

RÉSUMÉ DE COURS — MODULE GAZ

Diagnostic des installations intérieures de gaz

Norme NF P 45-500 — Juillet 2022 (Version V11 — 28/08/2025)

Préparation à la certification COFRAC — ADI Formation

I. CADRE RÉGLEMENTAIRE

1.1 Obligations légales

Contexte	Texte de référence	Seuil d'âge	Durée de validité
Vente	Décret 2021-872 du 30/06/2021 (CCH art. L.134-6)	> 15 ans	3 ans
Location (résidence principale)	Décret 2016-1104 du 11/08/2016	> 15 ans	6 ans

1.2 Dérogations possibles

- Certificat de conformité modèle 2 (CC2) de moins de 3 ans (vente) ou 6 ans (location).
- Diagnostic réalisé par un opérateur certifié dans les délais réglementaires.
- Diagnostic qualité Gaz de France par organisme accrédité COFRAC dans les délais.
- Un diagnostic vente peut servir pour la location — mais pas l'inverse.

1.3 Certificats de conformité

- **Modèle 1** : Installations collectives.
- **Modèle 2 (CC2)** : Installation intérieure de logement (neuve, modifiée, complétée). Depuis 01/01/2020 remplace aussi le CC4 (remplacement chaudière).
- **Modèle 3** : Canalisations entre organe de coupure général et générateurs de chaufferies/mini-chaufferies.

1.4 Champ d'application du diagnostic

Le diagnostic porte sur les éléments visibles et accessibles, sans montage ni démontage, conformément à l'arrêté du 23 février 2018.

Sont contrôlés : tuyauterie fixe, raccordement des appareils, ventilation des locaux, combustion.

Sont EXCLUS : chaufferies/mini-chaufferies (> et ≤ 85 kW), appareils mobiles sur bouteille, fours à gaz (fonctionnement), conduits de fumée (fumisterie), VMC, DSC.

II. NOTIONS FONDAMENTALES SUR LE GAZ

2.1 Les familles de gaz

Famille	Gaz	Type	Alimentation
1re famille	Gaz manufacturé (gaz de ville, air propané/butané)	Manufacturé	Non distribué / réseau local
2e famille	Gaz naturel type H (méthane 97,3 % — gaz de Lacq/Norvège)	Naturel	Réseau
2e famille	Gaz naturel type B/L (méthane 81 % — Groningue)	Naturel	Réseau (nord-est France)
3e famille	Propane commercial (C3H8) — densité 1,54	GPL	Cuve / bouteille
3e famille	Butane commercial (C4H10) — densité 2,07	GPL	Bouteille uniquement

⚠ GPL = plus lourd que l'air : s'accumule en partie basse. Propane en bouteille > 2,8 kg obligatoirement stocké à l'extérieur.

2.2 Caractéristiques des gaz naturels

- GN type H : densité 0,6, masse volumique ~0,8 kg/m³. Plus léger que l'air.
- GN type B : gaz de Groningue — arrêt d'extraction prévu d'ici 2030 (1,3 M foyers en France, Hauts-de-France).
- Les deux types sont inodores — odorisés au mercaptan pour détection des fuites.

2.3 La combustion

Équation : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Énergie}$

Gaz	Volume d'air nécessaire par m3 de gaz
Méthane type H	10 m3
Méthane type B	9 m3
Propane	23,5 m3
Butane	30,7 m3

2.4 Le Monoxyde de Carbone (CO)

⚠ **DANGER** Gaz toxique, incolore, inodore, plus léger que l'air. Produit par combustion incomplète.

- Se fixe sur l'hémoglobine 230 fois plus vite que l'O2 → carboxyhémoglobine.
- Statistiques France : ~6 000 intoxications/an, 300 décès dont 150 d'origine domestique.
- Traitement : prise en charge immédiate, caisson hyperbare, parfois transfusion.

Concentration CO	%	Effets
30 ppm	0,003 %	Concentration maximale pour 8h

Concentration CO	%	Effets
200 ppm	0,02 %	Maux de tête légers en 2-3 h
400 ppm	0,04 %	Maux de tête généralisés en 1-2 h
800 ppm	0,08 %	Perte de connaissance en 2 h
1 600 ppm	0,16 %	Mort en 2 h
3 200 ppm	0,32 %	Mort en 30 min
12 800 ppm	1,28 %	Mort en 3 min

2.5 LIE / LSE — Explosivité

- LIE (Limite Inférieure d'Explosivité) : concentration minimale en gaz pour explosion.
- LSE (Limite Supérieure d'Explosivité) : au-delà, trop riche pour exploser.
- Dans la zone dangereuse (entre LIE et LSE) : une simple étincelle suffit (téléphone, interrupteur, cigarette).

