

Une contrainte **7,5 à 11,6 % plus faible** donne ainsi **69 à 83 ans** au lieu de 50. C'est l'exposant le moins favorable des courbes : le résultat est prudent.



Contrainte en paroi (tube aux minima de la norme = 100 %)

PREUVE 2

Une matière qualifiée et vérifiée

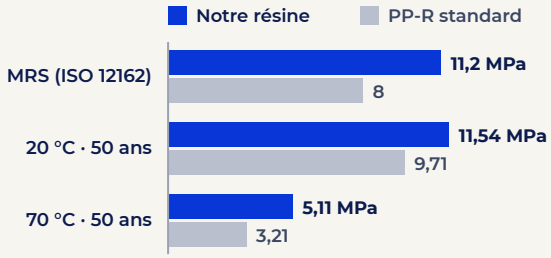
ISO 9080 · ISO 12162 · NM ISO 1133-1

MRS 11,2 MPa

PAGES 16 – 19 · 29 – 31

Notre résine est classée **MRS 11,2 MPa** (PP 112), contre 8 MPa pour un PP-R standard : elle se situe au-dessus de la courbe utilisée dans le calcul, qui ne compte pas cet avantage.

Chaque arrivage est contrôlé avant production : 44 arrivages de janvier à octobre 2026, MFI moyen de 0,274 g/10 min pour une limite de 0,5, **Cpk 8,6**.



PREUVE 3

Une paroi plus épaisse, sur tout le tour

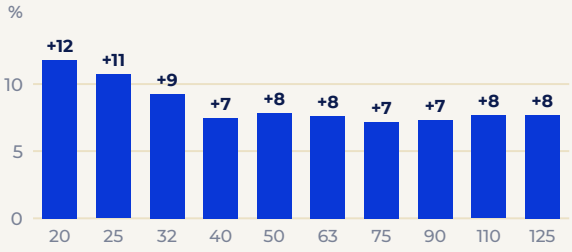
NM ISO 15874-2 · MESURES DE PRODUCTION

+7 à +12 %

PAGES 56 – 60

Nos tubes PN20 sont produits dans le haut de la tolérance : l'épaisseur minimale mesurée dépasse celle de la norme de **7 à 12 %** selon le diamètre. En Ø20, 3,80 mm au lieu de 3,4 mm.

L'excentricité réelle, de 0,1 à 0,6 mm, reste sous notre tolérance interne : la surépaisseur est présente jusque du côté le plus mince, celui qui commande la résistance.



Diamètre (mm) · épaisseur minimale ILPREMIO vs norme

Le résultat, *confirmé par les essais*

Le calcul repose sur les courbes de référence de la norme. Nos tubes sont aussi éprouvés : par un organisme indépendant, et chaque jour dans notre laboratoire.

PREUVE 4

La certification IMANOR

RAPPORT CTPC 2072725R.0/B · MARQUE NM

4 essais sur 4

PAGES 2 · 62

Les tubes ILPREMIO prélevés par IMANOR ont satisfait sans rupture les **quatre essais de pression** de la NM ISO 15874-2, dont 1 000 h à 95 °C.

Les conditions de ces essais sont tirées des courbes de référence : les réussir vérifie que le tube tient au moins ce que ces courbes prévoient. La marque NM couvre les tubes ILPREMIO Ø20 à Ø63.

CONTRAINTE	TEMP.	DURÉE	RÉSULTAT
16 MPa	20 °C	1 h	Sans rupture
4,3 MPa	95 °C	22 h	Sans rupture
3,8 MPa	95 °C	165 h	Sans rupture
3,5 MPa	95 °C	1 000 h	Sans rupture

PREUVE 5

Un essai de pression chaque jour

ESSAI 07 · ISO 1167-1 ET 1167-2

22 h · 95 °C

PAGES 124 – 125 · 132 – 133

Chaque jour, sur chaque ligne de tubes, une éprouvette passe **22 h sous pression à 95 °C** dans notre laboratoire.

