

2GALLI SARL

[Www.2galli.fr](http://www.2galli.fr)

0780272384

contact@2galli.fr

CHOISIR UN COMPRESSEUR . Eléments techniques .

Vous trouverez dans ce guide les éléments importants pour choisir un compresseur , pour savoir quels sont les bons critères de sélection en fonction des objectifs , bien au-delà des fiches techniques habituelles, qui ne veulent souvent pas dire grand-chose . Au-delà du compresseur , vous verrez comment l'équiper , l'importance des périphériques et comment l'utiliser et l'entretenir pour garantir à la fois l'excellence des résultats et la durabilité du matériel .

Il existe de nombreuses familles de compresseurs à air comprimé.

Choisir un compresseur de manière éclairée n'est pas chose facile, y compris pour nous quand nous les sélectionnons .

Nous parlerons ici seulement des compresseurs usuels, que tout un chacun peut acheter pour un usage amateur ou pour un usage professionnel limité .

Le monde du compresseur est trop vaste pour être vu ici dans sa totalité !

Les différentes familles de compresseurs portables à piston .

Les compresseurs les moins onéreux sont ceux de type " Direct drive " , à entraînement direct donc . L'axe d'entraînement de la pompe est le même que l'axe du moteur électrique, sans démultiplication . La vitesse de rotation est généralement de 2850tr/mn , parfois jusqu'à 4000tr/mn , ce qui est très élevé pour un compresseur .

La pompe comporte donc des pistons de petites dimensions mais dont la vitesse de déplacement linéaire est élevée .

Cette vitesse linéaire est déterminante dans le choix d'un compresseur . Plus elle est basse, moins la température de l'air sera élevée , donc moins la condensation sera importante . Plus elle est basse , moins la pompe chauffera par l'effet des frottements et donc plus son cycle de charge sera élevé sans mettre en cause sa longévité .

Vous l'avez compris : un bon compresseur doit tourner lentement et avoir de gros pistons pour limiter la vitesse linéaire . Vitesse de rotation et alésage x course doivent s'approcher des valeurs d' un moteur de petit tracteur , pas d'un 125cc 2 temps !

Nous vous invitons donc à limiter l'utilisation d'un compresseur direct-drive à des besoins occasionnels, comme le gonflage des pneus ou de la piscine ; un peu de soufflette , voire quelques menus travaux avec des outils pneumatiques peu gourmands et de faible prix .

Pour comprendre cela, nous avons testé une douzaine de compresseurs, dont 4 direct-drive de différents niveaux .

Les premiers prix ont déclaré forfait au bout de 30 à 40H d'utilisation, avec un cycle de charge de 50% à 20 minutes . Soit ils ne montaient plus en pression, soit ils ne démarraient plus , soit ils se mettaient en sécurité trop rapidement pour pouvoir travailler . Dans cette gamme , il faut bien resserrer tous les écrous régulièrement, vidanger la cuve plusieurs fois par jour , vérifier le niveau d'huile quotidiennement et respecter un cycle de charge de seulement 30 à 40% par tranche de 10 minutes . Le cycle de charge est la proportion (durée de fonctionnement du moteur) / (durée d'utilisation) , rapporté à une fréquence .

A 40% à 10 minutes, cela veut dire que le compresseur doit travailler 4 minutes et refroidir 6 minutes . Si le compresseur envoie réellement 180L/mn à 5 Bars (production normale d'un direct-drive de 3CV bicylindre) , cela veut dire qu'il peut fournir seulement 72L/mn en équivalent-temps-plein .

Pour bien qualifier un compresseur, il faut prendre en compte le cycle de charge à une heure , plus il sera proche de 100%, meilleure sera sa productivité sans altérer sa durée de vie .

Pour ces raisons, compte-tenu du fait que nous vendons uniquement sur internet , et donc que nous ne voulons pas de SAV , nous ne proposons pas de compresseur de type Direct-drive .

Si par contre vous souhaitez acquérir un compresseur de ce type car la longévité ne vous importe pas (juste pour quelques opérations moyennes) , vous pouvez envisager de peindre une voiture complète avec ce genre de produit mais en prenant les quelques précautions énumérées ci-dessous .

Le débit réel (équivalent temps plein) est faible . Il faudra donc coupler à minima deux compresseurs premier prix de 2CV pour obtenir le débit souhaité . Le couplage est facile à réaliser et ne présente pas de risque , à condition de respecter quelques principes et de se doter du matériel adéquat .

Il ne faut pas coupler les sorties normales des compresseurs (via le raccord rapide situé en aval du mano en général) . Cela provoquerait en effet des circulations d'air à contre-sens, très nuisibles à la longévité des équipements . Les clapets anti-retour ne sont pas la bonne solution car ils ne sont jamais efficaces à 100% .

Il est beaucoup plus simple et efficace de coupler les cuves et d'utiliser la sortie d'un seul compresseur. Vous trouverez des compresseurs entre 90 et 120€ qui ont des bouchons au niveau du centre des extrémité des cuves .

Vous pouvez placer soit des vannes 1/4 de tour sur ces sorties (1/2" en général , très pratique d'avoir des vannes) ,

soit des raccords rapides femelles à visser 1/2" . Un mètre de tuyau équipé d'un raccord rapide mâle entre les deux, le couplage est fait . Attention : n'effectuez le raccordement qu'avec des cuves vides !

