



METHANE  
GUIDING  
PRINCIPLES

# Réduire les émissions de méthane : Guide des bonnes pratiques **Équipements pneumatiques**

Novembre 2019



## Clause de non-responsabilité

Ce document a été élaboré par le partenariat Methane Guiding Principles. Le Guide propose un récapitulatif des mesures de réduction connues, des coûts et des technologies disponibles à la date de publication, mais ces données sont susceptibles d'être modifiées ou améliorées au fil du temps. Les informations contenues sont exactes au meilleur des connaissances des auteurs, mais ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les positions de tous les Signataires ou Organisations soutenant le partenariat Methane Guiding Principles, et les lecteurs devront procéder à leur propre évaluation des informations fournies. Aucune garantie n'est consentie aux lecteurs concernant l'exhaustivité ou l'exactitude des informations contenues dans ce Guide par SLR International Corporation et ses contractants, le partenariat Methane Guiding Principles ou ses Signataires ou Organisations de soutien.

Ce Guide décrit les mesures qu'une organisation peut prendre pour une meilleure gestion des émissions de méthane. Les mesures ou recommandations ne sont pas obligatoires ; elles constituent simplement un moyen efficace de contribuer à une meilleure gestion des émissions de méthane. D'autres approches peuvent être aussi efficaces, ou plus efficaces dans certaines situations. Le choix du lecteur dépendra souvent des circonstances, des risques spécifiques à maîtriser et du régime juridique applicable.

# Contenu

Résumé .....	2
Introduction.....	3
Quantification des émissions.....	4
Stratégies de réduction .....	8
Checklist.....	13
Annexe 1 .....	14
Annexe 2 .....	15
Références .....	16

# Résumé



Dans l'industrie pétrolière et gazière, les commandes pneumatiques constituent l'une des sources d'émissions de méthane les plus importantes.

Le présent document présente les moyens disponibles et les bonnes pratiques en matière de réduction ou d'élimination des émissions de méthane générés par ces dispositifs.

Les émissions de méthane provenant des commandes pneumatiques peuvent être réduites ou éliminées par :

- le remplacement des commandes pneumatiques par des pompes ou des régulateurs électriques ;
- le remplacement des commandes pneumatiques par des régulateurs mécaniques ;
- Le recours à l'air comprimé plutôt qu'au gaz naturel pour alimenter les commandes pneumatiques ;
- le remplacement des commandes pneumatiques à fort rejet par des dispositifs à évacuation intermittente ou à rejet peu important ; et
- l'inspection des commandes et la réparation de celles dont les émissions sont plus élevées que prévu.

Les bonnes pratiques en matière de réduction des émissions de méthane des commandes pneumatiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

## Bonnes pratiques destinées à réduire les émissions de méthane par le biais de réparations opérationnelles

- ✓ Tenir un inventaire précis des commandes pneumatiques alimentées au gaz naturel provenant des puits.
- ✓ Remplacer les commandes pneumatiques par des commandes électriques ou mécaniques lorsque c'est possible.
- ✓ Si l'utilisation de commandes pneumatiques est indispensable, le recours à celles alimentées à l'air comprimé plutôt qu'au gaz naturel doit être favorisé.
- ✓ Lorsque l'utilisation de dispositifs alimentés au gaz naturel constitue l'option la plus acceptable, le remplacement des commandes à fortes émissions par d'autres, à plus faibles émissions doit être envisagé.
- ✓ Inclure toute commande pneumatique fonctionnant au gaz naturel dans un programme officiel d'inspection et d'entretien et enregistrer les émissions dans un inventaire annuel.

# Introduction

Les commandes pneumatiques sont alimentées au gaz sous pression. Elles sont principalement utilisées en cas d'absence d'alimentation électrique.

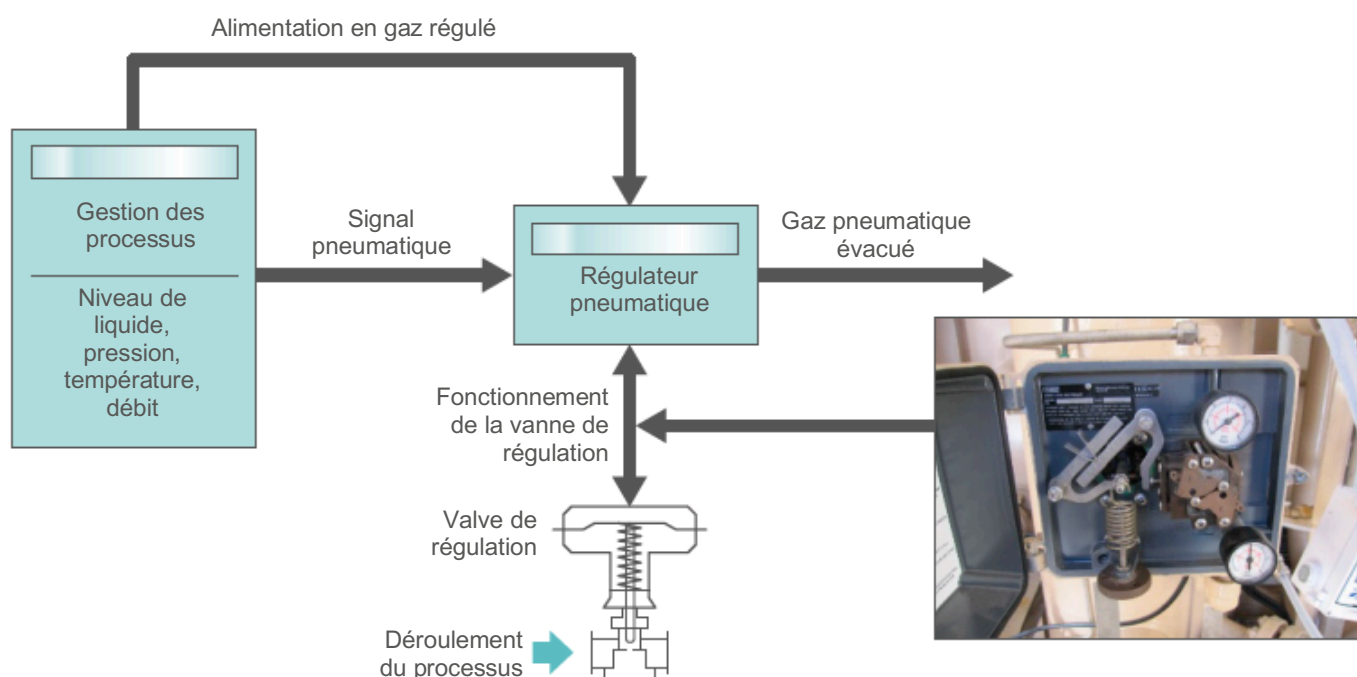
Les deux principaux types de commandes pneumatiques utilisés dans l'industrie pétrolière et gazière sont les régulateurs pneumatiques et les pompes pneumatiques.

