

## UNE SOLUTION BON MARCHÉ N'EST PAS UNE SOLUTION

Les générateurs d'azote qui attirent les acheteurs grâce à leur faible prix d'achat comportent des risques cachés: fonctionnement manuel, inspections coûteuses et pureté de l'azote instable – autant de facteurs susceptibles de compromettre l'ensemble du processus de production.

**CADgen PRO**, le seul générateur d'azote spécialement conçu pour l'impression 3D SLS, élimine complètement ces inconvénients et garantit une impression 3D SLS précise dans une atmosphère inerte entièrement contrôlée.

Membrane et filtration



Durabilité à vie grâce à une pression de fonctionnement plus faible

Régulation et capteurs



Le contrôle électronique maintient la pureté de l'azote de manière stable, précise et continue

Capteur de pureté de l'azote



Les capteurs optiques durent 5 ans ou plus sans étalonnage

Différence de volume du réservoir d'air



Pas d'inspections obligatoires grâce au réservoir d'air restant dans la limite des 6 litres

Élimination de l'erreur humaine



Remplissage automatique progressif, protection de la membrane

Coûts d'exploitation



Solution à long terme plus économique grâce à la fiabilité et au fonctionnement sans entretien



Remplacements fréquents en raison de la haute pression



Pureté instable et risque élevé de colmatage



Les capteurs se dégradent et nécessitent un étalonnage fréquent



Inspections annuelles obligatoires (réservoir d'air surdimensionné)



Risque de dommages irréversibles à la membrane



Solution à long terme plus coûteuse en raison des besoins d'entretien et du taux de défaillance

### Quelles sont les différences entre une solution de générateur d'azote à bas prix et une solution haut de gamme?

1. Membrane du générateur d'azote
2. Réservoir d'air - réservoir de stockage d'azote
3. Régulateur de débit d'azote
4. Régulateur de pression d'air d'entrée pour le générateur
5. Capteur de pureté de l'azote
6. Mise en service, réglage et inspection



### MEMBRANE DU GÉNÉRATEUR D'AZOTE ET FILTRES

La membrane d'un générateur d'azote, associée au système de filtration placé en amont, représente la partie la plus critique et en même temps la plus sensible de l'ensemble de l'unité. Le choix correct de la membrane détermine les performances globales du générateur – à la fois la pureté de l'azote produit et le débit réalisable en litres par minute. La qualité de la membrane influe directement sur l'efficacité de fonctionnement, la stabilité des paramètres de sortie et la fiabilité à long terme du générateur.

Les filtres installés en amont de la membrane jouent un rôle protecteur essentiel. Leur fonction est de retenir toutes les impuretés, l'eau, les aérosols d'huile et autres contaminants couramment présents dans les systèmes d'air comprimé.



### CADGEN PRO

Le CADgen PRO est équipé d'une membrane Parker qui, associée à des filtres de haute qualité, garantit un fonctionnement sans problème pendant au moins 10 ans sans qu'il soit nécessaire de la remplacer. Une membrane de haute qualité ne nécessite pas de pressions d'air d'entrée élevées pour atteindre la pureté souhaitée (une pression plus faible suffit, ce qui réduit les coûts liés au compresseur et au système d'alimentation en air).

Dans une telle configuration, il est recommandé de remplacer les filtres tous les 1 à 2 ans, en fonction de la propreté de l'air d'entrée.

Ce faisant, ils empêchent ces substances de pénétrer dans la membrane et d'en provoquer la dégradation ou la défaillance totale. Une filtration bien choisie et régulièrement entretenue prolonge considérablement la durée de vie de la membrane et garantit une qualité d'azote stable.

À l'inverse, des filtres mal choisis ou insuffisamment efficaces peuvent entraîner des dommages irréversibles à la membrane. Une fois que la membrane est endommagée, elle ne peut pas être réparée et doit être entièrement remplacée, ce qui entraîne des coûts financiers importants et une interruption de l'exploitation. C'est pourquoi une filtration adéquate est absolument cruciale pour un fonctionnement sûr, économique et fiable à long terme d'un générateur d'azote.

### Solution peu coûteuse

La quantité et la qualité de l'azote produit dépendent de la surface du matériau de séparation. Les membranes à bas prix ont généralement une surface active nettement plus petite. Il faut donc utiliser plus de membranes ou appliquer une pression d'air beaucoup plus élevée pour atteindre le débit souhaité.