III. NORME NF P 45-500 — OBLIGATIONS DES ACTEURS

3.1 Obligations du Donneur d'Ordre

- Communiquer : nom occupants, coordonnées titulaire contrat gaz, numéro PCE/PDL.
- Informer les occupants de la date/heure du diagnostic.
- En présence d'une chaudière : fournir contrôle vacuité conduit de fumée (< 1 an) + entretien chaudière (< 1 an) + notices.
- En cas de DGI : transmettre la Fiche Informatrice F1 au vendeur, occupant et acquéreur.

3.2 Obligations de l'Opérateur de Diagnostic

- Intervention sur éléments visibles et accessibles uniquement, sans montage ni démontage.
- Rédiger un rapport de visite conforme NF P 45-500 (adresse, propriétaire, titulaire contrat, donneur d'ordre, technicien, date, norme).
- Consigner toute impossibilité de contrôle avec motif dans le rapport.
- En cas de DGI : couper l'alimentation gaz, poser étiquettes de condamnation, informer le donneur d'ordre, contacter le distributeur de gaz.

IV. CONDUITES ET ORGANES DE COUPURE

4.1 Domaines de pression

Domaine	Gaz réseau	GPL récipient
Basse Pression (BP)	0 à 50 mbar	0 à 200 mbar
Moyenne Pression A (MPA)	50 à 400 mbar	—
Moyenne Pression B (MPB)	400 à 4 000 mbar	200 à 1 750 mbar

Pression maximale en logement collectif : 50 mbar (GN). Maximum bâtiment : 4 bars (GN), 2,1 bars (GPL collectif).

4.2 Matériaux autorisés

Matériau	GN	GPL	Particularités clés
Acier (Ac)	OUI	OUI	Enterré, élévation, incorporation. Résistant mais sensible à la corrosion.
Cuivre (Cu)	OUI	OUI	Interdit pour les tiges cuisine. Sensible courants électriques en béton armé.
Plomb (Pb)	OUI < 400 mbar	NON	Interdit en neuf/modifié. Réparation existant max 50 cm. Interdit tige cuisine.
PLT (inox pliable)	OUI	OUI	Norme XP E 29-826. Pression 0,5 à 2 bars. Logo GAZ obligatoire.
Polyéthylène noir (PE)	OUI	OUI	Uniquement enterré hors bâtiment. Commué en métal 1 m avant pénétration.

4.3 Organes de coupure — Nomenclature (arrêté 23/02/2018)

- **OCG** : Organe de Coupure Général (en amont compteur)
- **OCC** : Organe de Coupure Complémentaire
- **OCI** : Organe de Coupure Individuel (logement)
- **OCS** : Organe de Coupure de Site (SPE)
- **OC Sup** : Organe de Coupure Supplémentaire
- **OCA** : Organe de Coupure d'Appareil (à proximité immédiate de l'appareil)

4.4 Organe de Coupure Supplémentaire — Règles clés

- Maison individuelle : obligatoire si distance OCG-façade > 20 m.
- Appartement collectif — obligatoire si : compteur à > 1/2 palier du logement (règle du 1/2 palier), tige après compteur, branchement extérieur.

4.5 Étanchéité apparente — Test (Fiche 6)

Conditions : installation alimentée, appareils à l'arrêt, veilleuses éteintes, OCA ouverts.

Méthode : relever l'index compteur, attendre 10 min minimum, relever à nouveau.