Le couplage n'est pas un problème en pratiquant de la sorte, il n'altère en rien la longévité du matériel mais si vous optez pour cette solution avec des direct-drive, pensez bien que l'espérance de vie d'un direct-drive premier prix est assez limitée quand on l'utilise avec un cycle de charge de plus de 40% : 30 à 40H en moyenne .

Vous devrez laisser refroidir l'ensemble régulièrement . D'autre part , il faudra soigneusement épurer l'air , en plaçant un filtre/régulateur à 5 ou 6 m de la sortie , puis un tuyau en gomme avec un deuxième niveau de filtrage (filtre de ligne) . Ou alors, vous peindrez des volets et des balustrades seulement ! Nous proposerons des kits complets pour réaliser ces couplages , ainsi que les lignes avec deux types de tuyaux (PVC pour refroidir l'air et condenser l'eau ; gomme pour la ligne terminale pour garder une température constante), les filtres...

NB : il est possible de coupler n'importe quel type de compresseur en couplant les cuves et même de mixer les modèles, tant que les pressions min/max sont identiques à quelques fractions près . C'est donc une solution économiquement très intéressante pour les professionnels également .

Les autres familles .

Nous avons concentré notre choix sur deux autres types de compresseurs : des compresseurs à courroie (Belt) avec lubrification en bain d'huile et des compresseurs silencieux , oil-free (sans huile) . Ces deux familles de compresseurs présentent des vitesses de rotation réduites, une démultiplication, des vitesses linéaires de pistons faibles et ils sont tous multi-cylindres .

Ces compresseurs permettent d'obtenir un air de qualité , un niveau sonore réduit voire très réduit , une bonne longévité avec un cycle de charge élevé . Nos modèles présentent tous un cycle de charge à 1H de 100% . Pour vérifier cela, nous avons testé une douzaine de compresseurs en leur faisant subir un "crash-test" : 6H de fonctionnement en continu à 6 Bars, par 35 à 40° de température . Certains se mettaient en sécurité au bout de 3/4 H ; d'autres claquaient irrémédiablement au bout de 2H ; quelques-uns supportaient la charge mais pas tous de la même façon : après ce traitement, quelques-uns avaient perdu de 10 à 30 % de leur rendement .

Seuls quelques-uns se sont avérés capables de supporter l'épreuve sans conséquence mesurable .

Un compresseur qui résiste à ce traitement supportera aisément et durablement un cycle de charge de 100% à une heure.

Les compresseurs à courroie , dits "Belt"

De manière générale, un compresseur à courroie dispose d'un moteur et d'une pompe (mono ou multicylindre) , reliés entre eux par une courroie et deux poulies .Un ventilateur est placé sur la poulie de la pompe, pour en favoriser le refroidissement . La lubrification de la pompe est assurée par un bain d'huile . Des éléments auxiliaires peuvent être plus ou moins bien traités pour parfaire la solution, comme des post-refroidisseurs et refroidisseurs auxiliaires . Un filtre à air est placé coté aspiration , il doit être nettoyé régulièrement (toutes les 20 à 40H) . Il faut aussi vérifier le niveau de l'huile , et refaire le niveau avec de l'huile spécifique pour compresseurs , dont la viscosité est bien adaptée . Il faut enfin vérifier régulièrement le serrage des vis et écrous, un compresseur provoquant des vibrations importantes , et également vidanger la cuve une fois par jour , pour bien vider l'eau de condensation .

A la sortie de la culasse, le bloc de refroidissement et le tuyau en cuivre + ailettes , pour une bonne homogénéité de l'air et son refroidissement .



Ici la grille de protection du ventilateur, bien dirigé vers la pompe et les auxiliaires de refroidissement .

Les compresseurs silencieux oil-free .

Un compresseur silencieux oil-free présente quelques différences notables par rapport aux Belt . La vitesse de rotation est également faible pour assurer un bas niveau sonore, un air de qualité et une grande longévité mais il ne dispose pas d'un gros moteur et d'une pompe séparés . Il est composé de blocs moto-pompe de faible puissance , et un ou plusieurs de ces blocs sont fixés sur la cuve , pour atteindre le niveau de puissance souhaité. Ainsi un compresseur de 2CV 230V disposera d'un seul bloc bicylindre et un modèle de 4CV 230V (oui: c'est possible en 230V!) disposera de deux blocs autonomes .

Avec une faible cylindrée unitaire et une basse vitesse de rotation, vibrations et niveau sonore sont fortement réduits .En outre, la plupart des compresseurs silencieux sont de type " oil-free " , c'est à dire qu'il n'y a pas de bain d'huile . Ceci est possible grâce à la technologie des "pistons oscillants" , en matériaux composite . Très peu d'entretien , faible bruit, air de qualité, bonne longévité , ces compresseurs conviennent parfaitement aux besoins de la peinture, pour qui le niveau sonore est un problème majeur . Vous n'aurez aucune crainte à utiliser ce genre de compresseur dans un lotissement par exemple, là ou les voisins se querellent à cause du bruit des tondeuse à gazon ! Pour le reste, l'entretien se limitera au filtre, à la vidange de la cuve et au contrôle des serrages .