Les paramètres indiqués par les fabricants de membranes bon marché ne reflètent souvent pas les performances réelles. **Pour l'impression SLS, la différence entre l'utilisation d'azote à 99 % de pureté et à 99,5 % de pureté est considérable. Un azote dont la pureté est inférieure à 99 % n'a aucun effet positif sur le processus d'impression et ne vaut pas la peine d'être utilisé.**

### RÉSERVOIR D'AIR - RÉSERVOIR DE STOCKAGE D'AZOTE

Un autre composant essentiel d'un générateur d'azote est le réservoir d'air, qui égalise la pression d'azote dans l'ensemble du système. Son rôle est d'assurer un approvisionnement stable et continu en azote, même en cas de fluctuations de la consommation ou de variations à court terme du débit du générateur. Cela évite les chutes de pression qui pourraient sinon arrêter l'imprimante ou compromettre la qualité d'impression.

Le réservoir d'air agit comme un réservoir qui stocke l'azote et le libère en fonction de la demande actuelle de l'appareil. Cela augmente considérablement la stabilité globale du système, protège la membrane d'une charge excessive et garantit que, même lors de pics de consommation soudains, la pression reste dans une plage sûre et fiable sur le plan opérationnel. Un réservoir d'air correctement dimensionné est donc crucial pour un fonctionnement fluide et ininterrompu de l'imprimante et de l'ensemble du système d'azote.



### CADGEN PRO

Le réservoir d'air de 4 L est intégré directement dans le corps du générateur d'azote ; il ne nécessite donc pas d'espace supplémentaire et forme une partie compacte de l'ensemble du système.

Grâce à la haute efficacité de la membrane utilisée, ce volume est tout à fait suffisant pour absorber les fluctuations de pression dans le système et garantit un approvisionnement stable en azote, même lors de pics de consommation soudains. Cela minimise le risque de chutes de pression qui pourraient nuire au fonctionnement des appareils connectés au générateur.

Un autre avantage est qu'un réservoir d'air de ce petit volume n'est pas soumis aux contrôles de pression périodiques obligatoires. Cela se traduit par des coûts d'exploitation réduits, moins de charges administratives et une maintenance à long terme simplifiée. L'ensemble de la solution est donc économique, fiable et nécessite très peu d'entretien.

### Solution peu coûteuse

Si la membrane n'est pas capable de fournir une quantité suffisante d'azote (à la pureté requise), il faut ajouter un très grand réservoir d'air au système.

Par exemple : l'imprimante a besoin de 9 NI/min d'azote (avec une pureté minimale de 99,5 % et une pression minimale de 5 bars). Une membrane bon marché est capable de produire 6 NI/min à 8 bars  $\Rightarrow$  les 3 NI/min restants doivent être fournis par le réservoir de stockage (réservoir d'air).

Si le travail d'impression dure 24 heures, la demande totale en azote est de  $24 \times 60 \times 9 = 12\,960$  NI.

La membrane peut fournir  $24 \times 60 \times 6 = 8\,640$  NI.

La différence qui doit être fournie par le réservoir d'air est de  $12\,960 - 8\,640 = 4\,320$  NI.

L'imprimante nécessite au moins 5 bars et au plus 8 bars (une différence de 3 bars)  $\Rightarrow$  le volume minimum du réservoir d'air est:  $4\,320 / 3 = 1\,440$  litres !!!

Il faut également tenir compte du fait qu'un réservoir de cette taille met environ 12 heures à se remplir.

Cet exemple montre que compenser les performances insuffisantes de la membrane avec un réservoir d'air n'est pas une solution viable. Si un réservoir aussi grand est remplacé par un plus petit, il faut ajouter un multiplicateur de pression au système pour augmenter la pression à l'intérieur du réservoir, ce qui entraîne des coûts supplémentaires ainsi que des besoins d'entretien accrus.

Dans tous les pays de l'UE, les réservoirs d'air de ce type sont soumis à des inspections annuelles obligatoires à partir d'un volume de 6 litres. Inspections annuelles des réservoirs d'air = coûts d'exploitation accrus.

### RÉGULATEUR DE DÉBIT D'AZOTE

Ce composant du générateur d'azote est tout aussi important que la membrane elle-même et le système de filtration. Le régulateur de débit d'azote joue un rôle crucial pour garantir que la membrane fonctionne correctement et sépare efficacement l'azote des autres composants de l'air comprimé. Si le régulateur n'est pas correctement réglé, ou si un modèle de mauvaise qualité est utilisé, même la meilleure membrane ne peut pas produire d'azote avec la pureté ou le volume requis.