Résultat	Anomalie	Action
Indices identiques → 0 l/h	Aucune	Contrôle satisfaisant
Débit ≤ 6 l/h	6a (A2)	Défaut étanchéité mineur
Débit > 6 l/h (en aval OCA)	6b1 (DGI)	Coupure partielle
Débit > 6 l/h (tuyauteries fixes)	6b2 (DGI)	Coupure totale
Fuite observée sans débit mesuré	6c (DGI)	Coupure immédiate

V. LES APPAREILS À GAZ

5.1 Classification des appareils

Type	Description	Exemples
Type A	Non raccordé à un conduit de fumée. Prélève l'air et rejette dans la pièce.	Appareils de cuisson, CENR (chauffe-eau non raccordé)
Type B	Raccordé à un conduit de fumée. Prélève l'air dans la pièce.	Chaudières B11, B22, B23. Chauffe-bains, accumulateurs
Type C	Circuit étanche (ventouse). Air pris et rejeté à l'extérieur.	Chaudières à condensation, chauffe-bains étanches

5.2 Sous-types Type B

- **B11** : Sans ventilateur, avec coupe-tirage. Depuis 01/01/1996 : SPOTT obligatoire (Système Permanent d'Observation du Tirage Thermique).
- **B22** : Avec ventilateur en aval, sans coupe-tirage.
- **B23** : Avec ventilateur en amont, sans coupe-tirage.
- **B22P/B23P** : Évacuation en pression → conduit enveloppe obligatoire.

Les B2x ne comportent pas de coupe-tirage anti-refoulement.

5.3 CENR — Chauffe-Eau Non Raccordé (règles spécifiques)

 **DGI** Depuis le 25/08/1996 : CENR sans triple sécurité = INTERDIT (DGI). Marquage ATS (norme NF avant 1993) ou AAS (norme CE depuis 1993).

Triple sécurité protège contre : extinction flamme, encrassement corps de chauffe, CO > 100 ppm.

Lieux d'installation INTERDITS : salle de bain, douche, chambre, séjour, local avec VMC seule, pièce en communication permanente avec les précédentes, local > 1 CENR.

Volume local minimum : 15 m³. Surface ouvrant : 0,40 m² sur extérieur.

Usage limité : max 3 points d'eau dans max 2 pièces distinctes. Interdit baignoire, bac > 50 l, douche (DGI).

Étiquette recommandation d'usage obligatoire.

5.4 OCA — Organe de Coupure d'Appareil (Fiche 8)

- Obligatoire pour chaque appareil desservi par tuyauterie fixe.
- Accessible : dans même local, max 60 cm de la façade du meuble.
- Manœuvrable manuellement.
- About porte-caoutchouc non démontable = DGI (fiche 8c).
- Robinet en attente sans appareil : bouchon vissé obligatoire.

5.5 Raccordement des appareils — Tuyaux non rigides

 **DGI depuis 01/01/2020** Tube souple interdit pour tout appareil sur tuyauterie fixe (fiche 11a = DGI).

- Tuyau flexible à embout mécanique (TFEM) : doit porter logo NF GAZ ou CE.
- Longueur maximale : 2 mètres (fiche 13).
- Un seul flexible par appareil (pas de mise bout à bout).
- Visitable sur toute sa longueur.
- Date limite d'emploi lisible et non dépassée (fiche 14).

- Ne doit pas passer en zone dangereuse (flamme, parties chaudes).

VI. VENTILATION DES LOCAUX

6.1 Règle fondamentale

RÈGLE D'OR Sortie d'air Directe = Aménée d'air Directe. La nature de la sortie d'air détermine la nature requise de l'amenée d'air.

6.2 Volumes et ouvrants minimaux

Type d'appareil	Volume min.	Ouvrant min.
Type C (étanche)	Aucune exigence	Aucune exigence
Type B (non raccordé)	8 m ³ (dérogation si SPOTT/local réservé)	0,40 m ² sur extérieur ou courette > 2 m
Type A (autres que CENR)	8 m ³ (dérogations possibles)	0,40 m ² sur extérieur ou courette > 2 m
CENR 8,72 kW	15 m ³	0,40 m ² sur extérieur ou courette > 2 m

6.3 Aménée d'air (Fiche 19)

- **Directe** : L'air pénètre directement de l'extérieur. Peut être conduite horizontale/verticale (max 1 étage), VMC double flux, conduit descendant.
- **Indirecte** : Transit par 1 ou 2 pièces intermédiaires (hors dégagements). Via détalonnage portes ou grilles. Interdit via WC, autre logement, partie commune.

Section minimale amenée d'air : 50 cm² ou 2 modules minimum (appareil ≤ 70 kW).

L'orifice d'amenée d'air doit être PERMANENT et NON OBTURABLE (19.7 = anomalie si obturé, 19.8 = anomalie si obturable).