Un peu plus technique .

Comme pour tout assemblage mécanique , les matériaux utilisés ont une importance capitale pour le rendement et la longévité . Dans ce domaine nous voyons de tout, à commencer par des modèles qui

placent des pistons en alu de piètre qualité dans des cylindres en fonte grise avec des segments acier ...

En matière de métaux, il faut respecter les règles, élaborées depuis l'époque des machines à vapeur et sans cesse affinées depuis .

Une excellente façon d'assurer précision, refroidissement et faible friction consiste à placer des pistons en acier dans une chemise en fonte montée à chaud dans un bloc-cylindre en aluminium . Le coefficient de frottement acier/fonte est excellent; l'alu apporte sa capacité à évacuer les calories , les segments acier assurent durablement l'étanchéité . Il est aussi possible de réaliser l'ensemble du bloc cylindre en fonte monobloc . Très durable, mais réclamant une vitesse de rotation encore plus basse . C'est la solution généralement utilisée dans les gros compresseurs, qui tournent aux alentours de 900tr/mn . Il faut également plus ventiler qu'avec un cylindre alu chemisé fonte .

Ci-dessous nous voyons bien la chemise fonte dans le bloc en alu .



Concernant la lubrification, le bain d'huile, pour un compresseur, reste la meilleure solution pour ne considérer que l'aspect lubrification/espérance de vie . Mais les nouveaux matériaux offrent des possibilités très intéressantes en permettant l'utilisation d'aluminium et de matériaux composites (carbone, téflon, graphite...) . Les systèmes à pistons oscillants confèrent des courses 3 fois plus faibles .

Ainsi, nous ne recommandons pas l'utilisation de compresseurs Oil-free de type direct-drive, qui tournent à 2850 tr/mn car cela altère trop le cycle de charge, passant de 80 ou 100% à 50% .

Un oil-free, pour être durable et autoriser de bons rendements réels, doit avoir une faible vitesse de rotation . Il s'agit donc essentiellement des compresseurs du type silencieux/oil-free à pistons oscillants .

Concernant les direct-drive à bain d'huile , ils utilisent généralement des cylindres en fonte avec des pistons alu .

Les pistons en alu , dans ce contexte, ont une espérance de vie (capacité à maintenir l'étanchéité) assez faible mais l'alu est indispensable afin de limiter la masse des pistons, notamment sur les modèles mono-cylindre, pour limiter l'inertie au démarrage .

Nous touchons là un autre critère important : la consommation électrique en pointe , c'est à dire au démarrage, sous pression .

Un compresseur mono-cylindre direct-drive de 2CV , soit 1500W / 230V , peut consommer jusqu'à deux fois plus de courant au démarrage à froid sous pression qu'en régime de croisière . A tel point que, fréquemment, il ne parvient pas à démarrer , se met en surcharge et se coupe via la sécurité ou grille si la sécurité ne joue pas son rôle . Pour éviter cela , il ne faut pas démarrer à froid quand la cuve est sous forte pression , et ne pas hésiter à la vider au moins partiellement si l'on doit re-démarrer après quelques dizaines de minute seulement .

Ces montées en intensité peuvent aussi faire disjoncter le réseau, surtout si l'on utilise une rallonge électrique mal adaptée .

Avec une vitesse de rotation divisée par 2 , le couple, à puissance égale , est deux fois supérieur.

Même si votre piston fait 30% de surface en plus pour compenser la faible vitesse de rotation, le moteur démarre beaucoup plus aisément . Et si l'on passe d'un mono-cylindre qui tourne à 2850tr/mn à un bicylindre qui tourne à 1400tr/mn , le gain est colossal .

Pour assurer une alimentation électrique suffisante et stable , privilégiez les faibles cylindrées unitaires

et les modèles multicylindres . Dans le cas contraire, un défaut d'alimentation électrique peut entraîner une panne sévère du compresseur .

NB : Pour les mêmes raisons, il faut limiter le plus possible les rallonges électriques et , si elle est nécessaire, surdimensionner largement les sections . Un 3x2.5mm² passe théoriquement 20A max , soit 4600W à 230V .

Mais n'espérez pas alimenter correctement au démarrage un compresseur de 3CV, soit 2.2 Kw, au bout d'une rallonge de 25m en 2.5mm² , même avec une prise qui envoie 20A .

Quelques exemples avec une rallonge de 25m, pour une bonne marge de sécurité :

Pour un 2CV 230V mono direct drive , j'utilise du 3x2.5mm² (prise 15A dédiée, mini 12A)

Pour un 3CV 230V bicylindre à courroie : 3X4mm² (prise 20A dédiée, mini 16A)

Pour un 4CV 230V 4 cylindre oil free silencieux : 3X6mm² (prise 25A dédiée, mini 20A)

Définir son besoin et interpréter une fiche technique .

Avant toute chose, pour choisir un compresseur, il faut définir son besoin minimum, son budget et les compromis acceptables .

Un atelier de carrosserie qui compte plusieurs opérateurs, qui a régulièrement un pistolet et une ponceuse qui consomment 250L/mn et 450L/mn en même temps, n'a pas les mêmes besoins qu'un artisan qui peint un portail de temps en temps ou qu'un amateur .

Tout d'abord , il faut savoir combien d'utilisateurs pourront consommer de l'air en même temps .

