

OBservatoire Appareils à Pression

OBap



Analyse
et traitements
des données

Rapport N° 3 /2021
données 2019



afiap

Sous le haut patronage du ministère de la Transition écologique et solidaire

Association Française des Industries en Appareils à Pression/ OBAP

39-41 rue Louis Blanc 92400 Courbevoie

92038 Paris La Défense Cedex

Tel. : 01 47 17 62 73 - www.afiap.org



Sommaire

Editorial

Résumé.....	5
1. ENVIRONNEMENT ET CONTEXTE	9
2. ABRÉVIATIONS.....	9
3. TRAITEMENT DES DONNÉES 2019	10
3.1. Qualification des données.....	10
3.2. Modalités de traitement des données	10
3.3. Détermination du nombre d'équipements contrôlés.....	12
4. INTERPRÉTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DES DONNÉES 2017, 2018 ET 2019	13
4.1. Comparaison par type d'équipement sur l'ensemble des contrôles	13
4.2. Comparaison par type d'équipements par type de contrôle	14
4.2.1. Contrôle de Mise en Service	15
4.2.2. Inspections Périodiques (IP)	16
4.2.3. Requalifications Périodiques (RP)	17
4.2.4. Répartition des non-conformités à l'issue des Contrôles de Mise en Service (CMS)	19
4.2.5. Répartition des non-conformités à l'issue des inspections périodiques	19
4.2.6. Répartition des non-conformités à l'issue des requalifications périodiques.....	20
5. ANALYSE DES DONNÉES D'ACCIDENTOLOGIE DES APPAREILS À PRESSION (BARPI)	21
5.1. Périmètre de l'étude.....	21
5.2. Activités concernées	22
5.3. Équipements impliqués.....	23
5.3.1. Régime réglementaire	23
5.3.2. Répartition par types d'équipements	24
5.3.3. Répartition par cahier technique professionnel.....	27
5.4. Fluides impliqués.....	28
5.5. Phénomènes en jeu.....	29
5.6. Conséquences	29
5.7. Causes premières avérées ou supposées.....	30
5.8. Causes profondes	31
5.9. Conclusion partielle.....	32
6. RECOMMANDATIONS.....	33
7. CONCLUSION GÉNÉRALE	34
8. RÉFÉRENCES.....	35

Éditorial

Je me réjouis que l'OBAP gagne peu à peu en maturité et en recul pour assurer sa mission d'observatoire sur un champ de plus en plus complet.

Le nombre d'adhérents est en augmentation, en partie grâce à l'obligation faite aux porteurs de cahiers techniques professionnels (CTP), dans le cadre de leurs décisions de reconnaissance, d'y participer en lui fournissant le retour d'expérience d'application de leurs CTP.

Même si tous les contributeurs de l'OBAP ne sont pas encore en capacité de remonter le nombre réel d'appareils à pression suivis en service, on peut avoir pour la première fois une estimation robuste du parc (entre 1.6 et 1.9 millions d'appareils), et la confirmation du fait que les objectifs d'optimisation qui avaient été fixés pour la réforme ont été tenus, avec une baisse durable sur trois ans des inspections périodiques. Je me réjouis aussi que, pour la première fois, les tuyauteries soient prises en compte de manière certes pas parfaite mais raisonnable dans le champ de ce rapport. Il reste à monter en fiabilité sur ce plan et aussi à intégrer correctement les « néo soumis » et les ESP transportables.

Au-delà des aspects quantitatifs, l'un des objectifs assignés à l'OBAP est de contribuer à une analyse de la cohérence d'ensemble du système réglementaire par rapport au risque et notamment de la bonne prise en compte du retour d'expérience. Les adhérents de l'OBAP sont globalement d'accord sur le principe d'être plus précis dans les enseignements dégagés par le retour d'expérience des opérations de contrôle sur des familles d'équipements suivis en service, avec ou sans plan d'inspection. Un sous-groupe de travail a ainsi été créé à l'OBAP en décembre 2020 dont le but est de faire des liens entre le REX de l'OBAP, les modes de défaillance pris en compte dans les CTP, et les analyses de risques faites par les fabricants. Les documents de référence technique qui découleront de ce travail permettront assurément d'améliorer à la source le niveau de sécurité des équipements.

Néanmoins cette analyse qualitative de l'accidentologie reste encore balbutiante. Au-delà du cas déjà pointé l'an dernier de contributeurs ne remontant le résultat des opérations de contrôle qu'après actions correctives, biais méthodologique évident qui ne semble plus concerner qu'une seule grande entreprise publique très représentée à l'OBAP, il faut constater qu'après trois ans l'OBAP n'est pas encore en mesure de produire collectivement une analyse des événements accidentels déclarés. L'idée de cibler plusieurs événements accidentels types/saillants à partir du recensement BARPI pour ensuite que l'OBAP en fasse une analyse poussée a été retenue pour la prochaine collecte du REX 2020.

Sur les événements de 2019, on peut par exemple rester perplexe sur l'utilisation parfois en limite de cahier des charges de dispositifs de type SOFM, ou sur des fuites en service de tubes d'échangeurs en nombre trop important pour qu'on puisse considérer la situation comme normale en termes de maîtrise des modes de dégradation. Tant en 2019 qu'en 2020, les aspects organisationnels (par exemple, dans le cas d'un SIR, la clarté de ses responsabilités

et de celles de l'exploitant) sont également des sources d'interrogation : les mesures préventives et correctives doivent impliquer en effet l'un et l'autre, en amenant suivant les besoins à réviser les plans d'inspection et/ou les COCL et les conditions de service.

Concernant la gestion de l'OBAP, l'observatoire après trois ans de fonctionnement peine toujours à être indépendant financièrement. La subvention de l'Etat est encore nécessaire à hauteur de 40 % pour permettre à cette instance de fonctionner normalement, et les besoins d'investissements demeurent par exemple dans le traitement de volumes de données de plus en plus grands.

La prochaine édition permettra de prendre du recul par rapport aux différentes périodes transitoires d'entrée en application de la nouvelle réglementation (comme par exemple sur le CTP frigorifique, pour le présent rapport) et de proposer une analyse pluriannuelle plus robuste des effets de la réforme. Je compte sur l'OBAP pour relever ce défi de la prise de recul et de l'évaluation y compris qualitative pour faire progresser, par le collectif, le niveau de sécurité d'exploitation du parc tout en gardant une proportionnalité des contrôles.



Philippe MERLE
Chef du service des risques technologiques
Ministère de la transition écologique et solidaire

Résumé

1. En 2020, sept contributeurs ont fait remonter des données des contrôles de 2019 : le tableau ci-dessous résume la collecte des 3 dernières années.

Année des contrôles	2019	2018	2017
Nbre total	380.814	394.022	398.631

7.098 contrôles sur les tuyauteries ont été remontés pour la première fois cette année 2020.

2. Pour la première fois, à partir des données et en se basant sur un certain nombre d'hypothèses, une estimation du nombre d'équipements en service et soumis aux dispositions de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017 [4] a été réalisée, selon différentes méthodes. Nous obtenons une estimation du nombre d'équipements en service sur le territoire national comprise entre 1.6 et 1.9 millions. Cette estimation sera plus robuste au fur à mesure des collectes réalisées.
3. Le nombre de contrôles de mise en service (CMS) est en augmentation. Cette augmentation concerne essentiellement 2 typologies d'équipements (récipients à pression simples et récipients fixes). Nous constatons une augmentation des refus lors de ces contrôles en particulier sur les systèmes frigorifiques.

Les refus sont essentiellement dus à des non-conformités liées aux règles administratives.

4. Le nombre d'inspections périodiques continue de baisser, principalement sur les récipients à pression simples (RPS) et les récipients fixes. On constate au contraire une légère hausse pour les autres équipements, après leur forte baisse en 2018. Globalement, le taux de refus (environ 2 %) reste faible, excepté pour les RPS. Ces refus sont toujours plutôt dus à des non-conformités liées aux règles administratives, sauf pour les générateurs de vapeur et les systèmes frigorifiques. Pour les premiers, elles se concentrent désormais sur des non-conformités liées aux accessoires sous pression de sécurité ou aux parois. Pour les seconds, elles sont majoritairement dues à des non-conformités liées aux accessoires sous pression et aux accessoires de sécurité.
5. Le nombre de requalifications périodiques a légèrement augmenté avec des variations par typologie d'équipement relativement importantes. La fréquence de refus reste faible (environ 1 %) avec une tendance à la baisse.
6. Pour l'analyse de l'accidentologie, le BARPI a cherché à se rapprocher du classement de l'OBAP dans ses différentes catégories d'équipements afin de faciliter la prise en compte du retour d'expérience dans le domaine des appareils à pression, et a choisi d'élargir le périmètre de l'échantillon afin de se rapprocher autant que possible du paysage réel des appareils à pression (hors domaine nucléaire). Cette action doit se poursuivre.

7. L'analyse par famille d'équipements et par CTP, ainsi qu'un travail sur l'adaptation des données saisies dans la base ARIA devraient permettre une analyse plus fouillée afin de contribuer au mieux au retour d'expérience du domaine des appareils à pression.
8. Toutefois, une analyse des causes (premières et profondes) par famille d'équipements ne pourra se faire de manière plus fiable qu'avec un nombre d'événements remontés et une qualité des informations associées plus élevés.

Avertissement

Il convient de rappeler que les données collectées pour l'année 2019 correspondent à la deuxième année d'application des dispositions de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples.

INTRODUCTION

L'observatoire des appareils à pression (OBAP) a pour objectif de collecter l'ensemble des retours d'expérience (REX) concernant le domaine des appareils à pression (AP), de s'assurer de la fiabilité des données, de leur traitement et de leur analyse, et de fournir un document annuel de synthèse.

La mise en place de l'OBAP, initiée en 2017 par le ministère de la Transition écologique et solidaire (DGPR) dans le sillage de la refonte réglementaire relative aux appareils à pression, nécessite toujours un engagement important des parties prenantes du domaine des appareils à pression qui ont souhaité adhérer à l'OBAP.

L'OBAP se fixe pour objectif d'apporter à la communauté des acteurs du domaine des appareils à pression une plateforme et des outils collaboratifs pour mieux comprendre, partager et appréhender le REX et sa contribution à la performance. *In fine*, il s'agit d'en tirer tous les enseignements nécessaires à l'optimisation de la sécurité des appareils à pression-

L'OBAP doit collecter les retours d'expérience, les analyser et dégager les enseignements permettant aux acteurs du domaine des appareils à pression d'améliorer la sécurité d'exploitation desdits appareils.

L'OBAP est depuis peu opérationnel et doit évoluer dans sa démarche pour devenir une instance ayant, à terme, l'ensemble du retour d'expérience des appareils à pression. En 2020, le panel des participants s'est élargi pour atteindre plus de 20 membres, de nombreux secteurs industriels. À ce titre, rappelons qu'à l'horizon 2021, l'ambition est de couvrir 80 % du parc national estimé. La mise en œuvre du suivi des équipements sous pression relevant des cahiers techniques professionnels (CTP), et leurs REX adressés à l'OBAP, devraient contribuer à atteindre cet objectif.

La collecte des données s'affine et se fiabilise, grâce à l'accroissement du nombre de contributeurs, mais il reste un travail à poursuivre sur la convergence entre les données issues des contrôles des équipements et les données de l'accidentologie collectées par le BARPI.

Dans la continuité du rapport précédent, ce rapport vient confirmer les tendances en ce qui concerne les non-conformités relevées lors des opérations de contrôle (CMS notamment) et apporte des enseignements pour de nouveaux secteurs industriels contributeurs (froid, pharmacie, etc.). Ce rapport traite également des tuyauteries.