- Les régulateurs pneumatiques sont des mécanismes qui contrôlent les conditions, telles que les niveaux, les températures et les pressions. Lorsqu'un régulateur pneumatique détecte un signal impliquant la modification du niveau, de la pression, de la température ou du débit, il actionne l'ouverture ou la fermeture d'une vanne de régulation. Comme illustré dans le schéma ci-dessous, le régulateur pneumatique peut actionner l'ouverture ou la fermeture de la vanne en orientant du gaz sous pression vers la vanne de régulation. Le gaz naturel utilisé pour actionner le régulateur est évacué en permanence ou par intermittence, selon la conception du dispositif.

- Les pompes pneumatiques servent à injecter des produits chimiques dans les puits et les pipelines et à assurer la circulation dans les unités de déshydratation au glycol où l'eau est séparée du gaz naturel. Le gaz naturel qui alimente la pompe peut être évacué lorsque la pompe fonctionne.

Des millions de commandes pneumatiques, principalement des régulateurs pneumatiques, sont utilisées dans l'industrie pétrolière et gazière. Ces dispositifs, lorsqu'ils sont alimentés au gaz naturel, peuvent constituer l'une des sources d'émissions de méthane les plus importantes des chaînes d'approvisionnement en pétrole et en gaz naturel. Par exemple, aux États-Unis, les commandes pneumatiques représentent la principale source d'émissions de méthane de l'industrie pétrolière et gazière, et environ 97 % de ces émissions sont dues aux régulateurs pneumatiques.<sup>1</sup>

Figure 2a : Régulateur pneumatique



Source : Xxxxxxx

# Quantification des émissions

- Les émissions provenant des commandes pneumatiques peuvent être quantifiées par la multiplication du nombre total de dispositifs et des émissions moyennes d'une commande. Les émissions varient en fonction de la conception d'une commande, c'est pourquoi les équipements pneumatiques sont souvent répartis en catégories. Les catégories courantes de régulateurs pneumatiques sont les régulateurs à fort rejet, à rejet peu important, et à évacuation intermittente.
- Même pour des commandes de conception identique, les émissions peuvent varier de manière significative, en fonction de l'utilisation et du fonctionnement correct de la commande.

Les émissions provenant des pompes pneumatiques sont généralement quantifiées par la multiplication du nombre de pompes et des émissions estimées ou mesurées à partir d'une seule pompe, comme expliqué ci-dessus.

Les émissions provenant des régulateurs pneumatiques peuvent être quantifiées de la même manière. Cependant, en raison du grand nombre de régulateurs pneumatiques utilisés et des différences d'émissions associées aux conceptions variables, diverses approches sont généralement employées

pour quantifier les émissions provenant des régulateurs pneumatiques, comme indiqué au tableau ci-dessous.

Dans le tableau ci-dessous, le nombre de dispositifs est désigné par « facteur d'activité » et le niveau d'émissions provenant d'un dispositif est désigné par « facteur d'émission ». Le tableau résume les types de facteurs d'activité et les facteurs d'émission connexes utilisés pour quantifier les émissions.

Pompes pneumatiques	Facteur d'activité	Facteurs d'émission
Régulateurs pneumatiques	Le nombre de pompes utilisées.	Les émissions provenant d'une pompe.
	Le nombre de régulateurs utilisés.	Les émissions provenant d'un régulateur.
	Le nombre d'un type particulier de régulateur (rejet important, rejet peu important, évacuation intermittente).	Les émissions provenant d'un régulateur de ce type particulier.
	Le nombre de régulateurs produisant des émissions plus importantes que prévu.	Les émissions provenant d'un régulateur produisant des émissions plus élevées que prévu.

L'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) classe les différents modèles de régulateurs pneumatiques comme suit :

- les dispositifs à évacuation intermittente ;
- les dispositifs à rejet peu important et évacuation continue ;
- les dispositifs à rejet important et évacuation continue ; et
- les dispositifs à rejet nul.

Les **régulateurs à évacuation intermittente** sont des dispositifs à **action instantanée** qui se déclenchent uniquement lorsqu'une condition spécifique est remplie. Les régulateurs intermittents constituent le type de régulateur le plus répandu dans l'industrie du pétrole et du gaz.