Dans ce guide, nous partons du principe que le compresseur doit couvrir les besoins d'une seule personne , pour les besoins de peinture (ponçage, peinture ...) et quelques besoins accessoires (clé à choc, soufflette...) .

A priori la chose paraît simple : on prend l'outil qui consomme le plus à la pression la plus élevée (généralement la ponceuse) et on se dit que le compresseur doit envoyer ce même volume à la dite pression . Cela conviendra certainement très bien , mais cela risque de faire un peu cher pour certaines bourses et ce niveau maximum n'est pas nécessaire , même pour travailler en continu sans gêne . Envoyer 450L/mn à 6 Bars utiles réclame un compresseur à courroie d'environ 5.5Cv , généralement fourni avec une cuve entre 200 et 500L , soit un budget de 1200 à plus de 2000€ . Nous en proposerons sans doute dans les mois à venir, au meilleur rapport qualité/prix, les produits sont déjà ciblés, mais pour l'heure nous nous limitons à des besoins plus modestes , bien que très efficaces compte-tenu des objectifs .

Détermination de la production d'air en fonction de l'outil et de son utilisation .

Une ponceuse consomme 450L/mn à plein régime , à 6.2 Bars .

Mais son efficacité maximale peut être obtenue dès des pressions plus basses, pour peu que sa conception lui donne un couple élevé bien avant sa vitesse de rotation maximale .

En réalité , une ponceuse tourne généralement à une pression de 5 à 5.5 Bars, compte-tenu des pertes pas toujours bien maîtrisées . Certaines ponceuses donnent leur plein rendement dès 5 Bars et faiblissent de manière sensible qu'en-dessous de 4.2 Bars .

Si l'on utilise ce genre de ponceuse entre 4 et 5.5 Bars réels (mesurés à l'entrée de la ponceuse), la consommation moyenne sera d'environ 350 L/mn , en temps continu .

Mais personne ne ponce en temps continu . Il faut changer l'abrasif, passer un coup de soufflette, vérifier le travail réalisé... Et de temps en temps prendre le temps de respirer !

En règle générale, si vous utilisez une ponceuse (temps de consommation) 75 à 80% du temps travaillé, vous êtes loin d'être un fainéant . Pour ma part compte-tenu de mes 60 printemps, je suis plutôt à 65% .

80% de 350 donnent 280L/mn en moyenne .

Un compresseur qui délivre 280L/mn à 6 Bars permet donc d'alimenter pleinement une ponceuse roto-orbitale de 6" avec un très bon niveau de rendement, pour peu que la ponceuse soit bien choisie .

Si vous n'êtes pas professionnel et si, comme moi, vous voulez prendre le temps de souffler de temps en temps, 230 L/mn suffiront amplement .

Pour un professionnel intensif et exigeant, ce débit pourra être porté à 340L/mn à 7 Bars .

Pour aller plus loin et limiter les coûts , si votre priorité n'est pas la vitesse d'exécution au niveau du

ponçage (amateur) , il faut calculer le besoin à partir de la consommation du pistolet car lui doit être parfaitement alimenté régulièrement durant tout le passage d'une couche , sous peine d'avoir de grandes irrégularités dans l'application .

Un pistolet de type HVLP ou XRP consomme entre 220 et 280L/mn, en fonction de la pression et de la buse .

Pour réussir vos vernis, prenez 280L/mn comme base .

La pression sera comprise entre 1.2 (satinage des bases mates) et 2.5 Bars (vernis, bas de caisse...) .

Si, comme nous, vous contrôlez la pression en entrée de pistolet et si vous filtrez l'air à deux niveaux avec deux tronçons de tuyaux qui font en tout 18m (3/8"), il faudra environ 4.5 Bars dans la cuve .

En instantané, la production d'air devrait donc être de 280L/mn à 4.5Bars .

Mais comme pour le ponçage, on ne peint pas en continu pendant 20 minutes...

Sur une demi-heure de travail (une bonne couche sur une voiture complète par exemple), le temps de consommation d'air est d'environ seulement 18 minutes .

Il faut recharger le godet, changer de place, vérifier ...Et réfléchir à ce que l'on fait avant de le faire !

Avec 60% de 280L/mn , le débit est suffisant , soit 170L/mn à 4.5 Bars .

NB : le volume de cuve sert à "faire tampon" au niveau de la consommation d'air . La cuve doit recharger en quelques dizaines de secondes pendant les moments d'interruption , puis compenser la différence consommation/production pendant la phase d'utilisation . Nous ferons ces calculs à la suite .

170L/mn à 4.5 Bars , c'est déjà beaucoup moins .

Mais dans ce cas, il faudra patienter un peu lors du ponçage : poncer 3 minutes, attendre 2 minutes par exemple .

J'ai fait plusieurs voitures complètes de cette façon, pour valider la faisabilité . Pour ne pas trop perdre de temps, il faut alterner les tâches : je ponce 2 minutes avec la ponceuse et je fais les recoins , les intérieurs, les tours de phare, les bordures, à la main, avec les tampons qui vont bien, pendant 1.5 minutes .

Globalement , si l'on s'organise bien, on ne perd pas beaucoup de temps mais il est vrai qu'avoir un débit de 230L/mn est beaucoup plus confortable, on peut y aller sans trop se poser de questions .