L'impact de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017 commence à être visible dans le recensement des données collectées en 2019. En effet la forte baisse des contrôles sur 4 catégories d'équipements (ACAFR, GV, SF, RPS) s'expliquerait par la mise en œuvre des nouvelles périodicités de l'arrêté susmentionné.

Les évolutions réglementaires (notamment la révision des guides SIR et CTP) amènent l'OBAP à bien orienter la collecte 2021 (sur les contrôles effectués en 2020) de manière à faire une analyse globale sur les 3 premières années de collecte. Les enseignements en seront a priori plus pertinents.



Mohammed Cherfaoui, Cetim
Animateur de l'OBAP

COMPOSITION DE L'OBSERVATOIRE EN 2020

INSTANCES REPRESENTÉES	Représentants	Suppléants
AFGC	BOURHIS Maxime-William	GRANGIER Richard
APAVE	GODFRIN Laurent	BUTAYE Alexandre
ASAP	CAPRON Christian	ANTUNES Fernando
ASPEN	BOURHIS Pierre	
BARPI	EPELY Aurélie / PERCHE Vincent	
BSERR	SIMON Philippe	
BUREAU VERITAS	BOCHATON Christophe	
CEA	SIMON Hélène	PICHEREAU Eric
CETIM	CHERFAOUI Mohammed	
COFREND	LE GOFF Xavier	ETIENNE Martin
COPACEL	OUDART Benedicte	
COPREC	LELONG Jean-Marc	
CTNIIC	CLEMENT Franck	BESSIERE Sébastien/PRIGOT Philippe
EDF	FIETTA Mathieu	LOSEILLE Olivier /MIHOUB Thierry
EVOLIS	SORNAIS Xavier	
INSTITUT DE SOUDURE	GOYHENECHÉ Eric	BLANCHARD Sébastien
SNCT	BOUHOURIA Yassine	BUFQUIN Yolande
SNPAA	KURTSOGLOU Nicolas	BOYENVAL Philippe/CLERMONT Didier
STORENGY - ENGIE	BRAQUET Laurent	BLANCHETIERE Gaël
TECHNIP France	ALLIX Jean-Luc	
TECNEA Inspection	De CHAMPSAVIN Yann	
TOTAL	CLEMENT Franck	PRIGOT Philippe
UNICLIMA	COMPINGT Alain	BRIERE Emmanuelle
FGL/AFIAP	AUBERTIN Olivier	

1. ENVIRONNEMENT ET CONTEXTE

L'observatoire des appareils à pression (OBAP) a pour objectif de collecter l'ensemble des retours d'expérience (REX) concernant le domaine des Appareils à Pression (AP), de s'assurer de la fiabilité des données, de leur traitement et analyse, et de fournir un document annuel de synthèse.

L'OBAP s'appuie sur un expert dans le domaine des appareils à pression qui organise les données à la suite de la troisième campagne sur les données de l'année 2019 et qui en fait une présentation aux membres de l'OBAP.

Le présent rapport propose une analyse partagée par les parties prenantes. Il est basé sur les données remontées correspondant aux années 2017, 2018 et 2019. L'analyse intègre la comparaison des données de 2019 et de 2018 puisque c'est à partir du 1^{er} janvier 2018 que la nouvelle réglementation relative au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples est entrée en vigueur. La comparaison avec les données 2017 doit nécessairement prendre en compte cette bascule réglementaire et elle devrait permettre d'analyser en partie l'impact de la réglementation.

2. ABRÉVIATIONS

L'ensemble des abréviations présentes dans le rapport et les fichiers de données sont repris ci-dessous et complétées par l'annexe 2.

- Typologie des équipements :

ABREV : abréviation qui précise la typologie (définie ci-dessous) et le contributeur (numéro).

ACAFR : appareil à couvercle amovible à fermeture rapide

SF-CTP : système frigorifique selon le cahier technique professionnel pour le suivi en service des systèmes frigorifiques sous pression

GV : générateur de vapeur

RPS : récipient à pression simple (couvert par la directive DRPS N° 2014/29/UE)

TUY : tuyauterie telle que définie dans l'arrêté [4]

RF : récipient fixe (couvert par la DESP N° 2014/68/UE)

Exemple : « RF1 », récipient fixe du contributeur 1

- Contrôle :

PI : plan d'inspection conformément à l'arrêté ministériel [4]

NEC : nombre d'équipements ayant subi un contrôle réglementaire

CONTRÔLE : nombre de contrôles réglementaires réalisés

CMS : nombre d'équipements ayant subi un contrôle de mise en service

CMSR : nombre de contrôles de mise en service refusés

RP : nombre d'équipements ayant subi une requalification périodique

IP : nombre d'équipements ayant subi une inspection périodique

RPR : nombre de requalifications périodiques refusées

IPR : nombre d'inspections périodiques refusées

- Non-conformités :

SECO/SEC1/SEC2 : nombre de non-conformités liées à un accessoire de sécurité (0 : lors d'un CMS, 1 : lors d'une RP, 2 : lors d'une IP)

PRE0/PRE1/PRE2 : nombre de non-conformités liées à un accessoire sous pression (0 : lors d'un CMS, 1 : lors d'une RP, 2 : lors d'une IP)

PAR0/PAR1/PAR2 : nombre de non-conformités liées à la paroi de l'équipement sous pression (0 : lors d'un CMS, 1 : lors d'une RP, 2 : lors d'une IP)

EPR1 : nombre de non-conformités liées à l'épreuve lors d'une RP

MRA0/MRA1/MRA2 : nombre de non-conformités liées à un manquement aux règles administratives (0 : lors d'un CMS, 1 : lors d'une RP, 2 lors d'une IP)

3. TRAITEMENT DES DONNÉES 2019

3.1. Qualification des données

Il y a eu 7 contributeurs : AFGC, CFBP, COPREC, CTNIIC, EDF, STORENGY et TECNEA INSPECTION.

Certains des contributeurs ont fourni des données sur plusieurs typologies, d'autres sur une seule. Les contributeurs ont fourni un tableau par type de suivi : avec plan d'inspection ou sans plan d'inspection. Un bilan des données est présenté au chapitre 4 et 5.

➤ **7 contributeurs en 2020 sur les données de 2019**

Les détails de ce chapitre sont indiqués en Annexe 4

3.2. Modalités de traitement des données

Le traitement des données ne peut pas faire l'objet de traitement statistique, car les données récoltées sont des comptages d'actes réglementaires.

La population est issue des équipements ayant subi un contrôle de mise en service, une requalification périodique ou une inspection périodique au sens de l'arrêté ministériel susmentionné [4].

Pour pouvoir faire un traitement statistique, il faut recréer dans la base des variables aléatoires décrivant une population qui pourraient être par exemple :

- Fréquence de refus de requalifications périodiques,
- Fréquence de refus d'inspections périodiques,

- Fréquence de refus de requalifications périodiques et d'inspections périodiques (somme des deux refus précédents),
- Fréquence de non-conformité d'un certain type par rapport au nombre de refus d'un certain type.

Le document [2] fait un bilan des événements accidentels recensés dans la base ARIA du BARPI. C'est également un comptage. Son étude permet de définir les critères contenus dans la base pour chaque événement accidentel des appareils à pression :

- Domaine : Industriel (avec ou sans SIR) ou autre domaine
- Secteurs d'activité (Raffinage, industrie chimique, etc.)
- Régime réglementaire : DESP ou DESPT, ou RPS
- Type d'équipement (récipients fixes, ESPT dont les bouteilles de gaz, systèmes frigorifiques, générateurs de vapeur, tuyauteries, autoclaves, RPS), et accessoire impliqué dans les événements
- Type de CTP
- Fluides impliqués
- Phénomènes en jeu (explosion, incendie, rejet de matières dangereuses ou polluantes, etc.)
- Conséquences (humaines, sociales, économiques et environnementales)
- Causes premières et causes profondes

Les critères qui sont présents dans la base de l'ARIA et dans les données demandées par l'observatoire sont :

- Type d'équipement,
- Secteurs industriels (s'il est possible de faire le lien entre un événement accidentel et le secteur industriel d'un contributeur).
- Le rapprochement entre événement accidentel et type d'équipements sera d'autant plus facile si des variables (au sens statistique) décrivant une population par type d'équipement sont définies, par exemple les variables suivantes :
- Une fréquence d'un événement accidentel ou de non-conformité lié à un accessoire de sécurité
- Une fréquence d'un événement accidentel et de non-conformité lié à un accessoire sous pression

Pour tenter de faire un lien entre l'accidentologie et les résultats des contrôles réglementaires, il pourrait aussi être possible que les contributeurs fassent remonter des données plus précises (volume, pression, type de fluide, type de suivi) et quelques cas de non-conformités jugés représentatifs au cours de l'année.

3.3. Détermination du nombre d'équipements contrôlés

Pour rappel, les données remontées concernent uniquement les résultats des contrôles réglementaires réalisés sur les équipements (ESP et RPS) soumis à l'application de l'arrêté ministériel [4].

Pour réaliser un premier calcul, en l'état des données remontées, le rapport « PARC » / « CONTRÔLE » a été appliqué à l'ensemble des contributeurs fournissant ces données. Ensuite, selon la périodicité, on en déduit un nombre d'équipements soumis à l'arrêté ministériel [4].

On obtient environ 1.6 millions équipements avec le calcul via les requalifications périodiques et environ 1.7 millions d'équipements avec le calcul via les inspections périodiques. Le détail des hypothèses prises est décrit dans l'annexe 3.

➤ **Le nombre d'équipements en service sur le territoire national est estimé entre 1.6 et 1.9 millions.**

4. INTERPRÉTATION ET ANALYSE COMPARATIVE DES DONNÉES 2017, 2018 ET 2019

Quatre contributeurs ont fait remonter pour la première fois des données sur les tuyauteries. Elles sont présentées en dernière ligne de tableau (sous le total) afin de comparer le total des contrôles sur un même périmètre d'équipements.

4.1. Comparaison par type d'équipement sur l'ensemble des contrôles

Ce paragraphe présente les données remontées par typologie d'équipements tous contrôles confondus.

Le tableau 1 présente les données sommées suivantes pour 2018 et 2019 :

- La somme des contrôles dont les Contrôles de Mise en Service (CMS) réalisés en 2018 et 2019,
- L'évolution de la somme des contrôles en pourcentage entre 2018 et 2019 (avec les contrôles de mise en service).

Il est constaté une baisse du nombre de contrôles réalisés de 5,8% essentiellement due à une baisse des contrôles de récipients fixes, ces derniers représentant une très grande part des contrôles :

TYPOLOGIE	Sommes des contrôles		Évolution de la somme des contrôles 2018-2019
	2018	2019	
Autoclaves ACAFR	4 668	4 733	1,4 %
Générateurs de Vapeur	8 048	7 975	- 0,9 %
Récipients à Pression Simples	21 702	20 856	-3,9 %
Récipients fixes	352 566	329 977	-6,4 %
SF-CTP	9 641	10 172	5,5 %
TOTAL	396 625	373 713	-5,8 %
Tuyauteries	-	7 098	NA

Tableau 1 - Bilan des contrôles (CMS, IP, RP) remontés

Le Tableau 2 présente les données sommées suivantes afin de regarder l'évolution sur les trois années 2017, 2018 et 2019 sur le même périmètre de contrôles, soit sans le Contrôle de Mise en Service :

- La somme des contrôles en Inspections périodiques et en requalifications périodiques réalisés par année,
- L'évolution de cette somme en pourcentage d'une année sur l'autre.

