



Manipulation des pompes et génératrices





INTRODUCTION

La conduite, c'est 100 % de nos interventions !

Le conducteur est le seul et unique responsable du véhicule en circulation. Il est possible de poursuites pénales s'il a commis une infraction. La responsabilité du chef d'agrès n'est pas retenue par les textes, même si des comptes peuvent lui être demandés par sa hiérarchie.

De ce fait, le conducteur est garant de la sécurité de son engin et doit s'assurer que celui-ci est opérationnel, respecte la réglementation et les normes, notamment en matière de sécurité.



- **Responsabilités du conducteur :**

- **La responsabilité disciplinaire :**

C'est la responsabilité professionnelle.

En ne respectant pas les règles prescrites pour la formation considérée mais également celles de la profession, les ordres donnés, les instructions et règlements internes au SDIS dont il fait partie, le conducteur est susceptible de commettre une faute professionnelle qui pourra faire l'objet de sanctions disciplinaires.

- **La responsabilité pénale :**

C'est la responsabilité individuelle face à la société.

La responsabilité pénale est distincte de la responsabilité disciplinaire. Ici, le sapeur-pompier est « déshabillé », c'est à dire qu'il est jugé personnellement en tant qu'individu pour avoir enfreint la loi pénale. S'il est établi que le conducteur commet un manquement grave à ses obligations qui constitue une infraction pénale, il peut être poursuivi pénalement.

ASPECT JURIDIQUE

La responsabilité juridique est l'obligation de répondre de son comportement devant la justice et d'en assumer les conséquences civiles, administratives, pénales et disciplinaires soit envers la justice soit envers la société.

La conduite d'un véhicule terrestre à moteur (terme juridique consacré pour définir les divers « engins » autorisés à emprunter les voies ouvertes à la circulation du public) obéit à des règles juridiques précises, dont l'objectif est clair en raison du caractère potentiellement dangereux de cette activité : assurer la sécurité des divers usagers de la route.

Article R 221-11 du Code de la route :

Comme tous les usagers de la route, **les sapeurs-pompiers** doivent respecter les règles édictées par le code de la route et celles relatives notamment à la détention de l'autorisation de conduite prévue par la réglementation pour le véhicule concerné (permis VL, PL...).

Cette règle, immuable et logique, implique de la part du conducteur concerné qu'il s'assure de la permanence de cette condition - et donc de sa validité s'agissant des permis soumis à visite médicale périodique -.

Ainsi il lui appartient de signaler au service toute difficulté en la matière et en particulier s'il n'est plus détenteur, à titre temporaire ou permanent (ex : retrait du permis, inaptitude médicale, ...).

Le conducteur est donc personnellement responsable de son permis, sans lequel il est formellement interdit de circuler sur la route.

Au-delà de cette règle fondamentale, les véhicules et engins des services d'incendie et de secours doivent se conformer à l'intégralité des règles du Code de la route lorsqu'ils circulent « normalement » sur route, c'est-à-dire au même titre que tous les autres usagers.

Article L221-2 du Code de la route :

« Le fait de conduire un véhicule sans être titulaire du permis de conduire correspondant à la catégorie du véhicule considéré, est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 Euros d'amende. »

Le code de la route fait une distinction entre :

- ***Les obligations imposées aux usagers de la route.***
- ***Les dérogations accordées aux SDIS.***

Les tiers sont tenus de faciliter le passage des véhicules d'urgence :

Article R414-9 du Code de la route :

« Tout usager doit réduire sa vitesse et, au besoin, s'arrêter ou se garer pour faciliter le passage d'un véhicule d'intérêt général faisant usage de ses avertisseurs spéciaux. »

Article R311-1 alinéa 6.5 du Code de la route :

« Véhicule d'intérêt général prioritaire : véhicule des services de police, de gendarmerie, des douanes, **des services d'incendie et de secours** et des unités militaires investies à titre permanent des missions de sécurité civile, d'intervention des services de déminage de l'Etat, d'intervention des unités mobiles hospitalières ou, à la demande du service d'aide médicale urgente, affecté exclusivement à l'intervention de ces unités et du ministère de la justice affecté au transport des détenus ou au rétablissement de l'ordre dans les établissements pénitentiaires. »