Les **régulateurs à évacuation continue** utilisent du gaz sous pression pour détecter les conditions d'un processus de fonctionnement. Le gaz s'écoule en continu vers le régulateur de la vanne, puis est évacué (rejeté) dans l'atmosphère.

- Si le débit d'évacuation de service est inférieur à 0,17 mètre cube par heure (m<sup>3</sup>/h),
  - soit six pieds cube par heure (cf/h), il s'agit d'un

dispositif à rejet peu important.

- Si le débit d'évacuation de service est égal ou supérieur à 0,17 m<sup>3</sup>/h, il s'agit d'un dispositif à rejet important.

Les **régulateurs à rejet nul** détournent le gaz évacué vers le gaz produit par le puits, plutôt que vers l'atmosphère.

La prévalence de chaque type de dispositif utilisé dans l'industrie pétrolière et gazière aux États-Unis, et l'émission moyenne par dispositif prise en compte par l'EPA lors de la quantification des émissions provenant des commandes pneumatiques, sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

	Pourcentage de toutes les commandes pneumatiques utilisées dans l'industrie pétrolière et gazière américaine (selon l'inventaire des gaz à effet de serre de l'EPA de 2017) <sup>1</sup>	Émission totale moyenne de gaz par dispositif* <sup>2</sup>
<b>Production de pétrole et de gaz</b>		
Pompes pneumatiques	8 %	0,526 m <sup>3</sup> /h (mécanisme à diaphragme) 0,0575 m <sup>3</sup> /h (mécanisme à piston)
Régulateurs à évacuation intermittente	69 %	0,382 m <sup>3</sup> /h
Régulateurs à rejet peu important et évacuation continue	21 %	0,0394 m <sup>3</sup> /h
Régulateurs à rejet important et évacuation continue	2 %	1,06 m <sup>3</sup> /h
<b>Transport et stockage du gaz</b>		
Régulateurs à évacuation intermittente	86 %	0,0666 m <sup>3</sup> /h
Régulateurs à rejet peu important et évacuation continue	7,5 %	0,0388 m <sup>3</sup> /h
Régulateurs à rejet important et évacuation continue	6,5 %	0,516 m <sup>3</sup> /h

\*Les émissions de méthane sont obtenues par la multiplication du taux d'émission du gaz et du pourcentage volumique de méthane dans le gaz

En raison du fait que les régulateurs pneumatiques constituent une source importante d'émissions de méthane provenant de l'industrie pétrolière et gazière<sup>1</sup>, un nombre relativement important d'études portant sur les émissions des régulateurs ont été publiées. Les détails des études récentes sont présentés à l'Annexe 1<sup>3,4,5,6,7,8,9</sup>.

Les principales conclusions de ces études sont les suivantes :

- Un pourcentage relativement faible de régulateurs était à l'origine des émissions identifiées. Par exemple, sur les sites de production étudiés aux États-Unis, environ 95 % des émissions mesurées et générées par les régulateurs pneumatiques provenaient de moins de 20 % des régulateurs pneumatiques<sup>6</sup>.
- Il se pourrait que certains des régulateurs qui produisent des émissions plus importantes que prévu ne fonctionnent pas correctement, ils pourraient être remplacés ou réparés afin de réduire le taux d'émission.
- Les taux d'émission des régulateurs à évacuation intermittente dépendent de la fréquence à laquelle le mécanisme est déclenché pour libérer du gaz.
- Les régulateurs peuvent passer d'un taux d'émission relativement faible à un taux d'émission relativement élevé, pour des raisons inexpliquées.<sup>9</sup>

Ces récentes découvertes ont des implications importantes tant pour la quantification des émissions que pour la conception de stratégies de réduction (moyens de réduire les émissions). Par exemple, une étude<sup>6</sup> a révélé que près de 16 % des régulateurs à rejet peu important présentaient des taux d'émission supérieurs à 0,567 m<sup>3</sup>/h (20 cf/h), une valeur supérieure à la limite d'émission fixée par l'EPA en matière de régulateurs à rejet peu important. Comme les stratégies de réduction permettent de prévenir ou de réduire les pertes de gaz naturel, certaines peuvent être rentabilisées en un ou deux mois, alors que d'autres ont besoin de plusieurs années pour couvrir les coûts. De même, des études<sup>6</sup> ont démontré que 83 % des régulateurs à évacuation intermittente

présentaient des taux d'émission inférieurs à 0,0567 m<sup>3</sup>/h (2 cf/h), 7 % présentaient des taux d'émission supérieurs à 0,567 m<sup>3</sup>/h, et les 10 % restants présentaient des taux d'émission compris entre 0,0567 m<sup>3</sup>/h et 0,567 m<sup>3</sup>/h.

Là encore, l'identification et la réparation ou le remplacement des dispositifs à fort taux d'émission peuvent permettre de réduire les émissions.

Étant donné que les régulateurs pneumatiques, même de type identique, peuvent présenter des taux d'émission plus faibles (inférieurs à 0,17 m<sup>3</sup>/h) ou plus élevés (équivalents ou supérieurs à 0,17 m<sup>3</sup>/h), lors de la quantification des taux d'émission, il serait plus précis de déterminer les taux moyens d'émission des régulateurs à fortes et faibles émissions (applicable uniquement aux régulateurs à rejet peu important et à évacuation intermittente, car les taux d'émission des régulateurs à rejet important sont tous élevés), puis de déterminer, par des mesures, le pourcentage de régulateurs dont les taux d'émission sont plus élevés et le pourcentage dont les taux d'émission sont plus faibles.