Pour descendre en-dessous encore en terme de production d'air, il faut accepter d'utiliser le pistolet en prenant le temps de laisser le compresseur maintenir la cuve autour de 4.5 Bars .

J'ai effectué des peintures de voitures complètes avec un compresseur de 2CV , débit 120 L/mn à 6 Bars , mais avec un cycle de charge de 100% . Cela donne la même production que deux petits compresseurs 2CV premiers prix avec un cycle de charge de 50% .

Le résultat a été bon mais il faut diviser le chantier en plusieurs étapes car on ne peut pas passer une heure à appliquer une couche , même si l'on a le temps , pour respecter le timing entre les couches et les durées de vie des produits en pot , après mélange avec le durcisseur, surtout quand il fait 30° .

Donc au lieu de faire une complète d'un coup, j'ai procédé en deux étapes : une première pour tous les ouvrants (en place, sans démontage) et le bouclier arrière , une autre étape pour le reste. Cela prend un peu plus de temps pour le masquage mais c'est beaucoup plus facile pour quelqu'un qui n'a pas grande expérience . Il ne faut jamais être pris par le temps quand on peint , toujours avoir de la marge, sans paniquer .Si vous avez l'intention de peindre des surfaces plus petites, comme quelques éléments de carrosserie, une moto, du matériel agricole, un compresseur qui envoie 120L/mn à 6 Bars peut suffir, en prenant garde de vérifier la pression en entrée régulièrement (mano de ligne), et attendre un peu si besoin . Un conseil : pour éviter de peindre en sous-pression dans ce cas, par inadvertance , ne remplissez pas votre godet à fond mais seulement à moitié, ou même moins . Cela générera naturellement des pauses pendant lesquelles la cuve se remettra en pression .

Et dans tous les cas, n'oubliez pas qu'il faut un air de qualité, donc pas n'importe quoi comme compresseur/filtration/tuyau , même pour un petit compresseur .

Détermination du volume de cuve .

120 ; 170 ; 230 ou 340L/mn ...Le choix dépend donc de votre besoin et des concessions que vous êtes prêts à faire par rapport à une situation optimale afin de limiter le budget .

Reste à voir le volume de cuve, souvent présenté comme un critère majeur, à tel point que nous entendons parfois " j'ai acheté un 150L " , comme si c'était LE critère .

Je sais que je vais en surprendre plus d'un mais pour moi, le volume de cuve est un critère peu déterminant .

Il suffit que ce volume soit suffisant pour " faire tampon" pendant les phases de consommation, mais

pas trop important pour pouvoir se recharger rapidement pendant les phases de pause .
Ce sont des fabricants de compresseurs qui m'ont expliqué ça, courbe de simulation des consommations réelles à l'appui . Et ils avaient raison...

Si vous reprenez le travail alors que le compresseur n'a pas terminé de remettre la cuve en pression, à quoi sert le volume supplémentaire ? A dépenser de l'argent , à polluer la planète et à payer des frais de port...

Pour un seul utilisateur , un volume de 50L est bien suffisant . Mieux vaut investir dans un ensemble moteur/pompe plus performant , des tuyaux de plus fort diamètre, ou dans un modèle silencieux si le but est de ne pas avoir le bruit dans les oreilles à la moindre sollicitation .

Quelques calculs pour m'expliquer .

Si vous utilisez un outil qui consomme 450L/mn . Cuve 100L pleine à 10 Bars . Régulateur réglé à 7 Bars .

Votre compresseur démarrera quand la pression aura baissé à 8 Bars . Donc après avoir consommé 200 L d'air .

Soit après $(200/450) \times 60 = 26.7$ secondes .

Ensuite, pour que la pression reste à 7 Bars pendant 3 minutes de plus avec un outil qui consomme 450L/mn,

il faudra que votre compresseur fournisse ces $450 \times 3 = 1350$ L en 3 minutes moins la réserve disponible de 100L (puisque l'on peut passer de 8 Bars à 7 Bars sur la réserve de cuve) .

Le compresseur devra donc débiter $1350 - 100 = 1250$ L en 3mn , soit 417L/mn .

En ajoutant les 27 secondes avant le démarrage du compresseur , un compresseur qui délivre 417L/mn avec une cuve de 100L à 10 Bars permet de fonctionner , mano à 7 Bars, pendant 3 minutes et 27 secondes .

Après ces trois minutes 27 , si le travail est terminé, il faudra $(300/417) \times 60 = 43$ secondes pour remettre la cuve à 10 Bars ..

Si la cuve fait seulement 50L , le compresseur démarrera après 13 secondes . Et il pourra alimenter l'outil sans baisse de pression pendant 1 minute et 21 secondes . Soit 1 minute et 34 secondes sans perte de pression au démarrage .

Avantage donc bien sûr à la cuve de 100L : elle permet de fonctionner dans ces conditions 1 minute et 47 secondes de plus au démarrage sans perte de pression .

Mais en général, le travail n'est pas terminé à ce stade...