Article R.415-12 du Code de la route :

« En toutes circonstances, tout conducteur est tenu de céder le passage aux véhicules d'intérêt général prioritaires annonçant leur approche par **l'emploi des avertisseurs spéciaux** prévus pour leur catégorie. »

Article R432-1 du Code de la route :

« Les dispositions du présent livre relatives aux règles de circulation des véhicules ne sont pas applicables aux conducteurs des véhicules d'intérêt général prioritaires lorsqu'ils font usage de leurs avertisseurs spéciaux dans les cas justifiés par l'urgence de leur mission et sous réserve de ne pas mettre en danger les autres usagers de la route. »



L'obligation imposée aux tiers obéit à la condition préalable qu'il ait compris que le véhicule d'urgence souhaite la priorité : c'est donc la vision du véhicule et de ses signaux qui crée l'obligation à l'automobiliste tiers de céder le passage, d'où l'importance de l'utilisation simultanée des avertisseurs sonores et lumineux.

- **Quelques précisions :**

« ... fait usage des avertisseurs spéciaux... » : Les avertisseurs spéciaux sont les gyrophares (ou rampe lumineuse), l'avertisseur sonore (deux tons).

« ... dans les cas justifiés par l'urgence de leur mission ... » : Il n'est donc pas question de se croire prioritaire en retour de mission.

« ... ne pas mettre en danger la vie des autres usagers de la route... » : Les tribunaux considèrent maintenant que, de manière très stricte, le refus de priorité ne doit pas s'effectuer au détriment des autres usagers de la route.

A quoi puis-je déroger ?

Comme le stipule l'article R432-1 du Code de la route, le conducteur d'un véhicule de secours en intervention peut déroger à l'ensemble des règles du code de la route en faisant preuve, toute fois, de bon sens et de civisme envers les autres usagers de la route (stationnement anarchique, utilisation abusive du 2 tons, ...).



A quoi ne puis-je pas déroger ?

- **Les sens interdits et route à sens unique :**

Le sens de circulation (voies et sens giratoires) est fixé par la signalisation au sol et la signalisation verticale.

Les sapeurs-pompiers ne sont pas autorisés à franchir un sens interdit.



Selon les circonstances (urgence absolue, sauvetage avéré), avant d'emprunter un sens interdit, le conducteur devra prendre toutes les précautions nécessaires et déroger au code de la route. Si dans une ruelle le risque est faible, il est cependant évident que le cas n'est pas le même sur une route à grande circulation.

Attention le conducteur engage seul sa responsabilité !

- **Les feux rouges clignotants (passages à niveau, pont-levis...) :**

Ne jamais déroger à cette signalisation et stopper immédiatement, même en se rendant sur une mission. D'où l'intérêt d'exclure ce risque de son trajet dès le départ.

« Tout conducteur doit marquer l'arrêt absolu devant un feu de signalisation rouge, fixe ou clignotant... ».



- **Le tonnage supporté par certains ouvrages :**



L'autorité territoriale peut limiter le tonnage des véhicules empruntant certaines voies.

Cette limitation peut se faire dans le cadre d'un plan de circulation en vue d'exclure certains engins (poids lourds ...) de certains quartiers.

Mais la plupart du temps, cette restriction est liée à des contraintes physiques de résistance de l'ouvrage (route, mur de soutènement, pont...).

- **Hauteur et largeur limitée par certains ouvrages :**

Aucun article du code de la route ne définit la hauteur des ouvrages.

Toutefois, la signalisation routière permet de donner des indications sur la hauteur maximum des tunnels, passages surbaissés, porches, parkings souterrains et autres. Là non plus, il n'est pas question de tenter de passer si la hauteur et/ou largeur de l'engin hors tout (gyrophares, portes échelles...) ne le permet pas.



- **L'alcoolémie :**

Règlement intérieur du SDIS 51 :

Article 246 - L'introduction, la vente, la distribution, l'entreposage et la consommation de boissons alcoolisées sur les différents lieux de travail sont strictement interdits. Etant donné les contraintes et responsabilités liées aux activités des sapeurs-pompiers, **le taux d'alcool doit être de 0g/L.**

Cependant, lors des contrôles inopinés, un taux maximum de 0,2g/L de sang ou 0,1mg/L d'air expiré est toléré. Ces règles sont applicables aux personnels administratifs et techniques.