On constate une baisse du nombre de contrôles réalisés encore plus forte entre 2018 et 2019 qu'entre 2017 et 2018 : de -1,6% à 5,8%. Cela est essentiellement dû à une baisse des contrôles sur les récipients fixes, ces derniers représentant une très grande majorité des contrôles réalisés.

Pour les tuyauteries : il y a eu 7 076 contrôles (2019 est la première année de remontée des données)

TYPOLOGIE	Sommes des contrôles (sauf CMS)			Evolution de la somme des contrôles (sauf CMS)	
	2017	2018	2019	2017-2018	2018-/2019
Autoclaves ACAFR	7 575	4 209	4 321	-44,4%	2,7%
Générateurs de Vapeur	10 806	7 455	7 601	-31,0%	2,0%
Récipients à Pression Simples	26 285	21 654	20 681	-17,6%	-4,5%
Récipients fixes	343 758	350 772	327 690	2,0%	-6,6%
SF-CTP	10 207	8 062	8 680	-21,0%	7,7%
TOTAL	398 631	392 152	368 973	-1,6%	-5,9%
Tuyauteries	19	NA	7076	NA	NA

Tableau 2 - Bilan des contrôles (IP, RP) remontés

4.2. Comparaison par type d'équipements par type de contrôle

Ce paragraphe présente les évolutions du nombre de contrôles par typologie et par type de contrôles ainsi que les refus associés.

Les tableaux suivants présentent pour chaque type de contrôles et par typologie :

- le nombre de contrôles réalisés par année,
- l'évolution du nombre de contrôles en pourcentage,
- le nombre de refus par année,
- la fréquence de refus par année.

Les colonnes grisées sont les colonnes obtenues par calcul à partir des données issues des collectes.

Un tableau récapitulatif présente les contrôles sans plan d'inspection et avec plan d'inspection.

4.2.1. Contrôle de Mise en Service

Pour le Contrôle de Mise en Service (CMS), il a été demandé de remonter le total des Contrôles de Mise en Service et de préciser également ceux qui étaient faits de manière volontaire. Il est à souligner que selon la réglementation, le CMS ne peut être que volontaire pour les Récipients à Pression Simples. Le nombre de Contrôle de Mise en Service collecté a augmenté de manière relativement importante pour les Récipients Fixes (RF) mais l'augmentation est encore plus forte pour les Récipients à Pression Simples (RPS). Le nombre de Contrôles de Mise en Service est en baisse pour les autres équipements, en particulier pour les générateurs de vapeur.

Le taux de refus a augmenté, en particulier pour les Systèmes frigorifiques sous CTP :

TYPOLOGIE	Contrôle de Mise en Service		Évolution nombre de CMS	Refus en CMS		Fréquence de refus	
	2018	2019		2018	2019	2018	2019
Autoclaves ACAFR	459	412	-10,2%	4	11	0,9%	2,7%
Générateurs de Vapeur	593	374	-36,9%	5	6	0,8%	1,6%
Récipients à Pression Simples	48	175	264,6%	4	11	8,3%	6,3%
Récipients fixes	1794	2287	27,5%	64	34	3,6%	1,5%
SF-CTP	1579	1492	-5,5%	4	177	0,3%	11,9%
TOTAL	4473	4740	6,0%	81	239	1,8%	5,0%
Tuyauteries	-	22	NA	NA	0	NA	0,0%

Tableau 3 - Bilan des Contrôles de Mise en Service (CMS)

Les chiffres sont très liés aux contributeurs 1 et 6.

Pour les SF-CTP, il est notable que les résultats proviennent quasiment d'un unique contributeur, pour qui on constate une forte augmentation de la fréquence de refus.

Pour les ACAFR, les Systèmes Frigorifiques (SF) et les générateurs de vapeur (GV), le CMS est obligatoire depuis longtemps. On peut donc déduire que la baisse du nombre de CMS sur ces typologies reflète une réelle baisse des nouveaux équipements installés (vieillesse ou diminution du parc).

Pour les récipients (RPS et RF), l'obligation du CMS est nouvelle, ainsi que la possibilité de le réaliser pour obtenir un délai avant la première inspection périodique. La hausse spectaculaire de ces 2 typologies pourrait traduire le fait que la réglementation est de plus en plus connue, et que le CMS volontaire est une solution de plus en plus retenue.

Synthèse

- Une augmentation du nombre de CMS liée aux RPS et aux RF (+264 % et +27 %).
- Une baisse du nombre de CMS pour les autres typologies d'équipements (de -5 % à -37 %).
- Une fréquence de refus en augmentation (de +1,8% à +5%) mais essentiellement due à l'augmentation de cette fréquence pour les SF-CTP.
- Une incohérence sur les données remontées (entre la colonne CMS et la colonne CMS volontaire).

4.2.2. Inspections Périodiques (IP)

Après la très forte baisse entre 2017 et 2018, due au nouvel arrêté ministériel [4], le nombre global d'inspections périodiques (IP) a baissé (-8%) avec des différences selon les typologies.

La fréquence de refus est stable sauf pour les Systèmes frigorifiques sous CTP pour qui elle a baissé.

TYPOLOGIE	Inspections périodiques			Évolution du nombre de IP		Refus en IP			Fréquence de refus		
	2017	2018	2019	2017-2018	2018-2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Autoclaves ACAFR	6613	3423	3627	-48,2%	6,0%	197	84	97	3,0%	2,5%	2,7%
Générateurs de Vapeur	9164	5978	6169	-34,8%	3,2%	458	228	263	5,0%	3,8%	4,3%
Réceptifs à pression simples	19366	16292	15932	-15,9%	-2,2%	3655	3077	2862	18,9%	18,9%	18,0%
Réceptifs fixes	266062	264318	238599	-0,7%	-9,7%	4793	2198	2754	1,8%	0,8%	1,2%
SF-CTP	6159	4281	4468	-30,5%	4,4%	332	188	32	5,4%	4,4%	0,7%
TOTAL	307364	294292	268795	-4,3%	-8,7%	9435	5775	6008	3,1%	2,0%	2,2%
Tuyauteries	16	-	4316	NA	NA	0	-	0	0,0%	NA	0,0%

Tableau 4 - Bilan des inspections périodiques (IP)

Les chiffres sont très liés aux contributeurs 1 et 6 au vu du leur nombre comparativement aux autres contributeurs.

Les fortes variations du nombre d'inspections périodiques s'étant atténuées en 2019, sauf pour les Récipient Fixes, il semblerait que la baisse constatée en 2018 soit liée à l'entrée en vigueur des dispositions du nouvel arrêté ministériel [4].

Il n'est pas possible de savoir si les variations de fréquence de refus sont significatives : elles peuvent être liées à la variabilité actuelle sur le parc. L'analyse de ces variations sera plus précise après plusieurs années de collecte des données.

Synthèse

- Une forte baisse du nombre d'IP pour les RF (-9,7 %) ainsi que les RPS dans une moindre mesure (-2,2 %).
- Une augmentation du nombre d'IP pour les autres équipements (de +3,2 % à 6 %).
- La fréquence de refus en IP reste stable à 2 % par rapport aux années précédentes.

4.2.3. Requalifications Périodiques (RP)

Le nombre de requalifications périodiques a de nouveau augmenté globalement (+2 %), notamment pour les systèmes frigorifiques (SF). Cependant, il a baissé à nouveau pour 3 catégories (ACAFR, GV, RPS).

La fréquence de refus est stable (1 %).

TYPOLOGIE	Requalifications périodiques			Evolution du nombre de RP		Refus en RP			Fréquence de refus		
	2017	2018	2019	2017-2018	2018-2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Autoclaves ACAFR	962	786	694	-18,3%	-11,7%	14	41	23	1,5%	5,2%	3,3%
Générateurs de Vapeur	1 642	1 477	1 432	-10,0%	-3,0%	33	83	53	2,0%	5,6%	3,7%
Récipients à pression simples	6 919	5 362	4 749	-22,5%	-11,4%	233	305	233	3,4%	5,7%	4,9%
Récipients fixes	77 696	86 454	89 091	11,3%	3,1%	582	1 731	656	0,7%	2,0%	0,7%
SF-CTP	4 048	3 781	4 212	-6,6%	11,4%	136	106	151	3,4%	2,8%	3,6%
TOTAL	91 267	97 860	100 178	7,2%	2,4%	998	2 266	1 116	1,1%	2,3%	1,1%
Tuyauteries	3	-	2760	NA	NA	0	-	20	0%	NA	0,7 %

Tableau 5 - Bilan des requalifications périodiques (RP)

Les chiffres sont très liés aux contributeurs 1 et 6 au vu du leur nombre comparativement aux autres contributeurs.

Aussi, avec les données actuelles, il n'est pas possible de corréliser ces baisses (sauf RF et SF) à l'augmentation de la période maximale entre deux requalifications pour certains équipements dont la période maximale est passée de 10 ans à 12 ans voire 14 ans pour les équipements suivis avec un plan d'inspection.

Les suivis des CTP et les plans d'inspections devraient apporter plus d'éléments d'analyse pour les années à venir.

L'augmentation de la fréquence de refus constatée en 2018 ne l'est pas en 2019. Les hypothèses expliquant cette variabilité d'une année sur l'autre sont les suivantes :

- Variabilité naturelle (campagnes de grands arrêts par exemple) ;
- Augmentation des équipements du parc national avec un taux de refus similaire à celui de 2018 ;
- Amélioration des conditions d'exploitation ;
- Mise en œuvre de la nouvelle réglementation qui a engendré un régime transitoire en 2018, aussi bien chez les exploitants que chez les Organismes Habilités...

Les résultats des collectes des années à venir pourront confirmer ou infirmer certaines des hypothèses listées ci-dessus.

Synthèse

- **Une baisse du nombre de RP (de -3% à -11%) sauf pour les RF (+3%) et les SF-CTP (+11 %).**
- **Une fréquence de refus est stable (1 %).**

4.2.4. Répartition des non-conformités à l'issue des Contrôles de Mise en Service (CMS)

Le tableau 6 ci-dessous présente les non-conformités remontées à l'issue des contrôles de mise en service (CMS) concernant les différentes typologies d'équipements.

- Appareils à Couvercle amovible à Fermeture Rapide (ACAFR)
Pour les appareils à couvercle amovible à fermeture rapide, 12 non-conformités sont relevées en 2019 pour 4 en 2018. Pour rappel, en 2018 il y a eu 459 contrôles et 412 en 2019.

Les commentaires pour les autres typologies d'équipements sont présentés en Annexe 5

N.C.	ACAFR		GV		RPS		RF		SF	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
SECO	3	2	0	2	2	3	15	9	0	40
PREO	1	0	1	0	0	0	5	2	0	4
PARO	0	3	0	0	0	1	3	2	0	25
MRAO	0	7	4	5	2	9	46	37	4	177
TOTAL	4	12	5	7	4	13	69	50	4	246

Tableau 6 - non-conformités remontées en CMS

4.2.5. Répartition des non-conformités à l'issue des inspections périodiques

- Appareils à Couvercle Amovible à Fermeture Rapide (ACAFR)
Le tableau ci-dessous présente par type de non-conformité, la répartition des non-conformités remontées à l'issue des inspections périodiques concernant les appareils à couvercle amovible à fermeture rapide. Pour rappel, en 2017 il y a eu 6 613 contrôles, 3 426 en 2018 et 3 627 en 2019.