A partir du moment où le travail s'enchaîne avec de brèves interruptions (entre 30 et 60 secondes en général, pour remplacer un abrasif ou refaire le plein d'un godet), il n'y aura plus aucune différence entre les deux cuves : le facteur limitant sera le débit d'air du compresseur , pas la cuve , dans la mesure où son volume est suffisant pour faire tampon . Si vous vous arrêtez 45 secondes avec un compresseur qui envoie 200L/mn à 8 Bars et que la remontée de pression est de 3 Bars, il suffit d'une cuve de 50L pour faire pleinement tampon .

Simplement le compresseur avec la plus petite cuve démarrera plus tôt ... Et s'arrêtera aussi plus tôt .

En fait , sur un chantier qui dure 30 minutes, la grosse cuve fera gagner environ 30 secondes à 1 minute, pas plus .

Donc si chaque minute compte ou si parfois plusieurs utilisateurs utilisent la même cuve, il faut bien sûr augmenter le volume mais pour un seul utilisateur , l'intérêt est très faible . Mieux vaut mettre la somme ailleurs, elle sera beaucoup plus rentable .

De manière générale, pour les travaux qui nous concernent , une cuve de 50 à 100L par utilisateur est suffisante, pour peu que le compresseur envoie un débit adapté , dans une gamme de puissance comprise entre 2 et 4 CV .

Niveaux sonores des compresseurs .

C'est un critère qui peut être très important, soit pour le respect des conditions de travail dans un cadre professionnel, soit pour le confort personnel...Ou encore pour éviter d'avoir des problèmes de voisinage le dimanche matin !

J'ai pu lire ici et là que " de toutes façons , ils font tous du bruit" .

Certes . Mais celui d'une tondeuse thermique n'est pas celui d'une tondeuse électrique , lui-même très différent du sifflement d'un sèche-cheveux .

Car c'est bien ce niveau de distinction qu'il convient de faire, à l'oreille ...

Je ne dispose pas d'un mesureur de décibels mais il n'est pas nécessaire à la constatation des différences tant elles sont flagrantes .

Un direct-drive, quel qu'il soit, fait un bruit intense et désagréable . Comparable à ... Une tondeuse thermique à fond !

Un compresseur à courroie, qui tourne entre 900 et 1400 tr/mn fait considérablement moins de bruit et

le bruit et de nature plus tolérable, plus dans les graves, comme un moteur thermique au ralenti . A deux mètres d'un compresseur à courroie bien fabriqué, il est possible d'avoir une conversation sans forcer . Quand on ponce une voiture , le compresseur étant 4 m plus loin, on ne l'entend pas démarrer : il ne couvre pas le bruit de la ponceuse . Avec un direct-drive, on le sait tout de suite ! Mais les rois dans cette catégorie restent bien sûr les compresseurs silencieux , en raison d'une part de leur faible vitesse de rotation , d'autre part de leur faible cylindrée unitaire et enfin de leur protection anti-bruit supplémentaire . En fonctionnement, un compresseur silencieux génère un bruit comparable à une conversation soutenue , ou celui d'un petit sèche-cheveux .

Attention aux dB sur les fiches techniques car les dB ne forment pas une échelle linéaire : trois dB de plus, le bruit double en intensité !

Pour vous faire une idée dans une gamme de 2 à 4 CV :

- Un compresseur silencieux produira une intensité sonore comprise entre 60 et 70dB , soit une conversation normale à soutenue .
- Un compresseur à courroie sera autour de 90dB , soit comme un aspirateur, plutôt dans des graves .
- un direct-drive sera entre 95 et 100dB , le niveau d'une tondeuse thermique ou d'une moto , plutôt dans des aigus .

Comment lire une fiche technique ?

Comme vous, je consulte les fiches techniques des appareils qui m'intéressent mais depuis 14 ans que je fais ce métier , je crois avoir compris qu'il fallait les lire avec un peu de recul et surtout avoir les connaissances pour séparer le bon grain de l'ivraie .

Si vous achetez une voiture pensant qu'elle produit moins de 120g de CO₂ par km , vous risquez de passer à coté d'un objectif louable, sauf si c'est pour payer moins de taxe sur les véhicules de sociétés...Il en est ainsi pour tout ce que j'analyse depuis pas mal de temps .

Sur le plan des compresseurs, vous regarderez sans doute en premier lieu la puissance , en CV ou Kw , puis la production d'air , en débit et pression .

Un critère généralement affiché en grand est le "Déplacement d'air" , exprimé en L/mn comme la production d'air, sauf que dans ce cas la pression n'est pas indiquée. Et pour cause : c'est seulement le produit du volume déplacé par le ou les pistons sur un tour, multiplié par le régime de rotation .

Par exemple , un 2CV monocylindre qui affiche un déplacement d'air de 210L/mn , avec un régime de 2850tr/mn , a une cylindrée égale à $210000/2850 = 73.68$ cc (centimètre cube) . C'est le volume d'air déplacé par le piston à chaque tour . Pour traduire cela en débit à une pression donnée, il faut tenir compte du rendement et des pertes, plus ou moins importantes .

La production d'air est une information plus intéressante, quand elle est exacte.

Globalement , un direct-drive produit entre 45 et 55% du déplacement d'air théorique à 6 Bars . C'est que j'ai mesuré sur un grand nombre de compresseurs . Les 10% d'écart s'expliquent par les différences de qualité , et bien sûr de l'usure plus ou moins rapide, qui génère des problèmes d'étanchéité . Il ne suffit pas d'avoir des caractéristiques intéressantes à l'état neuf, encore faut-il qu'elles restent à niveau pendant des centaines ou des milliers d'heures...