- **Les substances illicites :**

Règlement intérieur du SDIS 51 :

Article 250 - Un dépistage systématique des substances illicites est réalisé lors des visites médicales d'aptitude de recrutement et de maintien en activité. Les candidats ou agents en sont informés lors de leur convocation.

En cas de dépistage positif, le médecin sapeur-pompier rédigera un certificat d'inaptitude au recrutement ou d'inaptitude opérationnelle. Un contrôle sera effectué un mois après le dépistage positif.

L'interdiction de conduite après avoir fait usage de substances ou plantes classées comme stupéfiants résulte des dispositions de **l'article L235-1 du code de la route.**

CONCLUSION :

La conduite d'un engin de sapeur-pompier ne donne pas tous les droits.

Nous devons nous intégrer dans la circulation en provoquant le moins de gêne possible. Si malgré tout, nous devions être impliqués dans un accident de la route, il convient de ne pas se dérober devant nos responsabilités et remplir le constat amiable ou se mettre à disposition des forces de l'ordre.

Même s'il peut déroger au code de la route, il doit veiller à :

- **Respecter l'obligation de prudence.**
- **Ne pas mettre la vie des autres usagers en danger.**
- **Rester maître de son véhicule, ce qui implique du bon sens et une bonne vérification mécanique et technique de l'engin dès la prise de garde.**

Le règlement intérieur du SDIS de la Marne précise :

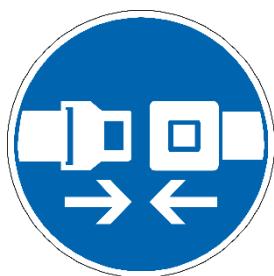
Article 255 - Les règles particulières de conduite en intervention :

Comme les autres usagers, les conducteurs des véhicules d'incendie et de secours sont soumis à l'obligation du respect du code de la route et de sa réglementation.

Toutefois, ce code mentionne qu'un engin de sapeurs-pompiers est un « véhicule d'intérêt général prioritaire... » et qu'il dispose à ce titre de certaines dérogations.

Néanmoins en aucun cas il ne faut déroger :

- **Aux feux rouges clignotants (passages à niveaux, ...)**
- **A la limitation du tonnage supporté par les ouvrages**
- **A la limitation de hauteur limitée sous les ouvrages**
- **Au port de la ceinture.**



L'utilisation des avertisseurs spéciaux (gyrophares et avertisseurs 2 tons) est réservée aux missions d'urgence.

Le conducteur doit **aborder les carrefours à vitesse réduite**, voire marquer l'arrêt afin de s'assurer que les autres automobilistes ont bien pris en compte les avertisseurs spéciaux et qu'ils cèdent le passage au véhicule de secours.

La vigilance est d'autant plus importante que la visibilité au croisement est réduite.

L'utilisation du 2 tons doit se faire suffisamment en amont de l'intersection ou du groupe de véhicule, afin que les autres conducteurs ne soient pas surpris par l'arrivée du véhicule de secours.

En sa qualité de chef de bord, la responsabilité du chef d'agrès peut être mise en cause, notamment s'il n'incite pas le conducteur du véhicule à modérer sa conduite.

Tous les véhicules en intervention immobilisés sur la chaussée doivent pré signaler le danger qu'ils constituent en utilisant les feux de détresse ainsi que les avertisseurs spéciaux.

Un guidage des véhicules par le chef d'agrès est la règle **dans tous les cas de manœuvre** du véhicule sans visibilité directe du conducteur, notamment en marche arrière. Cette disposition est valable autant en extérieur qu'à l'intérieur des centres.

Le retour d'intervention s'opère en respectant strictement le code de la route.

Le service prendra en charge uniquement les infractions au code de la route constatées en départ d'intervention urgente, en transport dans un établissement de santé et en convoi ou cas particuliers opérationnels évalués par le directeur départemental.

Pour toutes les autres situations générant une violation des règles du code de la route, l'agent en assure la responsabilité en fonction des modalités définies par note de service.