Le régulateur a pour fonction de créer la contre-pression nécessaire à la membrane, permettant ainsi une séparation optimale de l'azote à l'intérieur des fibres de la membrane.



### CADGEN PRO

Une option plus avancée et techniquement supérieure consiste à utiliser un régulateur de débit à commande électronique intégré directement dans le générateur d'azote. Ce régulateur contrôle activement la contre-pression nécessaire à une séparation de l'azote correcte et hautement efficace à l'intérieur de la membrane. Grâce au contrôle électronique, la membrane bénéficie en permanence de conditions de fonctionnement optimales, ce qui a un effet positif sur la stabilité des performances et la durée de vie à long terme de l'ensemble du système.

Si le régulateur venait à se bloquer et à ne plus répondre, l'unité de contrôle identifie immédiatement la situation comme une erreur. Elle augmente alors automatiquement la pression du système, forçant le régulateur à se remettre en mouvement. L'électronique agit donc non seulement comme un élément de contrôle, mais aussi comme une protection préventive contre les blocages mécaniques, réduisant ainsi considérablement le risque de pannes et de temps d'arrêt. Un avantage majeur du régulateur électronique est sa rapidité et sa précision. Il peut régler le débit requis – et donc la pureté de l'azote qui en résulte – en quelques centaines de millisecondes. Cela garantit qu'aucun azote de qualité inférieure n'entre dans le système, ce qui est crucial, en particulier pour les applications sensibles. En comparaison, un régulateur mécanique peut mettre plusieurs secondes pour effectuer le même réglage.

Le régulateur électronique gère également bien plus efficacement les demandes d'azote irrégulières ou pulsées. Il peut s'adapter rapidement, stabiliser la pression et maintenir des paramètres de gaz de sortie constants, même lors de changements dynamiques de fonctionnement. Cela en fait une solution idéale pour les applications exigeantes où la stabilité, la précision et la fiabilité sont essentielles.

Un débit correctement réglé est donc essentiel pour garantir des performances stables du générateur, une longue durée de vie de la membrane et une qualité constante de l'azote produit.

Les régulateurs de débit peuvent être conçus sous forme d'unités mécaniques ou à commande électronique.

Les régulateurs mécaniques sont simples, fiables et nécessitent peu d'entretien, tandis que les versions électroniques offrent un contrôle plus précis, une adaptation automatique aux conditions de fonctionnement et souvent un diagnostic à distance. Le choix du régulateur dépend de la précision requise, de l'environnement de fonctionnement et de la configuration globale du système d'azote.

### Solution peu coûteuse

Une option plus abordable consiste à utiliser un régulateur de débit à commande mécanique intégré directement au générateur d'azote.

Ce type de régulateur fonctionne selon le principe de la contre-pression, et son réglage est purement mécanique, sans aucune commande électronique. Dans des conditions de fonctionnement normales, il peut maintenir de manière fiable le débit requis et créer la résistance nécessaire à une bonne séparation de l'azote à l'intérieur de la membrane.

Des problèmes surviennent lorsque le générateur n'est pas utilisé pendant de longues périodes ou ne fonctionne qu'à charge minimale.

Dans de tels cas, le régulateur peut se « bloquer » dans une position. Les ressorts internes et les composants mécaniques peuvent se gripper s'ils ne bougent pas régulièrement, et la pression du système peut ne pas être suffisante pour les débloquer. Une fois que le régulateur cesse de fonctionner correctement, il ne peut plus créer la contre-pression requise pour la membrane, et la membrane elle-même devient incapable de produire suffisamment d'azote. Le remplacement de ce régulateur est relativement coûteux : les fabricants indiquent généralement le prix d'une pièce de rechange entre 350 et 450 EUR (hors TVA).

À long terme, il est donc important de se demander si un régulateur mécanique est vraiment le choix le plus adapté aux conditions de fonctionnement prévues.

### RÉGULATEUR DE PRESSION D'AIR D'ENTRÉE POUR LE GÉNÉRATEUR

Ce composant régule l'air d'entrée fourni au générateur d'azote, à partir duquel l'azote est ensuite séparé à l'intérieur de la membrane.