6.4 Sortie d'air (Fiche 20)

- Section minimale sortie directe / tirage naturel : 100 cm².
- Bord supérieur de l'orifice : à ≥ 1,80 m du sol (fiche 20.5).
- Modes autorisés : façade extérieure directe, conduit tirage naturel, coupe-tirage appareil raccordé (si > 1,80 m), VMC, VMC gaz.
- Hotte avec extracteur mécanique = sortie d'air autorisée UNIQUEMENT pour appareil de cuisson seul (conditions fiche 20.7).
- Anomalie 20.6 : hotte avec extracteur pour appareil non raccordé autre que cuisson.

VII. INSTALLATIONS GPL

7.1 Système de détente

- **Cuve propane** : 1^{ère} détente (env. 5 bars → 1,5 bar) + 2^e détente DDS (Détendeur Déclencheur de Sécurité : 1,5 bar → 37 mbar).
- **Bouteille propane** : Détendeur 0,5 bar + limiteur de pression ou 2^e détenteur.
- **Bouteille butane** : Détendeur 0,5 bar + DDS NF Gaz 28 mbar.

7.2 Lyre GPL (Fiche 7d)

- Longueur maximale : 0,70 m (plusieurs lyres bout à bout = interdit même si total < 0,70 m).
- **Caoutchouc armé NF M 88-768** : Date limite 5 ans — lisible et non dépassée.
- **Flexible métallique NF M 88-780** : Pas de date limite.
- Logo NF GAZ obligatoire. Visitable (extrémités accessibles, état vérifiable, date lisible).
- Ne doit pas passer en zone dangereuse (au-dessus des flammes).

VIII. CONDUITS DE RACCORDEMENT ET DE FUMÉE

8.1 Conduit de raccordement — Règles (Fiche 29)

- Pente ascendante $\geq 3\%$ par mètre au-delà de 1 m (pas de contre-pente).
- Dévoiement maximum : 180° (2 coudes à 90° max).
- Longueur projection horizontale : max 6 m (maison individuelle) / 2 m (appartement).
Radiateur gaz : 3 m.
- Jeu aux assemblages : ≤ 2 mm.
- Pas de perforation sauf orifice de prélèvement convenablement obturé.
- Doit être démontable (sauf insert gaz).
- Ne traverse pas une pièce principale autre que celle de l'appareil.
- Matériaux : aluminium, acier inoxydable, acier émaillé, acier galvanisé, amiante-ciment.
- B22P/B23P : conduit enveloppe obligatoire.

8.2 Conduit de fumée — Points de contrôle (Fiche 28)

- Vérifier la présence d'un conduit de fumée (pas de contrôle de conformité fumisterie).
- Le conduit ne sort pas en façade directe, ne débouche pas dans un local voisin.
- Tubage = doit être inscrit DANS un conduit de fumée (28c si posé hors conduit = anomalie).
- Hauteur débouché $\geq 0,40$ m au-dessus du faîtage, à ≥ 8 m de toute construction.

Observation : En cas de doute sur la nature du conduit, la trappe de ramonage ou la hauteur du débouché → noter : « Faire vérifier le conduit de fumées par une entreprise qualifiée de fumisterie ».

IX. LES ESSAIS — PROTOCOLES ET SEUILS

9.1 Essais selon type d'appareil

Essai	Cuisson	CENR (type A)	Type B raccordé	Type C étanche
Aspect/tenue de flamme	Oui (A,B,C,D)	Non	Non	Non
Débordement de flamme	Non	Oui (fiche I)	Oui (fiche J)	Non
Mesure débit gaz	Non	Oui (fiches E,F)	Oui (fiches K,L)	Non
Mesure CO atmosphère	Non	Oui (fiches G,H)	Oui (fiches S1,S2,S3)	Oui (fiche T)

9.2 Mesure de débit gaz (CENR et Type B)

Protocole : appareil en fonctionnement 3 min au préalable → mesure sur 2 min à puissance maximale. Autres appareils à l'arrêt.

Débit réel calculé : (index final - index initial) / 2 = litres/min.

Comparaison au débit théorique (plaque constructeur ou tableau NF P 45-500).

Résultat (débit réel/théorique)	Anomalie
≤ 10 %	Aucune
10 à 20 %	A1 (fiches E ou K)
> 20 %	A2 (fiches F ou L)

Conversion puissance → débit théorique : Débit (l/min) = Puissance (kW) × coefficient norme (ex. GN type H norme CE : × 1,927).