ROLE ET MISSION DU CONDUCTEUR

Un conducteur COD1 se doit d'acquérir, de maintenir et de développer ses compétences, à savoir :

- **Utiliser le dispositif d'un engin-pompe incendie par :**

- La connaissance de son engin,
- L'utilisation optimale de la pompe et du matériel,
- L'interprétation des indicateurs,
- Le respect des règles d'utilisation et de sécurité.

- **Disposer d'une alimentation adaptée par :**

- Le dimensionnement de son besoin en eau,
- La connaissance des possibilités d'alimentation et des matériels s'y afférent,
- La veille d'une assurance de permanence de l'eau.

- **Utiliser les génératrices et outils spécifiques.**

- La connaissance de son engin,
- L'utilisation optimale de la génératrice et du matériel,
- Le respect des règles d'utilisation et de sécurité.

Le conducteur COD1 a un rôle essentiel dans le bon déroulement de la mission.

Il a pour responsabilité le **déplacement en sécurité de l'engin** du départ au retour, reconditionnement compris.

Il est responsable du **matériel**.

Sa mission essentielle, dans le cadre d'une mission incendie, est de **fournir de l'eau** au(x) refoulement(s) pour une efficacité optimale en **assurant une alimentation suffisante** pour son engin-pompe.

Il se retrouve souvent seul face à sa pompe et est donc le « **technicien** » de sa mise en œuvre.

La diversité et l'évolution des technologies proposées par les différents constructeurs et équipementiers nécessitent donc une formation continue de ses compétences.

Rôle du conducteur à la prise de garde :

- **Avant la mise en route du véhicule :**

- Contrôle l'état du véhicule en faisant le tour de celui-ci,
- Contrôle l'état des pneumatiques.

- **Contact :**

- Vérification de l'allumage des témoins,
- Contrôle le niveau du carburant.

- **A la mise en route :**

- Contrôle l'éclairage et les avertisseurs lumineux et sonores,
- Contrôle le niveau de la citerne,
- Contrôle l'arrimage du matériel,
- Enclenche la prise de mouvement,
- Vérifie le bon fonctionnement de la pompe,
- Vérifie le matériel servant à l'alimentation.

- **Avant le remisage :**

- Vérifie l'état de la carrosserie, pneumatiques et feux cassés,
- Nettoie le véhicule,
- Rebranche le chargeur.

- **En période hivernal : (Ne pas enclencher la prise de mouvement)**

- Fermer la vanne d'isolement citerne et la vanne retour tonne (sauterelle),
- Ouvrir l'alimentation de la LDT et sa lance,
- Envoyer de l'air dans la LDT jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'eau qui sorte,
- Fermer la vanne d'alimentation de la LDT et la lance,
- Ouvrir l'ensemble des vannes de refoulement et d'alimentation,
- Ouvrir les vannes de purge de la pompe,
- Pour les amorceurs à pistons : faire tourner 5 secondes à sec. Pour les amorceurs à anneau d'eau : ouvrir la purge.

Refermer toutes les vannes et purges sauf la vanne d'alimentation.

Devoirs du conducteur :

Le conducteur prendra en compte la Zone d'Exclusion (ZE)

Lors d'un départ pour feux, le conducteur fourgon **devra toujours dépasser l'adresse** pour laisser la place sur intervention au moyen aérien de manière à pouvoir accéder à toutes les façades du bâtiment.

Pour intervention fuite de gaz, le conducteur s'arrêtera toujours **50 m avant** l'intervention.

- **Sur intervention :**

- Arrivé sur les lieux de l'intervention il oriente les roues de son véhicule à l'opposé de la zone de travail, cale son véhicule si besoin, met son GHV,
- Il calcule la pression de refoulement et l'affiche au manomètre,
- Il alimente le véhicule en fonction des besoins hydrauliques,
- Il est responsable de l'arrivée de l'eau aux lances,
- Assure une zone de protection,
- Fait le plein de la tonne avant de rentrer.

- **Au retour d'intervention :**

- Le personnel réarme le véhicule sous la responsabilité du conducteur,
- Il refait le plein en carburant,
- Nettoie le véhicule avant de le remiser.