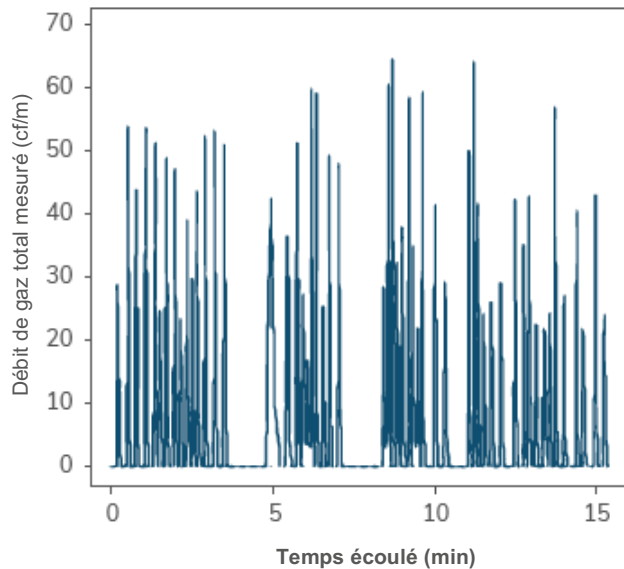
Cependant, il peut s'avérer difficile de faire la différence entre :

- les régulateurs dont les taux d'émission sont élevés en raison d'un fonctionnement anormal ; et
- les régulateurs qui fonctionnent correctement mais dont les taux d'émission sont plus élevés que prévu.

Les graphiques ci-dessous concernent deux régulateurs à évacuation intermittente dont les taux d'émission sont très similaires. La Figure 2a indique que le premier dispositif semble fonctionner normalement, ses évacuations sont rapides et très fréquentes et son taux d'émission revient rapidement à zéro. La Figure 2b montre que le mécanisme d'évacuation du deuxième dispositif ne réagit pas instantanément (quelques minutes sont nécessaires) et son taux d'émission ne revient jamais à zéro. Ce modèle d'évacuation n'est pas normal et indique que le dispositif ne fonctionne pas correctement.

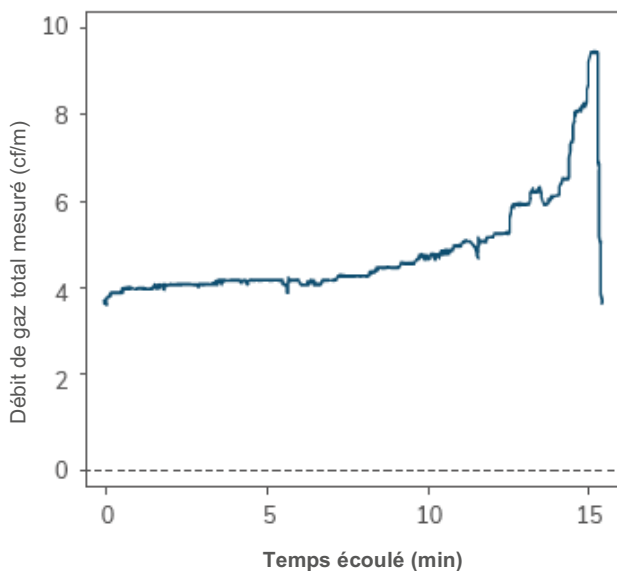


**Figure 2a :** Débit de gaz en fonction du temps pour un régulateur à évacuation intermittente fonctionnant normalement



Source : Référence<sup>6</sup>

**Figure 2b :** Débit de gaz en fonction du temps pour un régulateur à évacuation intermittente défectueux



Source : Référence<sup>6</sup>

Une étude récente<sup>9</sup> a suggéré que le fonctionnement des régulateurs à évacuation intermittente devrait être considéré comme défectueux si :

- l'évacuation est lente et progressive plutôt que déclenchée instantanément ;
- l'évacuation est continue, ou en cas d'absence d'occurrences distinctes d'évacuation ;
- les émissions ne reviennent pas à zéro entre les différentes occurrences d'évacuation, ou
- en présence de tout autre comportement anormal.
- Toujours selon la même étude<sup>9</sup> :
- il convient que le fonctionnement des dispositifs à rejet peu important soit considéré comme défectueux si les taux d'émission sont égaux ou supérieurs à 0,17 m<sup>3</sup>/h ; et
- il convient que le fonctionnement des dispositifs à rejet important soit considéré comme défectueux si les taux d'émission sont supérieurs aux spécifications du fabricant.

# Stratégies de réduction

- Les émissions peuvent être réduites en remplaçant les commandes pneumatiques par des dispositifs électriques ou mécaniques.
- S'il est nécessaire d'utiliser des commandes pneumatiques, les émissions de méthane peuvent être réduites ou éliminées grâce aux stratégies de réduction suivantes.
  - Utiliser de l'air comprimé plutôt que du gaz naturel pour alimenter le dispositif
  - Remplacer les dispositifs à fort rejet par des dispositifs à rejet peu important ou à émission nulle
  - Réparer ou remplacer les dispositifs qui ne fonctionnent pas correctement
- Comme les stratégies de réduction permettent de prévenir ou de réduire les pertes de gaz naturel, certaines peuvent être rentabilisées en un ou deux mois, tandis que d'autres peuvent couvrir les coûts en quelques années.

Ces stratégies de réduction des émissions vont de la prévention des émissions à la réduction des émissions, en passant par l'identification et la réparation des dispositifs qui ne fonctionnent pas correctement. Les stratégies de réduction sont résumées dans le tableau ci-dessous et des descriptions plus détaillées sont données dans les pages suivantes. Des liens vers de plus amples informations sont fournis à l'Annexe 2.