9.3 Mesure CO — CENR (Fiches G et H)

Protocole : porte local fermée, 3 min de chauffe, extracteurs à l'arrêt, autres appareils à combustion éteints. Sonde à ~50 cm de l'appareil, à hauteur des yeux, balayage lent. Durée : 30 s max (réduction si CO > 50 ppm).

Taux CO	Anomalie
< 30 ppm	Aucune
30 à 50 ppm	A2 (fiche G)
> 50 ppm	DGI (fiche H)

9.4 Mesure CO — Appareils raccordés Type B (Fiches S1/S2/S3)

Protocole identique mais 2 essais si extracteur mécanique présent : extracteur à l'arrêt (S2) puis en marche (S3). Sans extracteur : un seul essai S1. Réduction si CO > 20 ppm.

Fiche	Conditions	Seuil DGI
S1	Pas d'extracteur mécanique	> 20 ppm = DGI
S2	Extracteur mécanique à l'arrêt	> 20 ppm = DGI
S3	Extracteur mécanique en marche	> 20 ppm = DGI

9.5 Mesure CO — Appareils étanches Type C (Fiche T)

Même protocole. Seuil DGI : > 10 ppm.

9.6 Flammes — Appareils de cuisson

Observation	Anomalie	Cause probable
Flammes longues, molles, jaunes	A (GN : A2 / GPL : DGI)	Excès de gaz / défaut d'air
Flammes courtes, sèches, décollent	B — DGI si extinction	Excès d'air / pression trop haute
Extinction à ouverture porte four (débit mini)	C (DGI)	Instabilité flamme
Extinction passage maxi → mini	D (DGI)	Mauvais réglage brûleur

X. CLASSES D'ANOMALIES ET PROCÉDURE DGI

10.1 Les quatre niveaux d'anomalie

Classe	Définition	Action requise
A1	Anomalie mineure	À prendre en compte lors d'une prochaine intervention
A2	Anomalie intermédiaire	Pas de coupure immédiate — réparation dans les meilleurs délais
32c	Anomalie VMC Gaz (DSC absent)	Concerne syndic/bailleur — pas de coupure — signalement distributeur
DGI	Danger Grave et Immédiat	Coupure immédiate partielle ou totale + étiquette condamnation + signalement distributeur

10.2 Procédure DGI — Étapes obligatoires

- 1. Couper immédiatement l'alimentation en gaz (partiellement ou totalement selon l'anomalie).
- 2. Apposer les étiquettes de condamnation sur les parties concernées.
- 3. Informer le donneur d'ordre ou son représentant : expliquer anomalies et risques (explosion, CO).
- 4. Contacter le distributeur de gaz dès que possible :
 - GrDF : 0811 011 200 (lun-ven 8h30-12h / 13h-17h30) ou grdf-dgg@grdf.fr
 - Fournir : date diagnostic, code(s) anomalie(s) DGI, coupure partielle ou totale, coordonnées titulaire, adresse, PDL/PCE/n° compteur.
 - Obtenir et noter le numéro d'enregistrement du DGI.
- 5. Transmettre au donneur d'ordre : Rapport de visite signé + Fiche Informative F1.

 Les fournisseurs de bouteilles de gaz (butane/propane) ne sont PAS des distributeurs de gaz — ne pas les contacter pour un DGI.

10.3 Procédure anomalie 32c (DSC absent — VMC Gaz)

- Pas de coupure de gaz par l'opérateur.
- Informez le donneur d'ordre/représentant de la nature du risque.
- Contacter le distributeur de gaz pour déclencher la procédure auprès du syndic/bailleur.
- Délais : attestation entretien VMC sous 2 mois, installation relais DSC sous 3 mois, installation DSC complet sous 6 mois — sinon coupure par distributeur.