- **Rend compte :**

- Du matériel laissé sur place,
- Des difficultés rencontrées lors de l'intervention,
- Du matériel détérioré,
- Si un problème mécanique est survenu il en informe le mécanicien,
- En cas d'accident il rédige un compte rendu et fait un constat amiable.

LES NORMES

Les véhicules des Sapeurs-pompiers répondent aux critères de normalisation définis par les normes européennes **NF EN 1846** présentée sous le titre général « véhicules des services d'incendie et de secours » qui comprend 3 parties :

- **1ère partie : Nomenclature et désignation (1846.1) :**

On y retrouve les classes et catégories

- **2ème partie : Spécifications communes – sécurité et performances (1846.2) :**

On y retrouve les dimensions géométriques, la stabilité statique et dynamique, la capacité ascensionnelle, etc...

- **3ème partie : Equipements installés à demeure – prescriptions relatives à la sécurité et aux performances (1846.3) :**

On y retrouve tout ce qui affaire à l'équipement : la citerne d'eau et d'additif, la lance-canon, les supports d'équipement, etc...

Elle est complétée par les normes NFS 61-... :

NFS 61-515

Définit les caractéristiques particulières des engins pompe de secours et d'extinction de types VPI/FPTL/FPT.

NF S61-517

Définit les caractéristiques particulières des camions citerne ruraux, utilisés notamment pour lutter contre les feux de structure et certains feux d'espace naturel de types CCR.

NF S61-518

Définit les caractéristiques particulières des engins pompe de secours et d'extinction, de type CCF, destinés notamment à la lutte contre les feux d'espaces naturels.

NFS61-527

Définit les caractéristiques particulières des véhicules techniques de secours et d'assistance, notamment destinés aux opérations de secours routier et de sauvetage VSR.

Les catégories et classes de véhicules (NF EN 1846.1)

La désignation des véhicules d'incendie et de secours est définie dans la norme NF EN 1846.1 qui détermine un classement par classe, par catégorie et par groupe.

- **Classification des véhicules motorisés :**

LEGER	L	$2 \text{ T} < MTC \leq 7,5 \text{ T}$
MOYEN	M	$7,5 \text{ T} < MTC \leq 16 \text{ T}$
SUPER	S	$MTC > 16 \text{ T}$

- **Catégorisation des véhicules motorisés :**

	1ère catégorie	URBAIN	Véhicule motorisé utilisant normalement des structures routières praticables.
	2ème catégorie	RURAL	Véhicule motorisé capable d'utiliser tous les types de routes ainsi que des terrains peu accidentés.
	3ème catégorie	TOUT-TERRAIN	Véhicule motorisé capable d'utiliser tous les types de routes et de se déplacer en terrain non aménagé.

- **Groupes de véhicules motorisés :**

Les véhicules et engins du Service d'Incendie de Secours sont groupés en fonction de leur principale application :

- Engin de secours et d'extinction,
- Moyen élévateur aérien,
- Véhicule de secours et d'assistance aux victimes,
- Véhicule poste de commandement...