Ce point est un réel problème car la tentation est grande d'afficher des performances très élevées pour un prix réduit, sur le plan marketing. Pour augmenter le déplacement d'air, rien de plus simple : j'augmente la longueur de la course du piston sans toucher à l'alésage. Le couple restant le même, j'aurai plus d'air déplacé avec la même puissance, avec les mêmes contraintes au démarrage mais la vitesse linéaire du piston augmentant, je fais monter la température, ce qui produira un air de piètre qualité et compromettra la longévité du compresseur ...

Méfiez-vous comme de la peste des gros déplacements d'air et des vitesses de rotation élevées .

Le ratio production d'air à 6 Bars/déplacement d'air est bien meilleur avec des compresseurs à courroie et/ou multicylindres . Jusqu'à 70% avec les meilleurs modèles, avec une tenue à l'usure très supérieure.

Regardez le débit d'air réel à 6 Bars , c'est la pression déterminante .

Pour apprécier la résistance à l'usure, il faut avoir plusieurs éléments, rarement tous présents dans les fiches techniques . Pour en avoir le coeur net, nous avons démonté bon nombre de compresseurs ,

avec parfois de belles surprises, parfois de moins belles .

Il faut connaître à minima , pour les éléments les plus importants :

- Matériaux des différents composants .
- système de lubrification
- cylindrée unitaire
- vitesse linéaire du piston
- système de refroidissement de la pompe et du moteur

En première approche, le minimum est de calculer la vitesse linéaire du piston .

A partir du régime de rotation de la pompe , du nombre de cylindres et du déplacement d'air affiché, il est possible de l'estimer , même si vous ne disposez pas d'une information capitale : l'alésage du cylindre = le diamètre du piston .

Reprenons l'exemple ci-dessus : Direct drive monocylindre, 2CV, 2850tr/mn . Déplacement d'air : 210L/mn .

Cylindrée déjà calculée : 73.68cc .

Dans la plupart des cas, ce genre de compresseur a une architecture " carrée" : alésage=course .

Donc un petit calcul nous donne la course : 2 fois le rayon élevé au cube égal la cylindrée divisée par 3.14 .

Soit une course de 45.4 mm .

Dans les faits, elle est légèrement plus faible , le diamètre des pistons de ce genre de compresseur étant généralement de 47mm . Admettons que la course soit égale à 43mm (ce qui est bien ce que j'ai pu mesurer :-)) .

A 2850 tr/mn, la vitesse linéaire du piston est égale à $2 \times 43 \times 2850 / 1000 = 245 \text{ m/mn}$, soit encore 14.7km/h ou 4.1m/s .

C'est une vitesse très élevée , qui générera beaucoup de chaleur et d'usure sur des pistons en alu dans un bloc en fonte grise .

Pour réduire cette vitesse, à des valeurs beaucoup plus basses, inférieures à 120m/mn, il faut avoir des pistons de plus gros diamètre et des courses plus courtes (géométrie " super-carrée") . Pour permettre au moteur, de même puissance, d'entraîner un piston de plus gros diamètre avec la même pression dans la chambre, il faut jouer sur deux points : la démultiplication (courroie; engrenages) et la multiplication des pistons/cylindres .

Ainsi, un piston de 66mm avec une course de 42mm produira le même déplacement d'air mais à une vitesse deux fois moins élevée . La vitesse linéaire du piston, d'un tel monocylindre à courroie qui tourne à 1425tr/mn sera de seulement 120m/mn .

Et si l'on passe, pour la même puissance et le même déplacement d'air, à un modèle bicylindre, c'est encore plus net , avec une vitesse linéaire qui peut descendre en-dessous de 100m/mn , soit 1.7m/s .

Pour une puissance donnée, plus la vitesse de rotation de la pompe est basse , meilleure sera la qualité de l'air et meilleure sera la longévité , sans compromettre le rendement .

Vérifiez le poids du compresseur .

Quand on tire sur les matériaux, le poids s'en ressent . Entre deux compresseurs de même catégorie (type, cuve,puissance) il peut y avoir 40% d'écart sur le poids .

La cuve doit être de bonne épaisseur ; les volants des ventilateurs doivent être lourds pour améliorer l'inertie; les tuyaux rigides doivent être en métal ; et surtout le bobinage des moteurs électrique doit être en cuivre, pas en alu .

Placer des moteurs bobinés en alu est une nouvelle mode , pour limiter les coûts ...

Mais soyez certains que la tenue et le rendement ne sont pas les mêmes !



Vérifiez les accessoires et périphériques livrés avec le compresseur .

- Le tuyau d'air est un élément très important , pour contribuer à améliorer la qualité de l'air et à limiter les pertes de manière durable . La plupart des compresseurs dans ces gammes sont livrés avec un raccord rapide femelle . Certains incluent également un tuyau , la plupart du temps un tuyau de 1/4" spiralé (en serpentín) .