Stratégie de réduction	Description
1. Remplacer les dispositifs à fort rejet par des dispositifs à rejet peu important ou à rejet nul.	1a. Remplacer les commandes pneumatiques par des dispositifs électriques ou solaires.
	1b. Remplacer les régulateurs pneumatiques par des régulateurs mécaniques.
	1c. Remplacer les dispositifs à fort rejet par des dispositifs à évacuation intermittente ou à rejet peu important.
2. Utiliser de l'air comprimé plutôt que du gaz naturel pour alimenter les commandes pneumatiques. Utiliser de l'air comprimé produit sur place pour faire fonctionner les dispositifs.	Utiliser l'air comprimé généré sur place pour alimenter les dispositifs.
3. Effectuer des inspections régulières et réparer ou remplacer des éléments si nécessaire.	Une petite partie des régulateurs ne fonctionnant pas correctement peut être à l'origine de la plus grande partie des émissions de méthane associées aux régulateurs. S'il est possible d'identifier les régulateurs dont les émissions élevées sont dues à des défauts, un remplacement ou une réparation doivent être envisagés.

Comme les stratégies de réduction permettent de prévenir ou de réduire les pertes de gaz naturel, certaines peuvent être rentabilisées en un ou deux mois, tandis que d'autres peuvent couvrir les coûts en quelques années.

## Stratégie de réduction 1a : Remplacer les commandes pneumatiques par des dispositifs électriques ou solaires<sup>10</sup>

Dans les endroits reculés où l'électricité n'est pas facilement disponible, le gaz naturel sous pression est souvent utilisé pour alimenter les pompes de circulation des unités de déshydratation au glycol et les pompes d'injection de produits chimiques utilisées pour introduire des produits chimiques dans les puits et les conduites d'écoulement. Les pompes d'injection chimique utilisent et évacuent généralement le gaz naturel à des taux relativement faibles (environ 10 mètres cubes de gaz naturel par jour pour les pompes d'injection de méthanol sur les sites de forage), tandis que les pompes de circulation des unités de déshydratation au glycol peuvent fonctionner à des centaines de mètres cubes de gaz naturel par jour.

Les deux types de pompes peuvent être remplacés par :

- des pompes électriques standard, si une alimentation électrique est disponible ; ou
- des pompes à énergie solaire, s'il y a suffisamment de soleil et qu'une batterie stocke l'énergie solaire en l'absence d'ensoleillement, afin que les pompes puissent fonctionner en continu.

De même, les régulateurs pneumatiques peuvent être remplacés par des dispositifs électriques lorsque l'électricité est disponible.

**Figure 3b : Pompe chimique solaire**



Source : BP

## Réduction des émissions et récupération des coûts

Les partenaires de Natural Gas Star<sup>10</sup> ont indiqué que le remplacement des pompes de circulation pneumatiques par une pompe électrique de 3BHP (puissance au frein) a permis de réduire le gaz évacué de 100 000 à 200 000 mètres cubes (m<sup>3</sup>) par an.

Le prix de l'électricité étant compris entre 0,075 USD par kilowattheure et celui du gaz entre 0,14 et 0,25 USD par m<sup>3</sup>, la stratégie peut être amortie en quelques mois grâce aux économies réalisées.

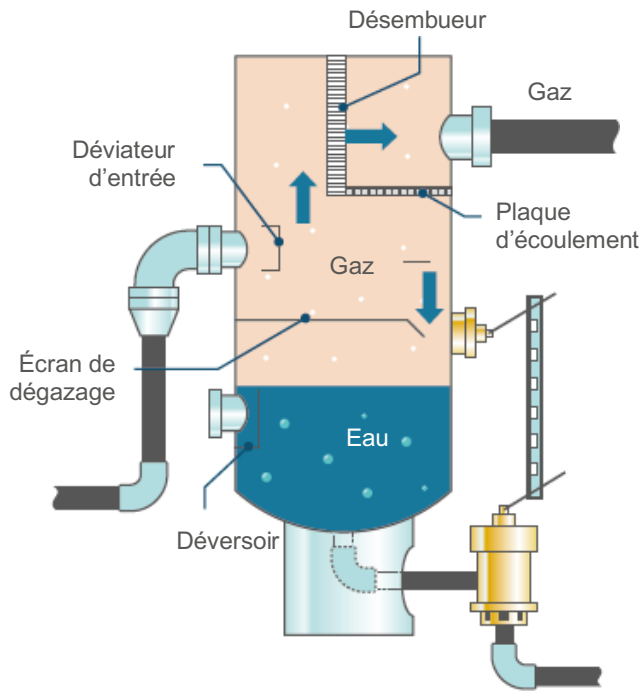
## Stratégie de réduction 1b : Remplacer les régulateurs pneumatiques par des régulateurs mécaniques<sup>11</sup>

Les régulateurs pneumatiques peuvent être remplacés par des régulateurs mécaniques. Comme le décrit un partenaire de Natural Gas Star dans son rapport d'opportunité<sup>11</sup>, dans les puits à faible pression et à faible volume, des vannes de décharge mécaniques, plutôt que pneumatiques, ont été installées sur des séparateurs verticaux. Des régulateurs mécaniques ont également été utilisés dans les installations de déshydratation à mi-parcours.

Un séparateur haute pression à fort rejet exige que l'ouverture de la vanne de décharge soit continuellement réduite. À mesure que la production, la pression et la production de fluides diminuent, le besoin en mécanismes de régulation pneumatiques peut être éliminé.

Les régulateurs mécaniques utilisent un flotteur disposé sur la phase liquide d'un séparateur gaz-liquide (voir le schéma ci-dessous). Une liaison mécanique du flotteur actionne l'ouverture et la fermeture d'une vanne de décharge. Le seul entretien nécessaire consiste à nettoyer et à lubrifier la liaison mécanique.