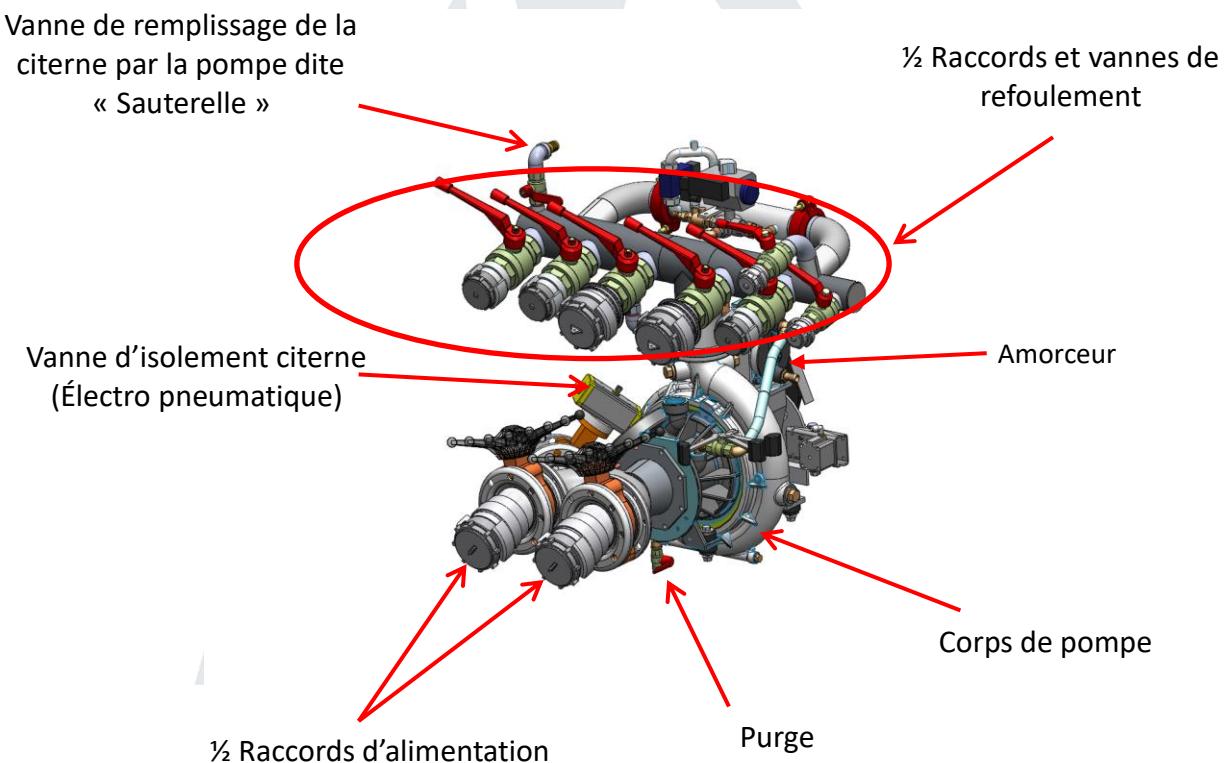
DESCRIPTION D'UNE POMPE

La pompe d'incendie est un organe entraîné par un moteur. Elle est composée d'une **pompe centrifuge** et d'une **pompe volumétrique** (amorceur). Elle est caractérisée par une courbe « débit-pression ». Cette courbe est fonction de sa vitesse de rotation et de son alimentation en eau.

La pompe centrifuge :

Son fonctionnement est basé sur le principe de la force centrifuge, à elle seule, ne permet pas l'aspiration, elle sera toujours munie d'un dispositif d'amorçage.

La pompe centrifuge sert à augmenter les pressions et non les débits, elle communique à l'eau une vitesse (roue à aubes) qui sera transformée en pression (diffuseurs).



MARNE

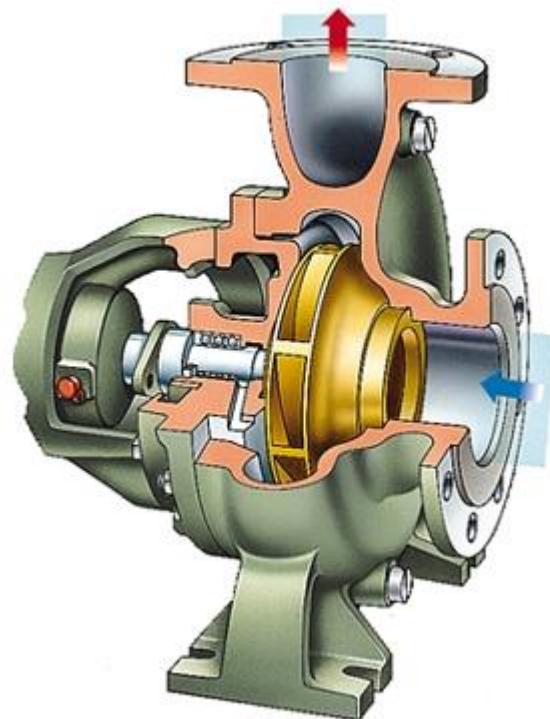
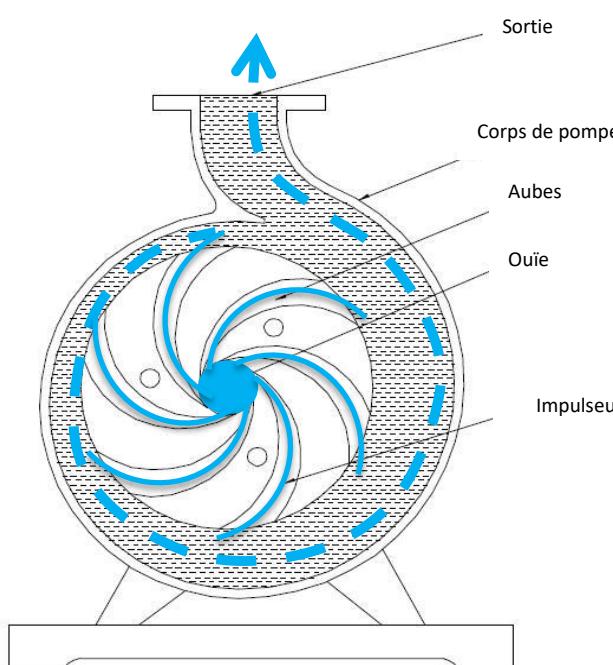
Il est convenu de définir une pompe d'incendie par son débit nominal et sa pression nominale pour une dénivellation de 3 mètres.