NON CONFORMITÉ (ACAFR)	2017	2018	2019
SEC2	11	21	11
PRE2	20	3	1
PAR2	53	17	26
MRA2	159	41	60
TOTAL	243	82	98

Tableau 7 - Répartition des non-conformités

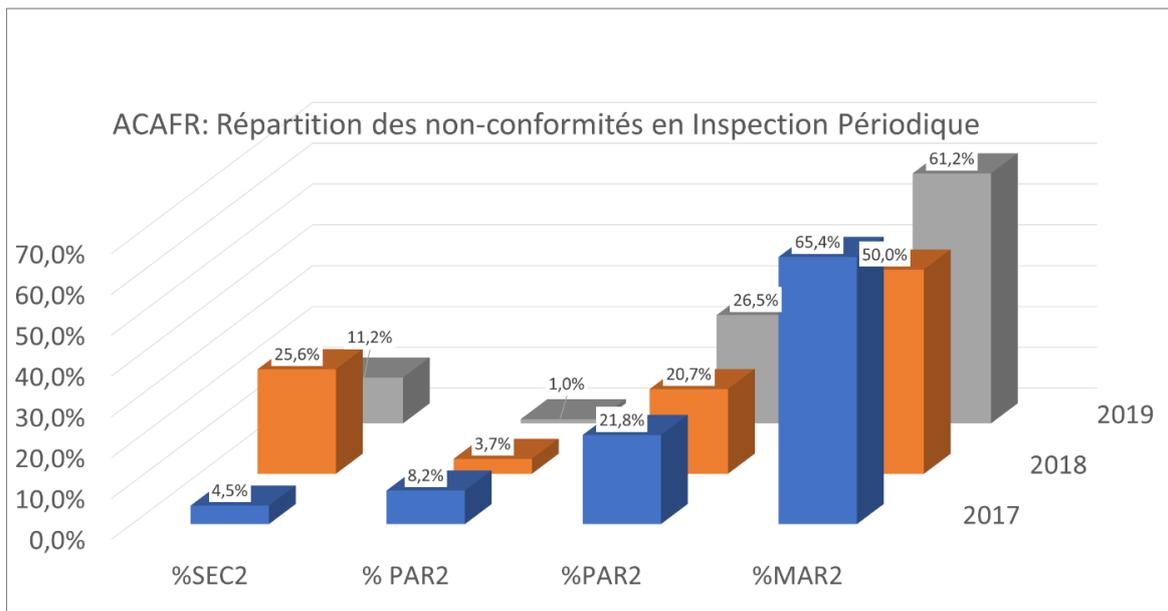


Figure 1 – ACA FR : Répartition des non-conformités en inspections périodiques

Les autres typologies sont présentes en Annexe 12.

4.2.6. Répartition des non-conformités à l'issue des requalifications périodiques

- Appareils à Couvercle Amovible à Fermeture Rapide

Le tableau ci-dessous présente par type de non-conformité, la répartition des non-conformités remontées à l'issue des requalifications périodiques concernant les appareils à couvercle amovible à fermeture rapide. Pour rappel, en 2017 il y a eu 962 contrôles, 786 en 2018 et 694 en 2019.

En 2017, les non-conformités liées aux parois représentaient 53,3% des non-conformités. En 2018, les non-conformités liées aux règles administratives représentaient 59,5%. En 2019, elles se répartissent uniformément (sauf celles liées aux accessoires sous pression qui ne représentent que 4,3% des non-conformités).

NON CONFORMITE (ACA FR)	2017	2018	2019
SEC1	1	5	6
PRE21	0	4	1
PAR1	8	6	5
EPR1	2	25	6
MRA1	4	2	5
TOTAL	15	42	23

Tableau 8 - Répartition des non-conformités

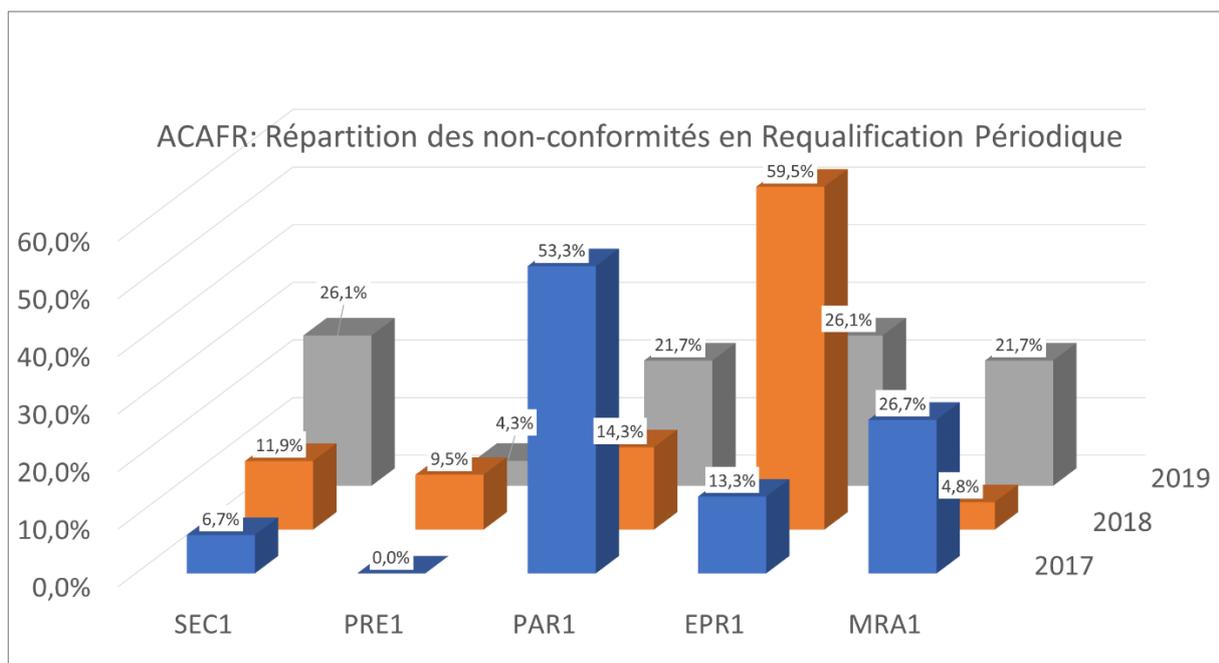


Figure 2 – ACAFR : Répartition des non-conformités en requalifications périodiques

Les autres typologies sont présentes en Annexe 13.

5. ANALYSE DES DONNÉES D'ACCIDENTOLOGIE DES APPAREILS À PRESSION (BARPI)

5.1. Périmètre de l'étude

La présente analyse couvre la période allant du 01/01/2019 au 31/12/2019 et a été réalisée à partir d'un groupe de 192 événements français mettant en jeu un appareil à pression, recensés au 15 novembre 2020 dans la base de données ARIA du BARPI.



Un événement s'entend au sens perte de confinement de l'appareil à pression.

Nota : les fiches émises par les services d'inspection reconnus (fiches SIR) cotées D1 < 2 ne sont pas enregistrées dans la base ARIA.

Les pertes de confinement se produisant sur des chaudières individuelles, les flexibles ou les appareils reliés à des bouteilles de gaz et les pompes de station-service sont exclues de l'analyse.

Avec 192 événements, on constate pour l'année 2019 une baisse du nombre d'événements répertoriés impliquant un appareil à pression. La répartition annuelle suivante tient compte du nouveau périmètre d'étude, y compris pour les années 2017 et 2018.

Afin de donner du relief à la répartition et d'identifier l'origine de cette baisse, les événements ont été classés en 3 catégories suivant qu'ils se sont déroulés dans :

- une installation industrielle disposant d'un service d'inspection reconnu (SIR) ;
- une installation industrielle sans SIR ;
- un domaine hors industrie. Pour cela, une catégorie "autre" a été créée afin de regrouper les événements qui se sont produits :

- chez des particuliers (principalement bouteilles de gaz et citerne GPL) ;
- sur des chantiers hors industrie (bouteilles d'acétylène essentiellement) ;
- dans des Établissements Recevant du Public (ERP) types stations-service, hôpitaux, écoles ...

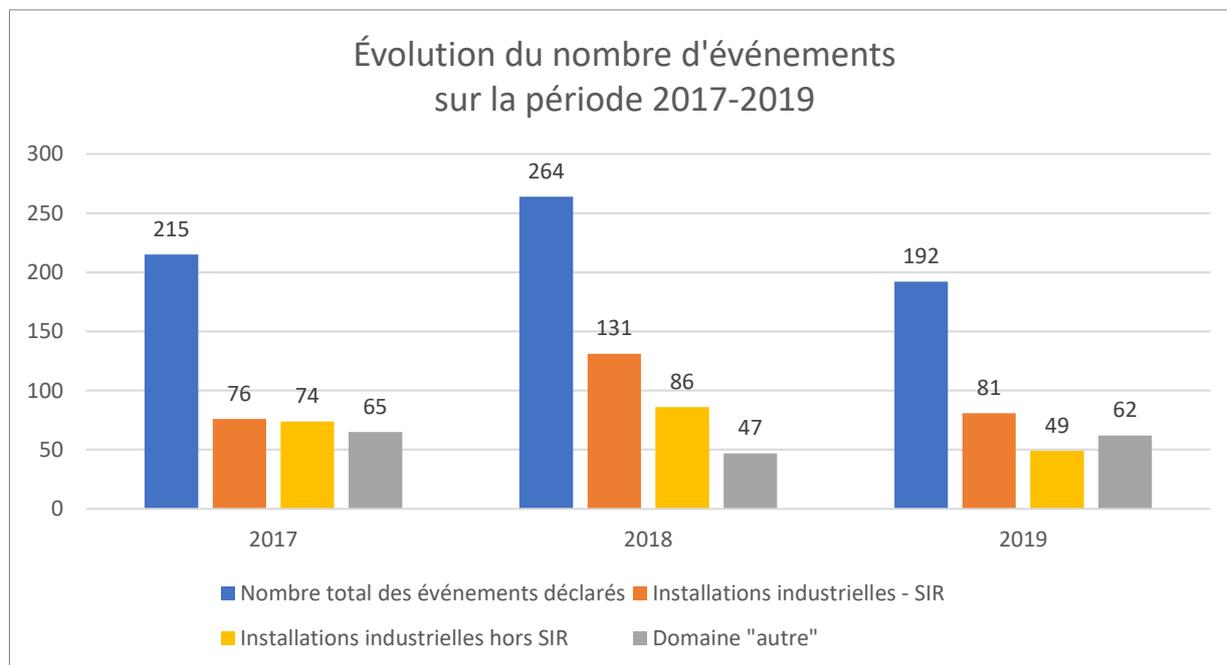


Figure 3 – Evolution du nombre d'événements sur la période 2017-2019



Compte tenu du fait que la remontée des événements au BARPI n'est pas exhaustive, cet indicateur n'est pas représentatif de l'accidentologie dans le domaine des appareils à pression. Cette baisse ne montre donc pas une meilleure sécurité dans le domaine.

La baisse du nombre total d'événements traduit plutôt une lacune dans le processus de remontée des événements en 2019.

Cette lacune touche uniquement les événements issus du domaine industriel, que les sites disposent ou non d'un SIR. On peut donc s'interroger sur l'exhaustivité des déclarations d'événements émises par les exploitants et sur la fiabilité de la remontée des événements.

5.2. Activités concernées

La majorité des événements sont recensés dans le secteur de l'industrie chimique. Ceci s'explique notamment par le fait que de nombreuses installations de ce secteur disposent d'un service d'inspection reconnu (SIR) et déclarent leurs événements et que les SIR ont pour obligation de remonter aux DREAL un plus grand nombre d'événements que d'autres domaines.