L'essai documenté porte sur un tube Ø20 à 20 bar, soit 4,31 MPa dans la paroi, au-dessus des 4,3 MPa exigés par la norme : aucune rupture observée.

Fréquence	1 éprouvette par ligne et par jour
Essai	95 °C · 22 h · tube Ø20 à 20 bar
Contrainte	4,31 MPa, pour 4,3 MPa exigés
Résultat	**Aucune rupture**

CONDITIONS DE VALIDITÉ

Durée de vie calculée selon les courbes de référence de la NM ISO 15874-2, pour les tubes ILPREMIO PN20 (série S 2,5), en comparaison d'un tube aux minima de la norme soumis aux **mêmes conditions de service** : classe d'application, pression et température. Les coefficients de calcul de la norme sont conservés. Le réseau doit être posé selon les règles de l'art et les recommandations de ce catalogue : soudage par polyfusion, compensation de la dilatation et supportage.

La durée de vie ne se promet pas : *elle se démontre.*

Lexique *technique*

Bras de dilatation L_B
p. 109
Longueur laissée libre, sans collier, au droit d'un changement de direction : $L_B = 20 \times \sqrt{(d \times \Delta L)}$.

Classe d'application
p. 65
Profil de service normalisé par l'ISO 15874 : classes 1 et 2 pour l'eau chaude sanitaire, 4 pour le plancher chauffant et les radiateurs basse température, 5 pour les radiateurs haute température.

Coefficient de simultanéité y
p. 99
Part des appareils supposés fonctionner en même temps : $y = 0{,}8 / \sqrt{(x - 1)}$ au-delà de 5 appareils.

Coefficient zêta ζ
p. 92
Coefficient de perte de charge singulière d'un raccord : $Z = \zeta \times \rho \times v^2 / 2$.

Contrainte de calcul σ_D
p. 20
Contrainte admise dans la paroi pour une classe d'application, déduite de la résistance à long terme de la matière et d'un coefficient de sécurité.

Cotes d'emboîture D1 · D2 · D3 · L
p. 84
Diamètres d'entrée (D1) et de fond (D2) de l'emboîture, passage minimal (D3) et profondeur d'emboîture (L) d'un raccord à souder.

Débit probable Q_p
p. 99
Débit de dimensionnement d'un tronçon : somme des débits de base multipliée par le coefficient de simultanéité.

Dilatation ΔL
p. 106
Allongement d'un tube sous l'effet de la température : $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$, avec $\alpha = 0{,}15$ mm/(m·K).

Essai de pression hydrostatique
p. 132
Pression maintenue sur une éprouvette, à température et durée fixées, sans rupture ni fuite admise (ISO 1167).

Indice de fluidité MFR
p. 23
Masse de polymère fondu extrudée en 10 min à 230 °C sous 2,16 kg (ISO 1133-1) : l'empreinte d'un lot de matière.

Insert en laiton CW617N
p. 122
Insert fileté en laiton de décolletage, surmoulé dans le corps des raccords filetés ; filetage ISO 7-1.

Longueur équivalente L_{eq}
p. 93
Longueur de tube qui produirait la même perte de charge qu'un raccord : $L_{eq} = \zeta \times D_i / \lambda$.

Lot produit fini
p. 139
Unité de traçabilité : il relie chaque produit à ses lots de matière, à sa machine, à sa date et heure de fabrication et à ses contrôles.

Lyre de dilatation L_k
p. 111
Boucle en U qui absorbe l'allongement d'une longue ligne droite : $L_k = 2 \times \Delta L + 150$ mm, et $L_k \geq 10 \times d$.

Marque NM
p. 2
Marque nationale de conformité aux normes marocaines, délivrée par l'IMANOR après audit et essais.

MRS
p. 18
Résistance minimale requise : résistance hydrostatique à long terme de la matière (20 °C, 50 ans), déduite des courbes de régression ISO 9080.

Perte de charge linéaire J
p. 69
Perte de pression par frottement le long du tube, en mbar/m, calculée sur le diamètre intérieur réel.