Sa tâche principale est de s'assurer qu'une pression ni trop élevée ni trop faible n'entre dans la membrane. Une pression d'entrée correctement réglée est essentielle pour un processus de séparation stable et efficace et influe directement sur la pureté et le volume d'azote produit. Le comportement du régulateur lors du démarrage du générateur est absolument crucial.

À ce stade, le système ne doit pas subir de pic de pression soudain, car une surpression brusque pourrait endommager de manière irréversible la membrane et réduire considérablement son efficacité.



### CADGEN PRO

Une fois le générateur démarré, l'unité de contrôle commence à remplir l'ensemble du système d'air progressivement et très lentement afin d'éviter toute augmentation soudaine de la pression. Cette montée en pression contrôlée est essentielle pour protéger la membrane, qui est sensible aux chocs de pression et pourrait être endommagée de manière irréversible par une mise sous pression rapide.

Une fois qu'un niveau de pression stable est atteint, la vanne passe automatiquement en débit maximal, permettant au générateur de fonctionner en mode normal. L'ensemble de ce processus sert de protection efficace contre les erreurs humaines et réduit considérablement le risque d'endommagement de la membrane.

Le régulateur à commande électronique maintient également la pression d'entrée en permanence dans la plage optimale pour garantir une efficacité maximale de séparation de l'azote. Ainsi, le générateur maintient une qualité de production d'azote stable, réagit rapidement aux variations de la demande et fonctionne avec une fiabilité supérieure à celle des alternatives mécaniques. Le régulateur de pression, associé à la vanne de démarrage progressif, est intégré au générateur d'azote CADgen PRO.

La membrane est un élément sensible, et une surcharge soudaine peut entraîner une dégradation permanente. C'est pourquoi le régulateur doit s'ouvrir progressivement, permettant ainsi à l'ensemble du système de se remplir lentement et de manière contrôlée.

Une augmentation en douceur de la pression protège la membrane, garantit une longue durée de vie et permet au générateur d'atteindre des paramètres de fonctionnement optimaux sans risque de dommages.

### Solution peu coûteuse

Le type de régulateur de pression couramment utilisé est une option économique, mais son utilisation comporte certains risques opérationnels.

La pression d'air d'entrée du générateur doit être réglée manuellement, ce qui nécessite de l'expérience et une manipulation prudente de la part de l'opérateur. Tout réglage incorrect – en particulier une augmentation trop rapide ou trop forte de la pression – peut endommager la membrane d'azote, qui est très sensible aux chocs de pression et aux changements soudains des conditions de fonctionnement.

C'est pourquoi le régulateur de pression doit être installé à l'extérieur du boîtier du générateur pour garantir un accès facile à l'opérateur.

Si la régulation manuelle réduit les coûts d'investissement initiaux, elle impose également des exigences accrues en matière de manipulation correcte et de surveillance régulière, car toute erreur peut entraîner une baisse de rendement, voire des dommages irréversibles à la membrane.

### CAPTEUR DE PURETÉ DE L'AZOTE

Ce composant est ajouté aux générateurs d'azote pour permettre une surveillance continue de la qualité de l'azote produit. Il existe une large gamme de capteurs de pureté sur le marché, qui diffèrent considérablement en termes de prix, de précision et de stabilité de mesure à long terme. Les capteurs moins chers et de moindre qualité présentent généralement un écart plus important dans les valeurs mesurées, et leur fiabilité est limitée.

Ils fonctionnent souvent selon un principe électrochimique : il s'agit en substance de petites cellules de tension qui génèrent un signal proportionnel à la quantité d'oxygène dans le mélange. Tout comme des piles ordinaires, ces cellules se déchargent progressivement, ce qui entraîne une perte progressive de précision.

Pour fournir des résultats fiables, un tel capteur doit être étalonné régulièrement, généralement deux fois par an. Sans étalonnage régulier, les mesures peuvent devenir très faussées et inutilisables pour la prise de décision opérationnelle.

Pour tous les types de capteurs – quelle que soit leur qualité ou leur principe de mesure –, il faut que le générateur d'azote soit correctement étalonné après chaque démarrage pour afficher une valeur significative. Ce n'est qu'après cet étalonnage qu'il est possible de mesurer la pureté réelle de l'azote et de déterminer si le générateur fonctionne de manière optimale.