10.4 Principales anomalies DGI — Tableau de référence

Code	Anomalie DGI
6b1/6b2	Défaut d'étanchéité important (débit > 6 l/h)
6c	Fuite observée (odeur, produit moussant)
7a2	Robinet GPL non adapté à la pression
7b	Absence première détente GPL
7d2	Lyre GPL dangereuse
8c	OCA avec about porte-caoutchouc non démontable

Code	Anomalie DGI
9b	Pression alimentation GPL > 50 mbar
11a	Tube souple sur installation à tuyauterie fixe (GN réseau)
11c	TFEM non autorisé ou plusieurs flexibles
18e	Appareil extérieur installé à l'intérieur
22	CENR sans triple sécurité attestée
23	CENR dans local interdit
24a1/24b1	CENR sans amenée d'air ou sans sortie d'air
25a	CENR : alimentation trop importante
25b	CENR dessert une douche
27	Appareil étanche évacué à l'intérieur
28a	Absence conduit de raccordement
28b	Conduit de fumée absent ou inadapté
32a	Appareil non spécifique VMC GAZ sur VMC GAZ
H / I / J / S1 / S2 / S3 / T	CO excessif ou débordement de flamme

XI. VMC GAZ — POINTS CLÉS

- Seuls les appareils spécifiques VMC GAZ peuvent être raccordés sur VMC GAZ (mention sur plaque, notice ou étiquette).
- DSC (Dispositif de Sécurité Collective) : coupe automatiquement les appareils si la VMC s'arrête. Relié au tableau électrique du logement.
- Raccordement électrique de l'appareil VMC GAZ : sortie de câble fixe obligatoire (pas de prise standard enfichable).
- Bouche d'extraction VMC GAZ conforme NF-E-51-711 obligatoire.
- Anomalie 32c (DSC absent) → procédure spécifique sans coupure immédiate (voir X.3).

XII. MATÉRIEL OBLIGATOIRE DU DIAGNOSTIQUEUR

- Chronomètre.
- CO-mètre (appareil de mesure de monoxyde de carbone).
- Produit moussant ou détecteur de fuite de gaz.
- Étiquettes de condamnation (partielle et totale).
- Grille de contrôle conforme NF P 45-500 ou outil informatique équivalent.

Tous les appareils de mesure doivent être maîtrisés, vérifiés et étalonnés conformément aux prescriptions du fabricant.

MÉMO EXAMEN — CHIFFRES ET SEUILS CLÉS

Notion	Valeur à retenir
Durée validité diagnostic vente	3 ans

Notion	Valeur à retenir
Durée validité diagnostic location	6 ans
Seuil d'âge installation obligeant diagnostic	> 15 ans
Débit étanchéité : anomalie A2	≤ 6 l/h (fiche 6a)
Débit étanchéité : DGI	> 6 l/h (fiches 6b1/6b2)
Durée test étanchéité	10 min minimum
OCA : accessibilité max dans meuble	60 cm de la façade
OC Sup. maison individuelle	> 20 m de distance OCG-façade
Lyre GPL longueur max	0,70 m
Lyre GPL caoutchouc armé : durée limite	5 ans
TFEM longueur max	2 mètres
Volume min. appareil standard	8 m ³
Volume min. CENR 8,72 kW	15 m ³
Ouvrant min. sur extérieur	0,40 m ²
Amenée d'air section min.	50 cm ² ou 2 modules
Sortie d'air section min.	100 cm ²
Hauteur sortie d'air	$\geq 1,80$ m du sol
CO CENR : A2	30 à 50 ppm (fiche G)
CO CENR : DGI	> 50 ppm (fiche H)
CO type B raccordé : DGI	> 20 ppm (fiches S1/S2/S3)
CO type C étanche : DGI	> 10 ppm (fiche T)
Débit gaz A1 (CENR/Type B)	10 à 20 % au-dessus du théorique
Débit gaz A2 (CENR/Type B)	> 20 % au-dessus du théorique
Préchauffe avant essai CO ou débit	3 minutes minimum
Durée mesure CO	30 secondes maximum
Durée mesure débit	2 minutes
Pression max. bâtiment d'habitation (GN)	4 bars
Pression max. logement collectif (GN)	50 mbar
Conduit raccordement : jeu max assemblages	2 mm
Conduit raccordement : dévoiement max	180° (2 coudes à 90°)
Conduit raccordement : longueur max (maison)	6 m en projection horizontale
Conduit raccordement : longueur max (appt)	2 m en projection horizontale
Hauteur débouché conduit fumée au-dessus faîtage	$\geq 0,40$ m, à ≥ 8 m d'obstacle
Ventouse : distance baie ouvrante	$\geq 0,40$ m
Ventouse : distance orifice ventilation	$\geq 0,60$ m
GrDF numéro DGI	0811 011 200
PE → commutation métal avant bâtiment	~1 m avant pénétration