Figure 4 : Séparateur avec décharge mécanique



### Réduction des émissions et récupération des coûts

La réduction des émissions, et la valeur économique de cette réduction dépendent du type de régulateur pneumatique remplacé et du volume de liquide produit pendant le processus de fonctionnement. Un régulateur pneumatique à fort rejet peut évacuer environ 10 000 m<sup>3</sup> de gaz par an.

Les partenaires de Natural Gas Star<sup>11</sup> ont fait état de coûts d'équipement et d'installation de 3 000 USD par régulateur. Le gaz étant évalué entre 0,14 et 0,26 USD par m<sup>3</sup>, la stratégie peut être rentabilisée en 20 à 30 mois.

### Stratégie de réduction 1c : Utiliser de l'air comprimé plutôt que du gaz naturel pour alimenter les commandes pneumatiques<sup>12</sup>

L'utilisation d'air comprimé plutôt que de gaz naturel sous pression pour actionner les commandes pneumatiques permet d'éliminer les émissions de

méthane provenant de l'évacuation. En raison du coût des systèmes à air comprimé, ces commandes sont surtout utilisées dans les endroits où un volume relativement important de gaz pneumatiques est utilisé.

Les systèmes à air comprimé se composent généralement d'un compresseur, d'une source d'alimentation, d'un déshydrateur et d'un réservoir de stockage de gaz.

Les compresseurs s'activent par intermittence afin de maintenir le gaz sous pression dans un réservoir de stockage. Ils sont généralement alimentés à l'électricité. Sur les sites ne disposant pas d'électricité, il est possible d'utiliser des compresseurs d'air à énergie solaire.

Le déshydrateur est un élément essentiel du système d'air comprimé. La vapeur d'eau présente dans l'air peut se condenser lorsque l'air est pressurisé. Si l'air n'est pas déshydraté (pour éliminer la vapeur d'eau), la condensation peut provoquer la corrosion des tuyaux.

### Réduction des émissions et récupération des coûts

Le remplacement du gaz naturel sous pression par de l'air comprimé élimine complètement les émissions de méthane des commandes pneumatiques.

Les partenaires de Natural Gas Star<sup>12</sup> indiquent que les systèmes d'air comprimé devraient être conçus pour fournir 1,7 m<sup>3</sup> par heure (1 cf par minute) d'air comprimé à chaque régulateur, et que les compresseurs devraient être dimensionnés de manière à ce que l'air fourni aux régulateurs représente environ deux tiers du volume de l'air atmosphérique aspiré dans le compresseur.

Les partenaires de Natural Gas Star<sup>12</sup> ont signalé l'existence de systèmes fournissant un volume d'air comprimé compris entre 60 m<sup>3</sup> et plus de 1 500 m<sup>3</sup> par heure, remplaçant ainsi le même volume de gaz naturel qui aurait été utilisé autrement. D'après le prix du gaz naturel (0,25 USD par m<sup>3</sup>), un système d'air comprimé peut être amorti en deux à sept mois.

## Stratégie de réduction 2 : Remplacer les commandes pneumatiques à fort rejet par des commandes à rejet peu important ou à évacuation intermittente<sup>12</sup>

Le débit d'évacuation des régulateurs pneumatiques à fort rejet est généralement supérieur à 1 m<sup>3</sup> par heure, ce qui correspond à une perte en gaz rejeté d'une valeur de plus de 1 000 USD par an pour chaque dispositif, le gaz étant évalué à 0,14 USD par m<sup>3</sup>. Le remplacement par des régulateurs à rejet peu important et à évacuation intermittente, dont le débit moyen est compris entre 0,03 et 0,4 m<sup>3</sup>/h, permet une réduction considérable des émissions de méthane et de la perte de gaz rejeté.

Aux États-Unis, il n'est plus possible d'installer des régulateurs pneumatiques à fort rejet et évacuation continue dans les installations nouvelles et modifiées. Dans certaines régions, la réglementation exige le remplacement des dispositifs à fort rejet, à quelques exceptions près. Certaines organisations ont choisi d'adopter cette politique sur tous les sites, et pas seulement sur les sites nouveaux et modifiés.

Le temps de réponse des régulateurs pneumatiques à rejet important peut être rapide. Toutefois, si la rapidité du temps de réponse n'est pas indispensable, le régulateur peut être remplacé par une solution alternative à évacuation intermittente ou à rejet peu important. Dans certains cas, les fabricants de commandes pneumatiques peuvent réaliser un « kit de modernisation » de la technologie, des pièces et des caractéristiques afin de convertir les régulateurs existants en régulateurs à évacuation intermittente. Dans d'autres cas, il est nécessaire de remplacer l'ensemble du régulateur.

## Réduction des émissions et récupération des coûts

Les débits d'évacuation des dispositifs à fort rejet étant généralement supérieurs à 1 m<sup>3</sup>/h, l'installation d'un régulateur à rejet peu important ou à évacuation intermittente permettrait d'éviter des pertes de plus de 1 000 USD par an pour chaque dispositif.

Le coût de cette stratégie de réduction dépend du fait que le régulateur soit :

- remplacé à la fin de sa vie utile ;
- remplacé de manière anticipée ; ou
- transformé à l'aide d'un kit de modernisation.

Les partenaires de Natural Gas Star<sup>12</sup> signalent ce qui suit.