### CADGEN PRO

Un capteur de pureté de haute qualité est installé dans le générateur d'azote CADgen PRO, fonctionnant selon le principe de la mesure optique moderne. Ce type de capteur offre un écart de mesure minimal, une grande stabilité et une longue durée de vie - généralement au moins 5 ans - sans nécessiter d'étalonnage régulier. Comme la technologie optique ne repose pas sur des cellules électrochimiques, il n'y a pas de décharge progressive ni de perte de précision au fil du temps.

Grâce à ce capteur de haute qualité, l'opérateur dispose toujours d'informations précises et immédiates sur la pureté de l'azote produit. Cela augmente considérablement la fiabilité globale du système et élimine le risque qu'un azote de moindre pureté pénètre dans la conduite d'alimentation.

### Solution peu coûteuse

Dans la pratique, les capteurs de pureté de l'azote ne sont souvent pas installés du tout dans les générateurs d'azote. La pureté de l'azote en sortie est alors déterminée uniquement en fonction de l'efficacité supposée de la membrane et des paramètres de fonctionnement du système. Une autre option consiste à utiliser des capteurs moins chers, qui, cependant, se dégradent généralement rapidement et perdent progressivement leur précision de mesure. Ces capteurs doivent généralement être remplacés après environ deux ans de fonctionnement, car leur précision diminue considérablement à mesure que les éléments électrochimiques vieillissent.

Un facteur clé pour le bon fonctionnement de tous les capteurs, quelle que soit leur qualité, est un étalonnage régulier. Pour qu'un capteur affiche une valeur précise de la pureté de l'azote, le générateur d'azote doit être étalonné manuellement après chaque mise en service. Ce processus est essentiel pour définir la valeur de référence par rapport à laquelle le capteur effectuera ensuite ses mesures.

Si l'étalonnage n'est pas effectué correctement, ou s'il est complètement ignoré, les mesures du capteur ne refléteront pas la réalité. Dans ce cas, la valeur de la pureté de l'azote n'est qu'approximative et ne peut pas être utilisée pour le contrôle des processus ou l'assurance qualité. Un étalonnage correct et régulier est donc crucial pour que la mesure ait une valeur significative.

### MISE EN SERVICE, RÉGLAGE ET INSPECTION

À chaque mise en marche du générateur d'azote, il est essentiel de régler correctement la pression d'air d'entrée et d'effectuer l'étalonnage du système, soit manuellement, soit par commande électronique, comme décrit ci-dessus. Cette étape est cruciale pour garantir que la membrane fonctionne dans des conditions optimales et que le processus de séparation de l'azote qui s'ensuit se déroule avec une efficacité maximale.

Tout aussi importante est la surveillance continue du processus de séparation lui-même et de l'état technique de tous les composants du générateur. Chaque élément du système - filtres, régulateur de débit, capteurs de pureté et régulateur de pression d'entrée - doit fonctionner correctement,

car ils forment un tout interconnecté. Tout dysfonctionnement, colmatage ou mauvais fonctionnement de l'un de ces composants affecte immédiatement la pureté de l'azote produit.

Si une partie du générateur ne fonctionne pas comme il se doit, il devient impossible de garantir la qualité de l'azote produit. Les paramètres de sortie peuvent s'écarter des valeurs requises, ce qui peut avoir un impact négatif sur les technologies en aval ou les processus de production. Une inspection régulière, un entretien et un réglage adéquat de tous les composants sont donc essentiels pour un fonctionnement stable, sûr et fiable de l'ensemble du système d'azote.



### CADGEN PRO

Grâce à son système de contrôle électronique avancé, le générateur d'azote CADgen PRO est capable de surveiller en continu et en temps réel à la fois la qualité de l'azote produit et l'état de tous les composants clés du système. L'électronique évalue chaque paramètre instantanément au moment de la production, et tout écart indésirable est détecté immédiatement. Le système effectue alors automatiquement une correction ou alerte l'opérateur d'un problème en cours, garantissant ainsi que rien n'est laissé au jugement humain ou à une estimation manuelle.

Le système de contrôle électronique comprend également une surveillance intelligente de l'état des filtres. Le générateur suit leur charge et surveille les intervalles de remplacement pour garantir une efficacité de filtration maximale et un fonctionnement sans faille de l'ensemble de l'unité. Cela minimise le risque de contamination des membranes, de baisse de la qualité de l'azote ou d'arrêts imprévus.

Le système à commande électronique offre donc un haut niveau de sécurité, de précision et de fiabilité, car tous les processus critiques s'exécutent automatiquement avec un contrôle maximal des conditions de fonctionnement.