Point fixe, point glissant
p. 108
Le point fixe bloque le tube et répartit l'allongement ; le point glissant le guide sans bloquer son mouvement axial.

Polyfusion
p. 84
Soudage par emboîtement : tube et raccord chauffés ensemble à 260 °C puis emboîtés sans rotation, pour ne former qu'une seule matière.

PP-R
p. 10
Polypropylène copolymère random : propylène et éthylène répartis au hasard dans la chaîne, pour les réseaux d'eau chaude et froide sous pression.

Pression nominale PN
p. 87
Pression de service admissible, en bar, pour de l'eau à 20 °C pendant 50 ans. Les raccords ILPREMIO sont PN25.

SDR et série S
p. 21
SDR : diamètre extérieur nominal divisé par l'épaisseur nominale ; $S = (SDR - 1) / 2$.

Serrage
p. 85
Écart entre le diamètre du tube et celui de l'emboîture : il force la fusion des deux surfaces lors de la polyfusion.

Vitesse d'écoulement v
p. 99
Vitesse moyenne de l'eau : ≤ 1,5 m/s dans les colonnes et parties habitées, ≤ 2,0 m/s en sous-sol et local technique.

Index

A

Abaque de dilatation 107
Abaque des pertes de charge 73
Accompagnement technique 143
Allongement thermique 106
Assemblage par polyfusion 136–137

B

Barrières de contrôle 115
Bras de dilatation 109–110

C

Calcul de durée de vie 147
Carte de contrôle 29
Certifications 2, 116
Choc Charpy 130–131
Classes d'application 21–22, 65–66
Coefficients ζ 92
Combustion 36–37
Comportement au feu 34
Contrainte de calcul 20
Contrôle dimensionnel 126–127
Cotes d'emboîture 77–78, 84
Coût global 13
Courbes de régression 16

D

Débit probable 99–100
Débits de base 98
Diamètres intérieurs réels 96, 102
Diamètres usuels 103
Dimensions des tubes 55–57
Durée de vie 62–63, 146–149

E

Engagements 28, 144
Épaisseur de paroi 60
Essais de pression 17, 62, 87–88, 132–133
Excentricité et centrage 58–59

G

Gamme de raccords 74–83

I

Indice de fluidité (MFR) 23–24, 30, 118–119
Indice limite d'oxygène 37
Inserts en laiton 122–123
Isolation thermique 64

L

Lignes coextrudées 67–68
Longueurs équivalentes 93
Lyre de dilatation 111

M

Masse volumique 31, 120–121
Migration 42–47
MRS 18–19

N

Nucléation 26–27

O

Opacité 48–49

P

Passage intérieur des raccords 89
Pertes de charge linéaires 69–73
Pertes de charge singulières 90–94
PN25 87
Polypropylène random 10
Pression admissible 22, 88
Preuves de durée de vie 148–149

R

Rapports d'essais de migration 46–47
Réclamations 141–142
Règles d'or de la dilatation 113
Résistance chimique 39
Retrait longitudinal 128–129
Robinet d'arrêt 82–83
Rugosité 71

S

Serrage 85
Simultanéité 99–100
Soudure 86
Statut des lots 138
Structure tricouche 54–55
Surpressions transitoires 134–135
Système qualité 116

T

Traçabilité 139–140

V

Vitesses recommandées 72, 99

il premio®
PPR HIGH QUALITY
By GL

Ce qui naît de notre terre doit être digne *de l'eau qu'il porte.*



Sur le toit de notre usine, une centrale solaire produit une part de l'énergie qui façonne nos tubes, raccords et robinets.

MADE IN MOROCCO

GL DISTRIBUTION

+212 5 35 96 04 92

gldistribution.ma

Lot 104, Quartier Industriel Aïn Chkef, Fès

SCANNEZ

Tous nos liens, en un regard.

Document non contractuel — caractéristiques susceptibles d'évoluer sans préavis. © 2026 GL Distribution, Fès — Maroc.