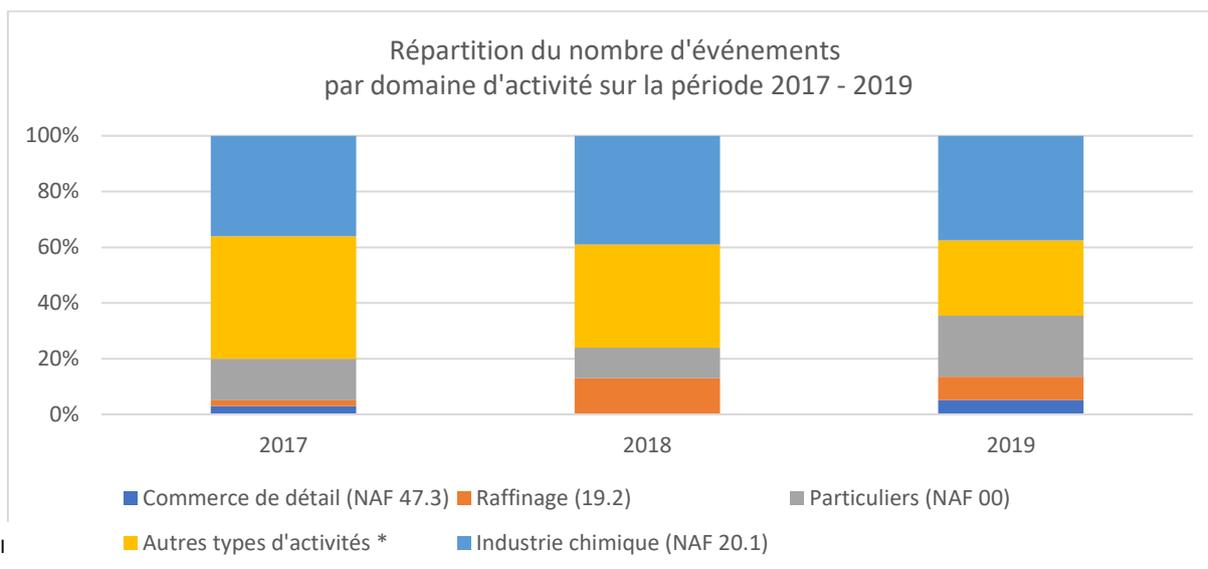


Figure 4 – Répartition du nombre d'événements par domaine d'activité sur la période 2017-2019

- * il n'y a pas été constaté de secteur d'activités qui ressort particulièrement. Cette catégorie regroupe à la fois des secteurs classés ICPE ou non (type ERP par exemple).

5.3. Équipements impliqués

5.3.1. Régime réglementaire

Au niveau réglementaire, les appareils à pression peuvent relever de la réglementation des équipements sous pression (ESP), des récipients à pression simples (RPS) ou de la réglementation des équipements sous pression transportables (ESPT). Dans 20 % des cas, le régime n'est pas précisé dans la base ARIA. Le classement des événements suivant ces régimes réglementaires permet de souligner la prépondérance des équipements à pression fixes dans l'échantillon :

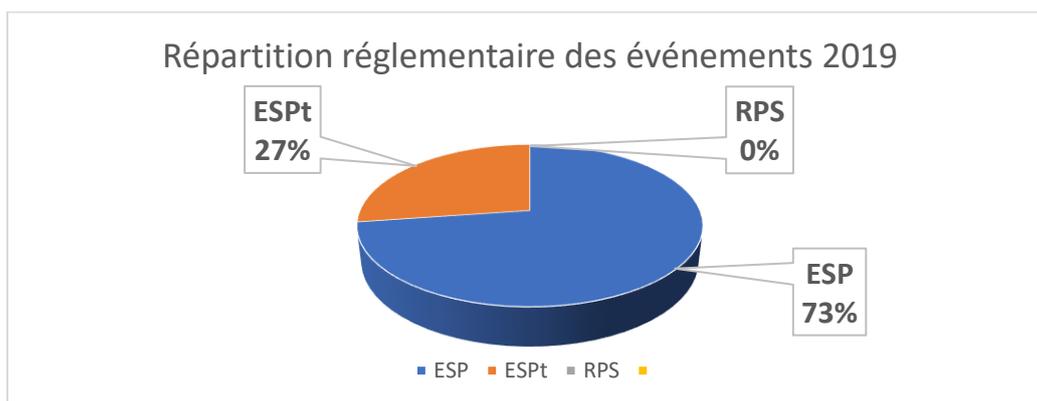


Figure 5 – Répartition réglementaire des événements 2019

Parmi les ESPT rencontrés dans l'échantillon, la majorité (85 %) concerne des bouteilles (NB : communément appelées bouteilles de gaz). Seuls deux événements, concernant des fuites de gaz, ont eu lieu sur un wagon (ARIA 52955) ou sur une citerne de transport routier (ARIA 53263). Parmi les bouteilles, plus de 70 % des événements mettent en jeu des bouteilles de gaz de type butane ou propane et 25 %, des bouteilles contenant différents gaz industriels : oxygène (ARIA 53193), acétylène (ARIA 53166, 53260), chlore (ARIA 54178, 54534). Un événement met en cause un extincteur (ARIA 54379).

5.3.2. Répartition par types d'équipements

Afin de simplifier l'analyse des équipements et de s'approcher au plus près des différentes catégories d'équipements mentionnés dans la réglementation, et prises en compte par l'OBAP, les appareils sont classés en 7 catégories :

- Appareils à couvercle amovible et à fermeture rapide (ACAFR) ;
- Générateurs de vapeur (GV) ;
- Récipients à pression simples (RPS) ;
- Récipients fixes (RF) ;
- Systèmes frigorifiques selon CTP (SF-CTP) ;
- Tuyauteries



Cette catégorie ne tient pas compte :

- des canalisations de transport de matières dangereuses : gaz, hydrocarbures, produits chimiques, saumoducs ;
- des réseaux de chauffage urbain ;
- des réseaux de distribution de gaz ;
- de l'utilisation domestique du gaz.

Ces catégories pourront être, si nécessaire, incluses dans l'étude à l'avenir.

- ESPT.

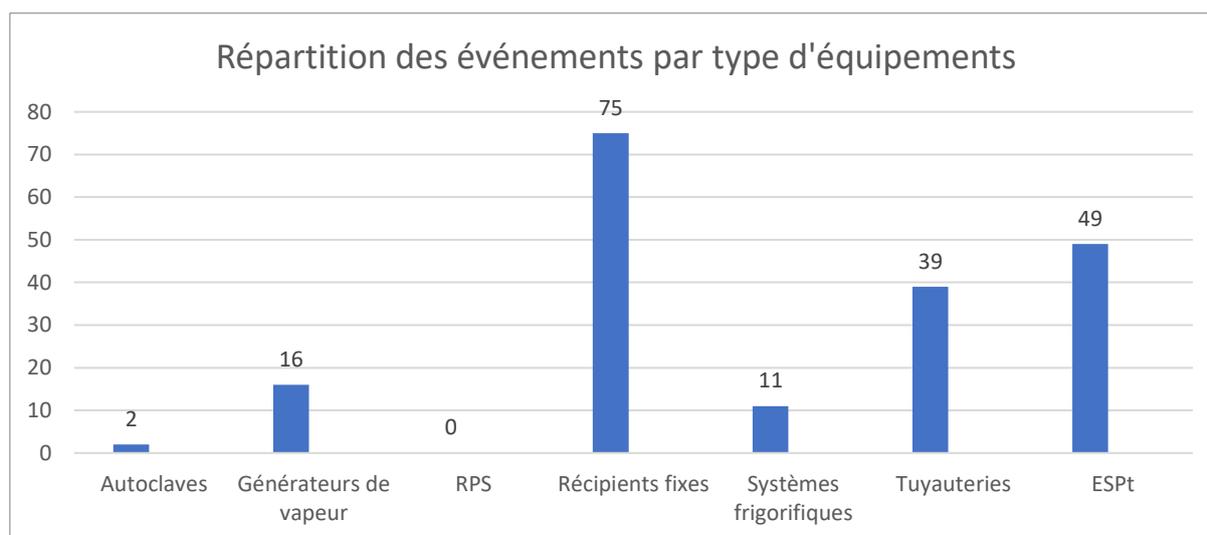


Figure 6 – Répartition des événements par type d'équipements

En 2019, la répartition par type d'équipement montre la part prépondérante des récipients fixes dans l'accidentologie. Vient ensuite la catégorie des ESPT comprenant majoritairement les bouteilles, puis celle des tuyauteries. Il est important de garder à l'esprit que la catégorie « Tuyauteries » ne tient pas compte des canalisations de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques, saumoducs, réseaux de chauffage urbain) et des canalisations de distribution de gaz.

Dans 55 cas, la perte de confinement a eu lieu au niveau des raccords. Voici une répartition des événements selon le type de raccord impliqué :

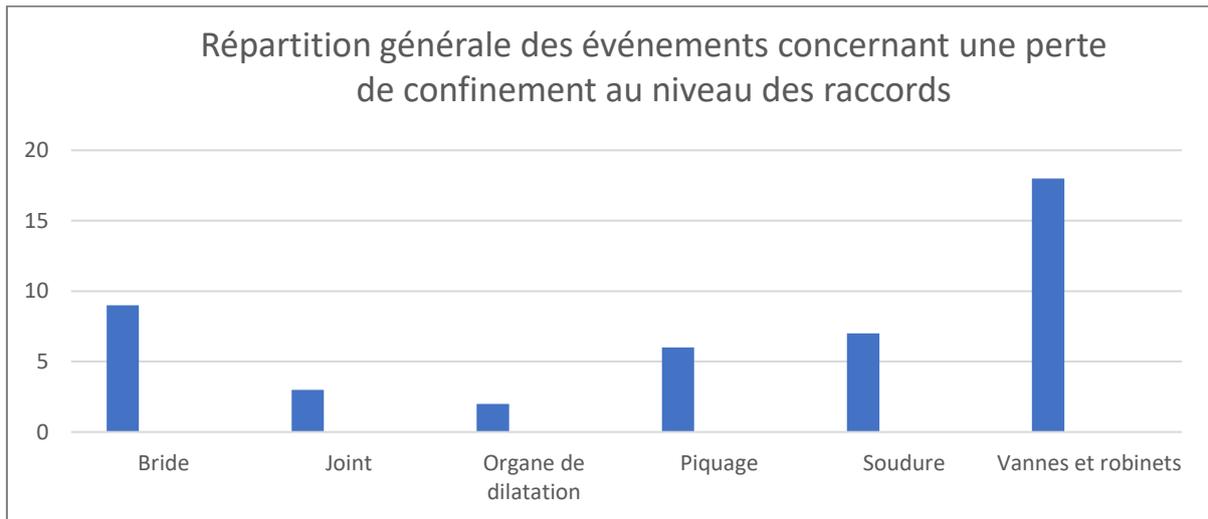


Figure 7 – Répartition générale des événements concernant une perte de confinement au niveau des raccords



Ces chiffres restent des tendances car le lieu des pertes de confinements n'est pas systématiquement spécifié. De plus, dans certains cas, plusieurs types de raccords peuvent être impliqués dans un même événement.

Les pertes de confinement se produisent très majoritairement sur les vannes et robinets, mais aussi sur les brides, les soudures ou les piquages.

Il est à noter qu'en 2019, 17 pertes de confinement ont fait l'objet d'une réparation provisoire.