- Le coût de remplacement d'un régulateur à fort rejet par un régulateur à évacuation intermittente ou à rejet peu important à la fin de la vie utile du régulateur à rejet important se situe entre 210 et 340 USD.
- Le coût de remplacement d'un régulateur à rejet important avant la fin de sa vie utile est de 1 850 USD.
- Le coût de transformation d'un régulateur à rejet important à l'aide d'un kit de modernisation est de 675 USD.

Ces chiffres signifient que les coûts pourraient être récupérés sur une période variant de quelques mois à deux ans.

### **Stratégie de réduction 3 : Inspecter régulièrement les dispositifs et réparer ou remplacer ceux dont les émissions sont plus élevées que prévu<sup>13</sup>**

Plusieurs études ont démontré qu'une petite partie des régulateurs pneumatiques était à l'origine de la plus grande partie des émissions de méthane provenant des régulateurs pneumatiques<sup>3,4,5,6,7,8,9</sup>. Les taux d'émission de certains régulateurs sont élevés, mais il se pourrait que d'autres produisent des émissions plus importantes que prévu parce qu'ils ne fonctionnent pas correctement.

Le modèle du rejet de gaz d'un dispositif peut indiquer si son fonctionnement est normal (voir page 6).

Un programme ciblé d'inspection et d'entretien des commandes pneumatiques peut contribuer à réduire les émissions en identifiant les commandes pneumatiques qui évacuent le gaz de manière anormale, puis en procédant à leur réparation ou leur remplacement.

Un nouveau programme d'inspection et d'entretien pourrait être spécifiquement destiné aux commandes pneumatiques. Une autre option consisterait à intégrer les commandes pneumatiques à un programme existant, tel qu'un programme de détection et de réparation des fuites déjà mis en œuvre au niveau des équipements.

Aux États-Unis, plusieurs organisations ont volontairement adopté des programmes formels d'inspection et d'entretien<sup>13</sup>. De plus, l'État du Colorado a intégré les commandes pneumatiques aux balayages effectués avec les caméras d'imagerie optique du gaz (OGI). Ces caméras sont utilisées pour identifier les fuites de gaz, mais elles sont désormais également utilisées pour détecter les émissions anormales des commandes pneumatiques. Cette pratique devrait se généraliser en 2019.

### **Réduction des émissions et récupération des coûts**

Dans l'ensemble de l'industrie, l'expérience pratique en matière de programmes ciblés d'inspection et d'entretien des régulateurs pneumatiques est limitée, mais cette situation devrait évoluer rapidement. Parmi les questions importantes qui doivent être traitées figurent la proportion de dispositifs qui peuvent être réparés, la durabilité des réparations et le coût des inspections.

# Checklist

La checklist suivante permet à chaque opérateur d'évaluer ses progrès en matière de réduction des émissions provenant des régulateurs pneumatiques.

Activité	Cocher une fois l'activité réalisée	Pourcentage de commandes pneumatiques inclus dans l'activité
<b>Régulateurs pneumatiques</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Produire et tenir un inventaire précis des régulateurs pneumatiques alimentés au gaz naturel.		
<input checked="" type="checkbox"/> Remplacer les régulateurs pneumatiques par des dispositifs électriques ou mécaniques lorsque c'est possible.		
<input checked="" type="checkbox"/> En cas d'utilisation de régulateurs pneumatiques, utiliser de l'air comprimé plutôt que du gaz naturel comme fluide pneumatique.		
<input checked="" type="checkbox"/> Lorsque l'utilisation de régulateurs alimentés au gaz naturel constitue l'option la plus acceptable, remplacer les régulateurs à fort rejet par des régulateurs à rejet peu important ou à évacuation intermittente.		
<input checked="" type="checkbox"/> Inclure les régulateurs pneumatiques alimentés au gaz naturel dans un programme ciblé d'inspection et d'entretien et enregistrer le modèle d'émission de gaz rejeté dans un inventaire annuel.		
<b>Pompes pneumatiques</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Produire et tenir un inventaire précis des pompes pneumatiques alimentées au gaz naturel.		
<input checked="" type="checkbox"/> Remplacer les pompes pneumatiques par des pompes électriques (éventuellement à énergie solaire)		

# Annexe 1

Études récentes présentant les mesures d'émissions provenant des commandes pneumatiques (adaptées et actualisées à partir de la NASEM<sup>3</sup>)

Région-échantillon	Détails de l'étude	Source
<b>Sites de production de gaz naturel</b>		
ÉTATS-UNIS	L'étude consistait à mesurer les émissions provenant des régulateurs pneumatiques des sites de forage de gaz naturel.	(4)
Colombie-Britannique et Alberta	L'étude était axée sur les régulateurs à fort rejet. Les émissions concernaient divers fabricants et modèles.	(5)
ÉTATS-UNIS	L'étude consistait à mesurer les émissions provenant des régulateurs des sites de forage de pétrole et de gaz aux États-Unis. 19 % des régulateurs ont été identifiés comme étant à l'origine de 95 % des émissions provenant des régulateurs pneumatiques de l'étude.	(6)
Oklahoma	L'étude consistait à mesurer les émissions provenant des régulateurs des sites pétroliers et gaziers de l'Oklahoma. 3,5 % des régulateurs ont été identifiés comme étant à l'origine de 73 % des émissions provenant des régulateurs pneumatiques de l'étude.	(7)
Utah	L'étude consistait à mesurer les émissions des régulateurs des sites pétroliers et gaziers de l'Utah. La majorité des émissions provenaient de 14 régulateurs sur les 80 étudiés. 11 des 14 régulateurs ne fonctionnaient pas correctement.	(8)
<b>Sites de collecte et de traitement du gaz naturel</b>		
ÉTATS-UNIS	Les émissions provenant des régulateurs ont été mesurées sur 72 heures.	(9)



# Annexe 2

Liens vers plus d'informations sur les stratégies de réduction.