Compte-tenu des longueurs nécessaires à l'épuration de l'air et des débits des outils utilisés, il faut exclure les 1/4 de pouce , de trop faible diamètre intérieur . Il faut également exclure, pour préserver la pression, les tuyaux spiralés . Ce sont de véritables goulets d'étranglement . Donc sauf si vous êtes prêts à payer ce qu'il faut pour compenser les pertes d'un spiralé parce que vous avez l'habitude de travailler avec , évitez-les . Sauf cas particulier , n'attachez pas trop d'importance au tuyau livré avec , il ne sera pas très utile et souvent pas très durable .

- Pour avoir un air de qualité, un filtre est indispensable . Quand il est fixé sur le compresseur , il se présente sous la forme d'un filtre-régulateur , fixé en aval du manomètre de cuve, sans tuyau entre les deux . C'est mieux que rien mais placé ainsi , un filtre ne travaille pas à plein rendement . Il filtre les poussières mais pas vraiment l'huile et l'eau . Pour bien filtrer , il faut placer plusieurs mètres de tuyau entre le compresseur et le filtre-régulateur . Cela donne un premier niveau de détente et de refroidissement pour condenser eau et huile . .

Tuyaux et filtration vont de pair .

Il faut un tuyau de bonne section (3/8 idéalement, 5/16 mini), de 5 ou 6 mètres de long (et même plus si possible) et de préférence, pour cette première section, en PVC , qui permet une bonne condensation sur ses parois moins isolantes thermiquement . Le filtre poussières/eau/huile sera ainsi beaucoup plus efficace . Après le filtre-régulateur il faut placer la ligne terminale , tuyau réalisé en deux couches de gommages spéciale (résistance aux huiles à l'intérieur ; aux UV à l'extérieur) , en 3/8" idéalement, pour une ligne complète compresseur/outils de 15 à 25m .

Ensuite, en fonction des outils utilisés , vous pourrez placer d'autres accessoires sur des tronçons terminaux amovibles , parfois directement rattachés aux outils : tuyau avec filtre de ligne et mano pour un pistolet , tuyau simple de 1 mètre pour lubrifier une ponceuse au bon niveau (pas directement dans l'outil)...

En résumé , une ligne à air , quand on veut bien peindre, ça se pense et ça se calcule . Dans les grosse carrosseries et l'industrie , on voit parfois des tuyaux de fortes section en métal pour les lignes de distribution, comme de la plomberie .

- Raccords rapides .

Il existe pléthore de modèles et de normes . Mais comme pour d'autres type de connecteurs et raccords , un matériau d'excellence est le laiton . Quand il sont bien finis et bien conçus, ils donnent une facilité de connexion/déconnexion sans équivalent , même sous pression, sans risque . C'est ce que nous privilégions pour les lignes terminales . Pas besoin de système de sécurité et autres garnitures qui doublent ou triplent le prix . Coté standard, nous privilégions les types Orion , largement répandus en Europe . Attention : tous les raccords ne sont pas dans ces standards mais peuvent tout de même passer, ce qui explique les difficultés de déconnexion et les usures prématurées .

La finition des connecteurs peut être soit laiton traité , soit laiton nickelé . La facilité de déconnexion sera meilleure en laiton ; la résistance aux agressions extérieures sera meilleure en laiton nickelé .

Il existe deux grands type de connecteurs : les " deux mains " et les "une main" .

Pour les "une main" , que nous conseillons de placer sur les lignes terminales , nous utilisons une finition laiton .

Très confortable et très sûr , vous ne prenez pas de tuyau dans la figure et vous déconnecterez vos outils d'un seul geste . Très bonne espérance de vie .

Les " deux mains " , finition laiton nickelé, sont placés sur les compresseurs et les lignes compresseur/filtre .

Moins fréquemment débranchés , c'est la robustesse qui est privilégiée .

A éviter : les modèles en acier zingué , de faible espérance de vie et très vite galère à débrancher , ainsi que les standards exotiques .

Les modèles en plastique et composites sont intermédiaires .

- Clapet de vidange . Nécessaire à la vidange de la cuve .

- Eventuellement roues, poignées... Les routes gonflables sont plus confortables mais attention aux tubeless de faible diamètre, il faut souvent regonfler (mais bon, ce n'est plus un problème :-)) .

Allez-y doucement si la poignée est soudée directement sur la cuve par une seule bras, ça ne tient pas toujours très longtemps si vous le déplacez souvent .

- Refroidisseurs . Cellules en alu à ailettes placées en aval de la pompe, avant injection de l'air dans la cuve . Elle est raccordée par un conduit en cuivre qui lui-même est entourée d'ailettes. Signe qu'un certain soin a été apporté si elle est de bonne taille et de bonne composition .

- Vannes 1/4 de tour .

Une vanne peut être très utile , en fonction de l'utilisation du compresseur . Les gros compresseurs sont généralement fournis avec ces vannes, parfois une en sortie de mano , une autre sur la cuve (là où le couplage peut être réalisé) .

- Huile compresseur .

Ne pas confondre avec l'huile pour les outils pneumatiques .

Nous proposons pour les pompes de compresseurs à bains d'huile une minérale inhibée de viscosité 68 (faible viscosité) . Pour un démarrage facilité, un rendement optimal et une bonne tenue . Pour comparaison, une huile moteur a une viscosité généralement comprise entre 80 et 100 . Plus difficile à démarrer surtout quand il fait froid.

2GALLI