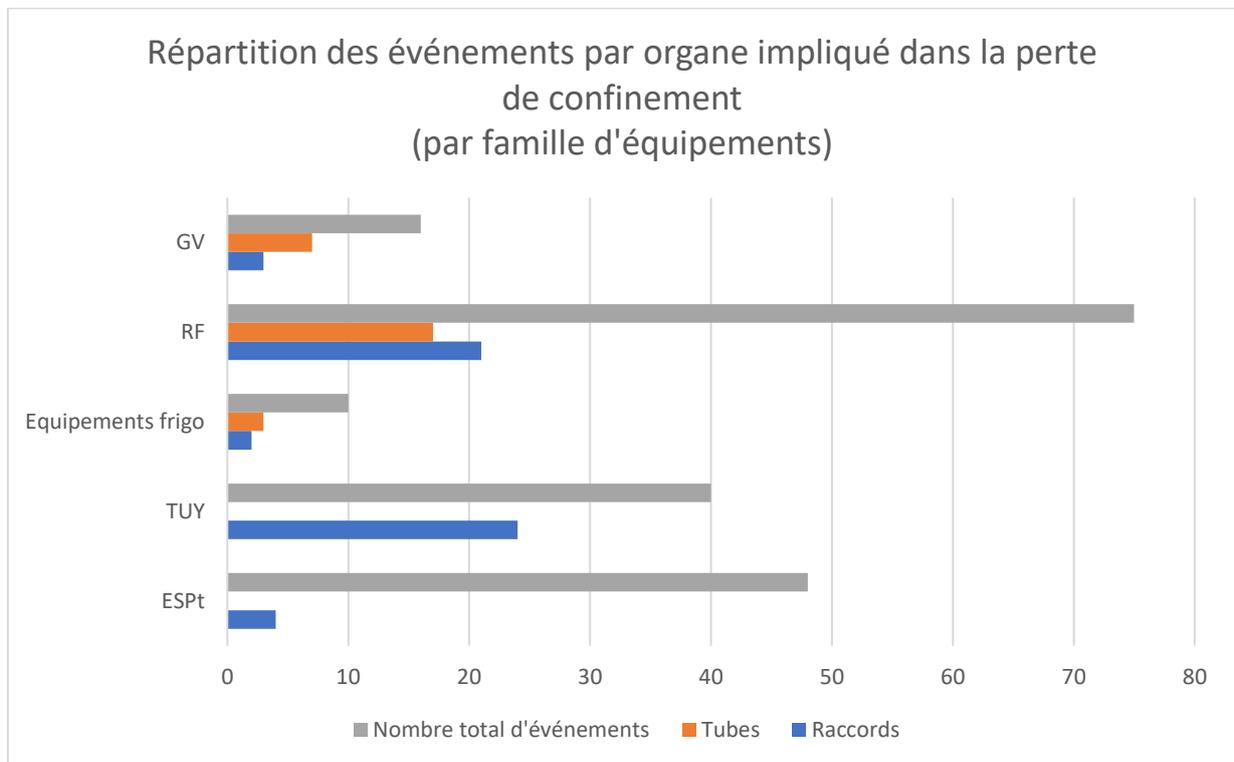


Figure 8 – Répartition des événements par organe impliqué dans la perte de confinement (par famille d'équipements)

La famille des autoclaves n'apparaît pas car le nombre d'événements (2) est trop faible pour être représentatif. Le détail des types de raccords n'est pas toujours disponible car il faut que le nombre d'événements soit relativement conséquent. Voici le détail lorsque l'information est disponible :

- Pour la famille des récipients fixes, les raccords impliqués sont principalement les vannes et robinets (11 événements) ;
- Pour les tuyauteries (hors transport de matières dangereuses et distribution de gaz), ce sont particulièrement les soudures (4 événements) et les piquages (4 événements) qui sont impliqués ;
- Pour les ESPT, ce sont les vannes et robinets qui ressortent (2 événements).

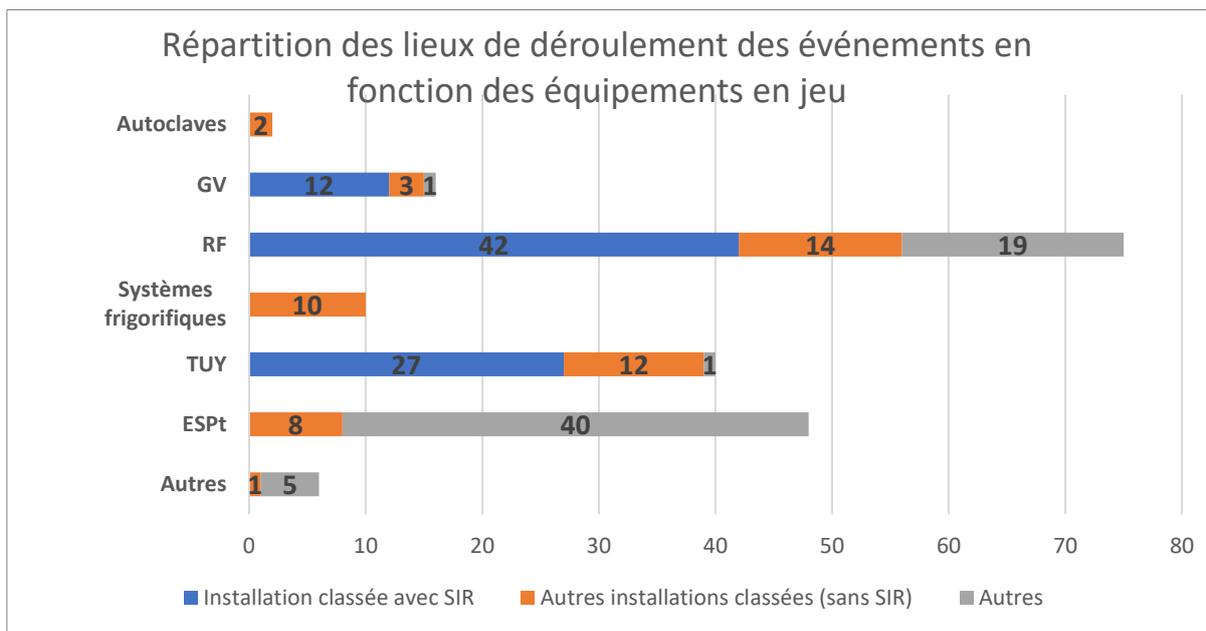


Figure 9 – Répartition des lieux de déroulement des événements en fonction des équipements en jeu

Cette représentation par famille d'équipements permet de faire émerger différents profils :

- les 2 événements impliquant des autoclaves (ARIA 54054, 54422) se sont déroulés dans des installations classées ne disposant pas de SIR ;
- les événements impliquant des générateurs de vapeur se sont déroulés dans des installations classées. Ceci est représentatif de la localisation habituelle de ce type d'équipement. L'événement situé hors ICPE, qui constitue une situation très spécifique, concerne une fuite de vapeur dans la locomotive d'un train touristique (ARIA 54203) ;
- les événements impliquant des récipients fixes se déroulent majoritairement dans des installations classées. Toutefois, un nombre non négligeable d'événements mettant en jeu des citernes GPL se sont déroulés chez des particuliers ou dans des ERP ;
- Les événements impliquant des systèmes frigorifiques se sont tous déroulés dans des installations classées sans SIR ;
- Les événements impliquant des tuyauteries se sont déroulés dans des installations classées. L'événement situé hors ICPE concerne une fuite sur une canalisation d'eau sous pression (ARIA 54444). Pour rappel, cette catégorie d'événements ne tient pas compte des événements situés sur des canalisations de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques, saumoducs, réseaux de chauffage urbain) et des canalisations de distribution de gaz ;

- Les événements impliquant des ESPT ont principalement lieu chez des particuliers, ou certaines fois dans des ERP. Ils mettent en jeu très majoritairement des bouteilles de type butane ou propane, et des bouteilles d'acétylène sur un chantier (ARIA 53166, 54207, 54127) ou dans un ERP (ARIA 54653). A la marge, certains événements impliquent une bouteille d'oxygène (ARIA 53193), une bouteille d'air comprimé (ARIA 54582), l'incendie d'un véhicule GPL (ARIA 54058) et une fuite de dioxyde de carbone sur un appareil servant à gazéifier les boissons (ARIA 53674). Les événements situés dans des ICPE sont plutôt divers :

- Fuites de chlore pendant le remplissage d'un cylindre sur deux sites d'un même producteur de gaz industriels (ARIA 54534, 54178) ;
- Explosions de bouteilles de gaz dans des stations-services (ARIA 53025, 53701) ;
- Éclatement d'un extincteur (ARIA 54379).

5.3.3. Répartition par cahier technique professionnel

À ce jour, 16 cahiers techniques professionnels (CTP) sont approuvés par le ministre chargé de la sécurité industrielle.

À noter que tous les événements Appareils à Pression ne sont pas classifiables selon un CTP



Voici une répartition des événements selon ces CTP :

N° Décision approbation des CTP	Intitulé	Nombre d'événements	Références ARIA
BSERR 20-037	Suivi en service des systèmes frigorifiques sous pression	11	53872, 53981, 54085, 54567, 55002, 53399, 53576, 54305, 54226, 54699, 54408
BSERR20-010	Cahier des charges professionnel pour la fabrication et l'exploitation des réservoirs GPL petit vrac (Seuil de volume < 12 m3)	23	52911, 52965, 53814, 54081, 54103, 54122, 54133, 54529, 54482, 53658, 54825, 54591, 53813, 54315, 53615, 53384, 53593, 53774, 54102, 54031, 54096, 54099, 54881
BSERR20-004	Cahier des charges professionnel pour la fabrication et l'exploitation des réservoirs GPL moyen et gros vrac (Seuil de volume > 12 m3)	5	53069, 54461, 54811, 54106, 52974
BSERR20-016	Dispositions spécifiques applicables aux équipements sous pression de gaz et de vapeur soumis à l'action de la flamme	10	55167, 55174, 55183, 55189, 55192, 55184, 55187, 55196, 55155, 55204
BSERR20-012	Dispositions spécifiques applicables aux récipients à double paroi utilisés à la production ou l'emménagement de gaz liquéfiés à basse température	1	53015



Les autres CTP couvrent des types d'équipements très précis pour lesquels le niveau d'information technique disponible dans la base de données ARIA n'est pas suffisant pour les identifier, s'il y en a.

5.4. Fluides impliqués

Les principaux fluides contenus dans les équipements sont :

- des gaz combustibles comprenant :
 - o les GPL : butane et propane ;
 - o le gaz naturel, y compris le méthane ;
- de la vapeur d'eau ;
- des hydrocarbures ;
- des produits chimiques divers sous forme gazeuse (chlore, ammoniac, oxygène, acétylène...) ;
- des gaz réfrigérants dans les installations frigorifiques.