Stratégie d'atténuation	Description	Lien vers plus d'informations
4. Remplacer les dispositifs à fort rejet par des dispositifs à rejet peu important ou à rejet nul	1a Remplacer les commandes pneumatiques par des commandes électriques ou solaires.	(10)
	1b Remplacer les régulateurs pneumatiques par des régulateurs mécaniques.	(11)
	1c Remplacer les dispositifs à fort rejet par des dispositifs à évacuation intermittente ou à rejet peu important.	(12)
5. Utiliser de l'air comprimé plutôt que du gaz naturel pour alimenter les commandes pneumatiques	Utiliser l'air comprimé généré sur place pour alimenter les commandes.	(12)
6. Effectuer des inspections régulières et réparer ou remplacer des éléments si nécessaire	Une petite partie des régulateurs est responsable de la majorité des émissions. S'il est possible d'identifier les régulateurs dont les émissions élevées sont dues à des défauts, un remplacement ou une réparation doivent être envisagés.	(13)

# Références

- 1 Agence américaine pour la protection de l'environnement (US EPA) 2019, « Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990–2017 » (avril 2019)
- 2 Climate and Clean Air Coalition, Oil & Gas Methane Partnership, Document d'orientation technique numéro 1 : « Natural Gas Driven Pneumatic Controllers and Pumps », disponible à l'adresse : [www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources/2017\\_OGMP-TGD1-Pneumatic-controls-and-pumps\\_CCAC.pdf](http://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources/2017_OGMP-TGD1-Pneumatic-controls-and-pumps_CCAC.pdf) Facteurs d'émission (consulté le 22 septembre 2019)
- 3 National Academies of Science, Engineering and Medicine (NASEM), « Improving Characterization of Anthropogenic Methane Emissions in the United States » National Academy Press, Washington, DC (2018)
- 4 DT Allen, VM Torres, J Thomas, DW Sullivan, M Harrison, A Hendler, SC Herndon, CE Kolb, MP Fraser, AD Hill, BK Lamb, J Miskimins, RF Sawyer, JH Seinfeld « Measurements of methane emissions at natural gas production sites in the United States », compte rendu du National Academy of Sciences of the United States of America, 110(44):17768-17773 DOI: 10.1073/pnas.1304880110 (2013)
- 5 Prasino Group, « Final Report for Determining Bleed Rates for Pneumatic Devices in British Columbia », Ministère de l'environnement de la Colombie britannique. Disponible à l'adresse suivante [www.bcogris.ca/sites/default/files/prasinopneumaticghgprojectmethodology.pdf.pdf](http://www.bcogris.ca/sites/default/files/prasinopneumaticghgprojectmethodology.pdf.pdf) (2013, consulté le 22 septembre 2019)
- 6 DT Allen, A Pacsi, D Sullivan, D Zavala-Araiza, M Harrison, K Keen, M Fraser, AD Hill, RF Sawyer, JH Seinfeld, « Methane Emissions from Process Equipment at Natural Gas Production Sites in the United States: Pneumatic Controllers », Environmental Science & Technology, 49 (1), 633640, doi:10.1021/es5040156 (2015)
- 7 M Gibbs, « Improving oil and gas emissions tool inputs using industry surveys and permit data », présenté lors de l'appel mensuel du National Oil and Gas Emissions Committee Monthly Call and Industry Outreach, 12 novembre 2015.
- 8 ED Thoma, P Deshmukh, R Logan, M Stovern, C Dresser, HL Brantley, « Assessment of Uinta Basin Oil and Natural Gas Well Pad Pneumatic Controller Emissions », Journal of Environmental Protection 8:394415. DOI : 10.4236/jep.2017.84029. (2017)
- 9 B Luck, D Zimmerle, T Vaughn, T Lauderdale, K Keen, M Harrison, A Marchese, L Williams, D Allen, « Multiday Measurements of Pneumatic Controller Emissions Reveal the Frequency of Abnormal Emissions Behavior at Natural Gas Gathering Stations », Environmental Science & Technology, doi : 10.1021/acs.estlett.9b00158 (2019)
- 10 Agence américaine pour la protection de l'environnement (US EPA) 2019, « Natural Gas Star, Replacing Gas-Assisted Glycol Pumps with Electric Pump ». Disponible à l'adresse [www.epa.gov/natural-gas-star-program/replacing-gas-assisted-glycol-pumps-electric-pumps](http://www.epa.gov/natural-gas-star-program/replacing-gas-assisted-glycol-pumps-electric-pumps) (2019)
- 11 Agence américaine pour la protection de l'environnement (US EPA) 2019c, « Natural Gas Star, Convert Pneumatics to Mechanical Controls ». Disponible à l'adresse [www.epa.gov/natural-gas-star-program/convert-pneumatics-mechanical-controls](http://www.epa.gov/natural-gas-star-program/convert-pneumatics-mechanical-controls) (2019)
- 12 Agence américaine pour la protection de l'environnement (US EPA) 2019e, « Natural Gas Star, Convert Gas Pneumatic Controls to Instrument Air ». Disponible à l'adresse [www.epa.gov/sites/production/files/2016-06/documents/ll\\_instrument\\_air.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2016-06/documents/ll_instrument_air.pdf) (2019)
- 13 Doug Jordan, Southwestern Energy, Présentation à l'atelier annuel de mise en œuvre du programme Natural Gas STAR de l'EPA, Methane Challenge, 25 octobre 2017





METHANE  
GUIDING  
PRINCIPLES