### Solution peu coûteuse

Si les composants individuels du générateur d'azote ne fonctionnent pas correctement, il devient impossible de mesurer objectivement la pureté réelle de l'azote produit. Dans une telle situation, la qualité ne peut être qu'estimée, ce qui est très peu fiable et risqué sur le plan opérationnel. Un dysfonctionnement n'apparaît souvent que lorsqu'il est déjà trop tard – par exemple, lorsque des produits nécessitant une atmosphère inerte stable commencent à présenter des défauts, ou lorsque des pièces imprimées deviennent cassantes, fragiles ou autrement altérées. De telles situations peuvent entraîner des pertes financières importantes et nuire à la réputation de l'entreprise.

Si le système comprend un réservoir d'azote, l'un des premiers signes indirects d'un dysfonctionnement est un temps de remplissage prolongé. Si le réservoir met nettement plus de temps à se remplir que d'habitude, cela peut indiquer que le générateur ne produit pas assez d'azote ou qu'un de ses composants ne fonctionne pas correctement. Cependant, ce symptôme n'apparaît qu'une fois que le problème est déjà bien avancé, il ne faut donc pas s'y fier comme seul indicateur.

Une solution à bas prix peut réduire l'investissement initial, mais elle augmente considérablement les risques opérationnels, car sans contrôle précis de la qualité de l'azote, un fonctionnement stable et sûr ne peut être garanti.

## RÉSUMÉ FINAL



### CADGEN PRO

#### Solution peu coûteuse

Le générateur d'azote CADgen PRO offre un niveau nettement supérieur de fiabilité, de sécurité et d'efficacité à long terme. Le système de contrôle électronique ajuste automatiquement la pression d'entrée, le débit et l'étalonnage après chaque démarrage, garantissant ainsi que le générateur fonctionne toujours dans des conditions optimales sans intervention humaine. Cela minimise le risque d'erreurs, d'endommagement des membranes et de baisse de la pureté de l'azote.

Le système surveille en permanence l'état de tous les composants clés et réagit immédiatement à tout écart. Ainsi, les défauts sont détectés tôt, ce qui évite les temps d'arrêt et les défauts de production. Le générateur intègre également une surveillance intelligente des filtres et autres éléments, ce qui prolonge la durée de vie globale de l'équipement et réduit les coûts de maintenance.

Des capteurs de pureté de meilleure qualité, souvent basés sur la technologie optique, fournissent des mesures précises en temps réel et ne nécessitent pas d'étalonnage régulier. Il en résulte une qualité d'azote stable et vérifiable, ce qui est essentiel pour tous les processus sensibles à la pureté du gaz.

Bien que l'investissement initial soit plus élevé, cette solution plus avancée s'avère rentable à long terme grâce à des coûts d'exploitation réduits, un risque moindre de pannes et une qualité de production d'azote toujours élevée.

Une variante moins coûteuse d'un générateur d'azote peut nécessiter un investissement initial moindre, mais son fonctionnement est nettement plus exigeant et bien plus risqué. La plupart des tâches clés – réglage de la pression d'entrée, régulation du débit, étalonnage et contrôle de la qualité de l'azote – doivent être effectuées manuellement, ce qui crée une forte dépendance à l'intervention humaine. Toute erreur de l'opérateur peut entraîner des dommages à la membrane, une séparation incorrecte ou une baisse de la pureté de l'azote.

Certains composants du générateur (comme le réservoir d'air) nécessitent également des inspections annuelles régulières ou un entretien plus fréquent. Les capteurs de pureté se dégradent avec le temps, et les régulateurs peuvent perdre en précision ou se bloquer. Les défaillances n'apparaissent souvent qu'une fois qu'elles ont déjà eu un impact négatif sur la production – par exemple, lorsque les produits nécessitant une atmosphère inerte stable commencent à présenter des défauts, ou lorsque le réservoir d'air se remplit nettement plus lentement que d'habitude.

Sans contrôle électronique précis, il est impossible de garantir la qualité réelle de l'azote produit. Les mesures ne sont alors qu'approximatives, et tout problème dans une partie du système affecte immédiatement l'ensemble du processus. Pris ensemble, ces facteurs rendent la solution à bas coût plus chère, moins stable et moins fiable à long terme que des alternatives techniques plus avancées.



### CADGEN PRO

**CADgen PRO est un investissement dans la certitude**

il garantit une qualité d'azote stable, un risque minimal de défaillances et le coût total le plus bas à long terme