Les fluides en jeu sont renseignés pour 187 événements (soit 97 % des événements). Leur répartition est la suivante :

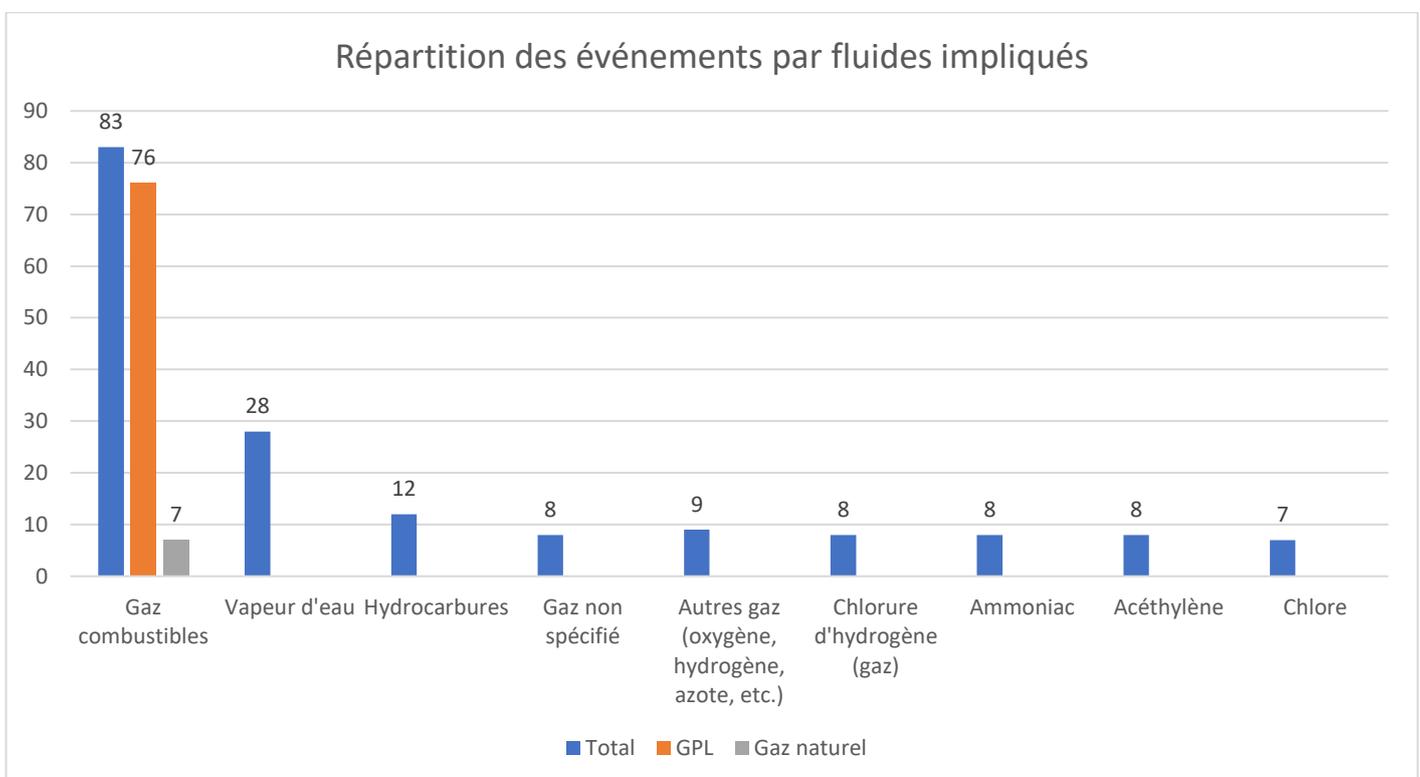


Figure 10 – Répartition des événements par fluides impliqués



Un même événement peut mettre en jeu plusieurs fluides.

Parmi les 83 événements mettant en jeu des gaz combustibles, 76 concernent du GPL et 7 du gaz naturel.

La prépondérance des événements de source gaz combustibles, et notamment du GPL s'explique par le nombre important de bouteilles (env. 60 M) ou de réservoirs vrac (env. 760000) chez des particuliers.

La catégorie « autres gaz » comprend l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, l'argon, le chlore, l'acétylène.

5.5. Phénomènes en jeu

Les principaux phénomènes sont l'explosion, l'incendie et le rejet de matières dangereuses et/ou polluantes. Les phénomènes en jeu sont renseignés pour l'ensemble des événements. Leur répartition est la suivante :

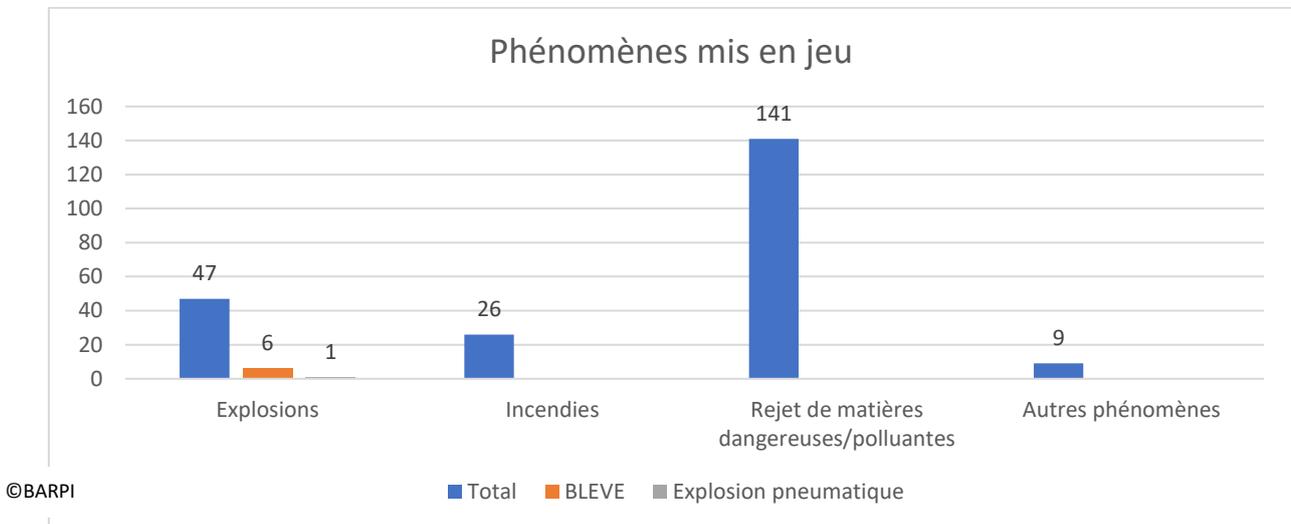


Figure 11 – Phénomènes mis en jeu

 Un même événement peut mettre en jeu plusieurs phénomènes. Dans ce cas, il peut par exemple se produire une explosion, suivie d'un incendie accompagné ou non d'un rejet de matières dangereuses.

Sur 197 événements, 141 ont donné lieu à un phénomène de rejet de matières dangereuses et/ou polluantes. Ceci est lié au fait que le phénomène accidentel le plus courant d'un appareil à pression est une rupture de confinement donnant lieu, la majorité du temps, au rejet de la matière qu'il contient. Dans ce type de cas, la matière est le plus souvent dangereuse et/ou polluante.

Le second phénomène important est l'explosion. 6 cas d'explosions de type BLEVE¹ sont enregistrés. Ils concernent des bouteilles (ARIA 52944, 54349, 53701), d'acétylène (ARIA 54207, 53366) ou d'argon (ARIA 53304) prises dans un incendie. Un événement de type « rupture » concerne l'éclatement d'une canalisation d'eau (ARIA 54444).

Les autres phénomènes sont majoritairement des « presque accidents » concernant l'atteinte à l'intégrité d'une capacité sans rejet (ARIA 55223, 55199).

5.6. Conséquences

De manière générale, les événements donnent lieu très souvent à des conséquences (env. 85 % des cas en 2018). Pour ce qui concerne les événements du secteur hors industrie, il est nécessaire de souligner qu'en 2018 l'ensemble de ces événements ont eu des conséquences. Elles peuvent être humaines, économiques, sociales ou environnementales.

¹ Acronyme de l'anglais *boiling liquid expanding vapor explosion* : vaporisation violente à caractère explosif consécutive à la rupture d'un réservoir contenant un liquide à une température significativement supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique.

Les conséquences sont renseignées pour 188 événements (soit près de 95 % des événements). Leur répartition est la suivante :

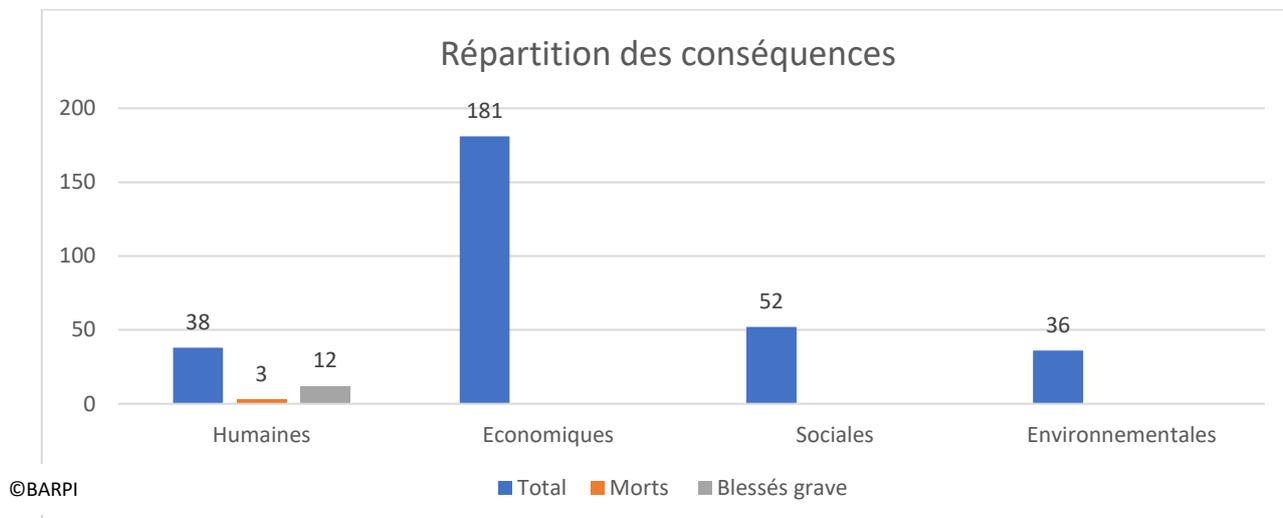


Figure 12 – Répartition des conséquences

5.7. Causes premières avérées ou supposées

Des perturbations avérées ou supposées² sont enregistrées pour 192 événements (soit près de 97 % des événements). Leur répartition est la suivante :

	Nombre d'événements	Part des événements (sur 192) pour lesquels une perturbation avérée ou supposée est enregistrée
Défaillances matériels	179	93 %
Perte de confinement étanchéité	156	81 %
Rupture	16	8 %
Autres cas	7	4 %
Interventions humaines	29	15 %
Pertes de contrôle de procédé	21	11 %
Agressions externes	13	7 %
Dangers latents	8	4 %
Malveillance	2	1 %

Défaillances matériels³

179 événements, soit plus de 90 % des événements présentant des causes premières, ont comme perturbation (avérée ou supposée) une « défaillance matériel » :

- Dans 156 cas, le défaut matériel relève d'une perte de confinement sans rupture⁴

² Une ou plusieurs perturbations avérées ou supposées peuvent être enregistrées par événement.

³ Défaillances : matériel qui ne répond pas à son fonctionnement normal attendu

⁴ Événement occasionnant un trou dont la taille est inférieure au diamètre de la tuyauterie.

- Dans 16 cas, il s'agit d'une rupture franche de l'équipement. Quelques exemples :
 - o Éclatement d'un tube de surchauffeur dans une raffinerie (ARIA 55186) ;
 - o Éclatement d'un extincteur dans un bâtiment de maintenance par déchaussement du détendeur (ARIA 54379) ;
 - o Rupture brutale d'un autoclave dans une usine d'articles en caoutchouc par fatigue (ARIA 54054) ;
 - o Rupture d'une tuyauterie d'ammoniac d'un évaporateur due à la chute d'un ventilateur (ARIA 54408).

Interventions humaines

Les actions humaines requises mal effectuées représentent plus de 6 % des cas. Elles sont presque toujours associées à des **actions d'entretien et de maintenance de l'équipement** : remontage d'un équipement qui a abîmé le revêtement de l'équipement (ARIA 55324), mauvais serrage (ARIA 54336), utilisation d'un outil inadapté (ARIA 55225), nettoyage mal effectué (ARIA 55219), bouchon non remis (ARIA 54839), non réalisation de l'ensemble des contrôles préalables au remplissage (ARIA 54178).

Nota : Pour les industriels le facteur humain et les actions d'exploitations (purgés ouvertes, ...) représenteraient une part importante des pertes de confinement à confirmer dans les années à venir par des analyses quantitatives.

5.8. Causes profondes

Les causes profondes avérées ou supposées

Des causes profondes avérées ou supposées⁵ sont enregistrées pour 33 événements (soit 17 % des événements). Voici leur répartition :

	Nombre d'événements	Pourcentage des événements pour lesquels une cause avérée ou supposée est enregistrée
Facteurs organisationnels	28	84,8 %
Choix des équipements et procédés	13	39 %
Organisation des contrôles	11	33 %
Autres cas	4	12,8 %
Facteurs humains	3	9,1 %
Facteurs impondérables	5	15,1 %

Pour presque 85 % de ces événements, **le facteur organisationnel est mis en cause**. Environ un tiers des événements a pour cause profonde un choix d'équipements inadapté. Plusieurs cas peuvent illustrer cette cause profonde :

- Présence de contraintes et de points fixes sur une tuyauterie : création d'un point fixe sur une tuyauterie qui était "libre" à l'origine (ARIA 55384), support de tuyauterie inadapté (ARIA 55228), montage d'une ligne avec des contraintes (ARIA 5117) ;
- Choix du matériau de l'équipement inadapté : métallurgie non adaptée (ARIA 55194), tube en acier carbone inadapté (ARIA 55180) ;
- Agression d'une tuyauterie (d'ammoniac) par la chute d'un équipement annexe (ventilateur) : conception des supports inadaptée aux conditions d'exploitation (froid, vibrations) (ARIA 54408).

⁵ Une ou plusieurs causes avérées ou supposées peuvent être enregistrées par événement

Un autre tiers a pour cause profonde l'organisation des contrôles. Les cas suivants illustrent ce domaine :

- Absence de contrôle de l'équipement ou périodicité inadaptée : mesures d'épaisseur d'une tuyauterie (ARIA 55165), état des supports d'un équipement agresseur (ARIA 54408), d'une installation de réfrigération (ARIA 54226), de l'état des tubes d'une chaudière (ARIA 53088) ;
- absence de plan de suivi d'installations vieillissantes (ARIA 53981) ;
- absence de vérification du nettoyage efficace d'un équipement (ARIA 55211).

À la marge, certains événements ont pour cause profonde un facteur impondérable. En voici quelques illustrations :

- rupture d'un autoclave à cause d'une soudure fragilisée qui était indétectable (ARIA 54054) ;
- soupçon de vice de fabrication pouvant avoir causé l'éclatement d'une bouteille contenant un fluide frigorigène (ARIA 54305) ;
- fuites de GPL dans une station-service sur une cuve de stockage neuve présentant des défauts sur la vanne du distributeur et sur le joint de la pompe (ARIA 53658).

Toutefois, une analyse approfondie permettrait certainement de mettre en évidence des causes profondes complémentaires en termes de contrôle à réception des équipements neufs ou des causes complémentaires chez le fabricant.

5.9. Conclusion partielle

Pour cette analyse, le BARPI a cherché à se rapprocher du classement de l'OBAP dans ses différentes catégories d'équipements afin de faciliter la prise en compte du retour d'expérience dans le domaine des appareils à pression, et a choisi d'élargir le périmètre de l'échantillon afin de se rapprocher autant que possible du paysage réel des appareils à pression (hors domaine nucléaire). Enfin, l'analyse des causes premières et causes profondes permet de mettre en lumière les points de faiblesse sur lesquels les exploitants peuvent travailler afin d'éviter la survenue d'un événement.

Pour le rapport d'analyse des données 2020, une analyse par famille d'équipements et par CTP, ainsi qu'un travail sur l'adaptation des données saisies dans la base ARIA devraient permettre une analyse plus fouillée afin de contribuer au mieux au retour d'expérience du domaine des appareils à pression.

Toutefois, une analyse des causes (premières et profondes) par famille d'équipements ne pourra se faire de manière relativement fiable qu'avec un nombre d'événements remontés et une qualité des informations associées plus élevée.

6. RECOMMANDATIONS

Plusieurs améliorations ont été identifiées lors des différentes réunions de l'OBAP :

1. Poursuivre et améliorer la collecte des données 2021 selon les nouvelles modalités définies par les membres de l'OBAP ;
2. Rendre effective et systématique la collecte du REX auprès de l'OBAP pour toutes les professions bénéficiant d'aménagements (CTP, dérogations, etc.) pour assurer la fluidité et la remontée des données vis-à-vis d'une seule instance identique notamment pour tous les porteurs de cahiers techniques professionnels ;
3. Élargir la participation à l'OBAP à d'autres acteurs, industrie agro-alimentaire, grande distribution, PMI-PME, etc. ;
4. Faire des recommandations pour la poursuite des collectes pour les années à venir. Les travaux des années à venir permettront de consolider les résultats et d'élargir le périmètre de la collecte ;
5. Élargir le périmètre des familles d'équipements (typologies) pour mieux couvrir le parc des appareils à pression : ESPT etc. ;
6. Accéder aux REX techniques disponibles (notamment existants) pour tenter de dépasser la vue macro ;
7. Étudier l'opportunité de nouveaux périmètres techniques (conception/fabrication, etc.), en explorant les données existantes des différentes professions (au-delà du régime réglementaire) ;
8. Continuer à rapprocher et définir les mêmes typologies d'équipements en REX et dans l'identification des équipements en accidentologie (action à réaliser en lien avec le BARPI) ;
9. Proposer des approfondissements particuliers :
 - Pour les RPS, il est proposé de surveiller dans les années à venir l'évolution du taux de non-conformités de cette famille d'équipements...
 - Réaliser des traitements détaillés sur des cas-types choisis pour pouvoir approfondir le sillon de l'analyse, notamment pour la corrélation entre le REX et l'accidentologie.
10. Poursuivre la mise en œuvre des 7 actions 2017 listées lors du rapport OBAP des données du recensement 2017 et à leur analyse ;
11. Investiguer pour que les données issues du premier passage de l'OH et personnes compétentes puissent être remontées dans le REX ;
12. Continuer à s'intéresser aux Néo-soumis : tenter de les identifier lors des remontées du REX ...
13. Dans l'exploitation des données, une démarche permettant de mieux identifier les équipements pris en compte dans les REX afin d'éviter les doublons au moment des remontées d'information serait utile.

7. CONCLUSION GÉNÉRALE

1. En 2020, sept contributeurs ont fait remonter des données des contrôles de 2019 : le tableau ci-dessous résume la collecte des 3 dernières années.

Année des contrôles	2019	2018	2017
Nbre total	380.814	394.022	398.631

7.098 contrôles sur les tuyauteries ont été remontés pour la première fois cette année 2020.

2. Pour la première fois, à partir des données et en se basant sur un certain nombre d'hypothèses, une estimation du nombre d'équipements en service et soumis aux dispositions de l'arrêté ministériel du 20 novembre 2017 [4] a été réalisée, selon différentes méthodes. Nous obtenons une estimation du nombre d'équipements en service sur le territoire national comprise entre 1.6 et 1.9 millions. Cette estimation sera plus robuste au fur à mesure des collectes réalisées.
3. Le nombre de contrôles de mise en service (CMS) est en augmentation. Cette augmentation concerne essentiellement 2 typologies d'équipements (récipients à pression simples et récipients fixes). Nous constatons une augmentation des refus lors de ces contrôles en particulier sur les systèmes frigorifiques. Les refus sont essentiellement dus à des non-conformités liées aux règles administratives.
4. Le nombre d'inspections périodiques continue de baisser, principalement sur les récipients à pression simples (RPS) et les récipients fixes. On constate au contraire une légère hausse pour les autres équipements, après leur forte baisse en 2018. Globalement, le taux de refus (environ 2 %) reste faible, excepté pour les RPS. Ces refus sont toujours plutôt dus à des non-conformités liées aux règles administratives, sauf pour les générateurs de vapeur et les systèmes frigorifiques. Pour les premiers, elles se concentrent désormais sur des non-conformités liées aux accessoires sous pression de sécurité ou aux parois. Pour les seconds, elles sont majoritairement dues à des non-conformités liées aux accessoires sous pression et aux accessoires de sécurité.
5. Le nombre de requalifications périodiques a légèrement augmenté avec des variations par typologie d'équipement relativement importantes. La fréquence de refus reste faible (environ 1 %) avec une tendance à la baisse.
6. Pour l'analyse de l'accidentologie, le BARPI a cherché à se rapprocher du classement de l'OBAP dans ses différentes catégories d'équipements afin de faciliter la prise en compte du retour d'expérience dans le domaine des appareils à pression, et a choisi d'élargir le périmètre de l'échantillon afin de se rapprocher autant que possible du paysage réel des appareils à pression (hors domaine nucléaire). Cette action doit se poursuivre.
7. L'analyse par famille d'équipements et par CTP, ainsi qu'un travail sur l'adaptation des données saisies dans la base ARIA devraient permettre une analyse plus fouillée afin de contribuer au mieux au retour d'expérience du domaine des appareils à pression.
8. Toutefois, une analyse des causes (premières et profondes) par famille d'équipements ne pourra se faire de manière plus fiable qu'avec un nombre d'événements remontés et une qualité des informations associées plus élevés.

8. RÉFÉRENCES

1. Cahier des charges OBAP « OBAP_CDC_expert_v5-2020.pdf »
2. Rapport BARPI de Éléments d'accidentologie sur les équipements sous pression « 2019-02-04_syntheseESP_JFM_MAJ.pdf »
3. Arrêté ministériel du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples
4. Directive 2014/29/UE concernant la mise à disposition sur le marché des récipients à pression simples - DRPS
5. Directive 2014/68/UE concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression- DESP
6. Rapport CETIM sur les données collectées en 2018
« CET0174824_AFIAP_OBAP_EXPERT_INITIAL_04_d_signé_signé.pdf »
7. Rapport N° 1 de l'OBAP analyse et traitement des données 2017 (édition 2019)
8. Rapport N° 2 de l'OBAP analyse et traitement des données 2018 (édition 2020)
9. Guide GGDI 2019-01 rev 0 du 26 mars 2019



Association Française des Ingénieurs en Appareils à Pression

OBservatoire Appareils à Pression

L'observatoire est ouvert à tous les acteurs de la filière des appareils à pression.

Pour rejoindre l'observatoire, contacter l'AFIAP/OBAP :

Immeuble LE LINEA

1 Rue du Général Lclerc

92800 Puteaux

Mail : afiap@afiap.org

mohammed.cherfaoui@cetim.fr

www.afiap.org

Édition (2021) / Version V8.0 du 19/11/2021

« L'AFIAP est propriétaire des droits d'auteur sur le contenu de ce rapport. Tous droits de reproduction, de traduction pour tous pays quel que soit le support sont réservés ».

L'extraction et la réutilisation de données ou d'informations de ce rapport est interdite, sans l'accord écrit préalable de l'AFIAP. Par conséquent, la réutilisation de tout ou partie du contenu de ce rapport se fera sous la seule responsabilité et aux risques et périls de l'utilisateur.