Exemples : - 1000/10 soit un débit de 1000 L/min à 10 bars

- 2000/15 soit un débit de 2000 L/min à 15 bars

FONCTIONNEMENT

- L'eau pénètre dans la pompe par l'intermédiaire de l'orifice d'alimentation aspiration, directement dans les ouïes de la roue à aubes (impulseur).
- Celle-ci tournant, l'eau prend de la vitesse, et sous l'effet de la force centrifuge elle est projetée sur le diffuseur, c'est alors que l'on obtient une pression.
- L'eau en pression se dirige soit vers le collecteur de refoulement, ou dans une seconde cellule si la pompe est multicellulaire.
- La pompe centrifuge est généralement entraînée par un moteur thermique.
- Si elle utilise le moteur servant à la traction du véhicule, on l'appelle : *autopompes*. (FPT, CCF, FPTL...)
- Si elle utilise un moteur auxiliaire réservé juste à la pompe, on l'appelle : *motopompe*. (MPR, pompe de secours CCF pour l'autoprotection, CCGC etc....)

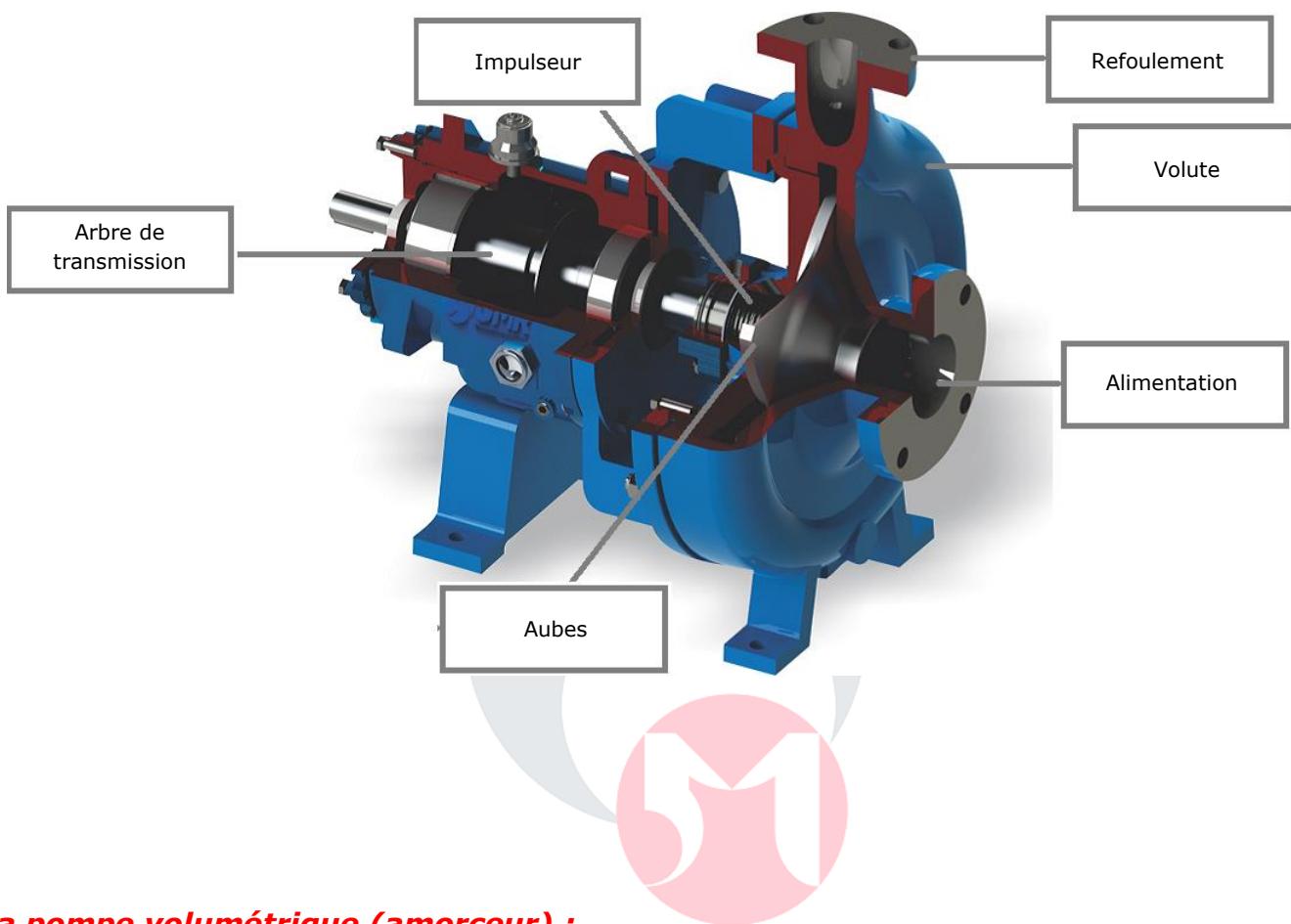


La pompe est située en général à l'arrière de l'engin, entraînée par un arbre de transmission.

Pour que l'arbre tourne au régime moteur, le conducteur enclenche la prise de mouvement. (Diffère en fonction du véhicule).

Un pictogramme (différent suivant les modèles de véhicules) apparaît au tableau de bord pour indiquer le fonctionnement de la pompe.

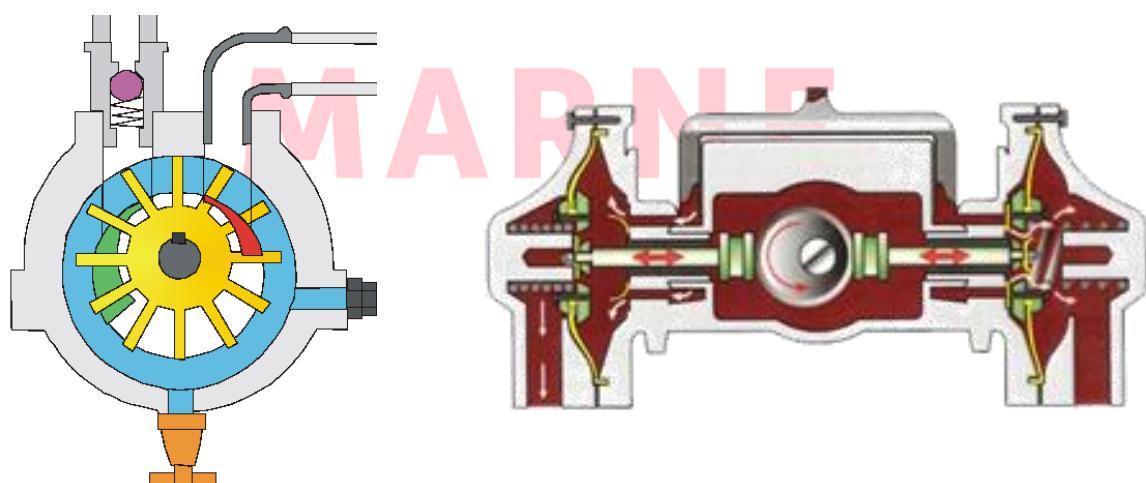
Pour faire fonctionner et contrôler la pompe on utilisera le tableau de commandes.



La pompe volumétrique (amorceur) :

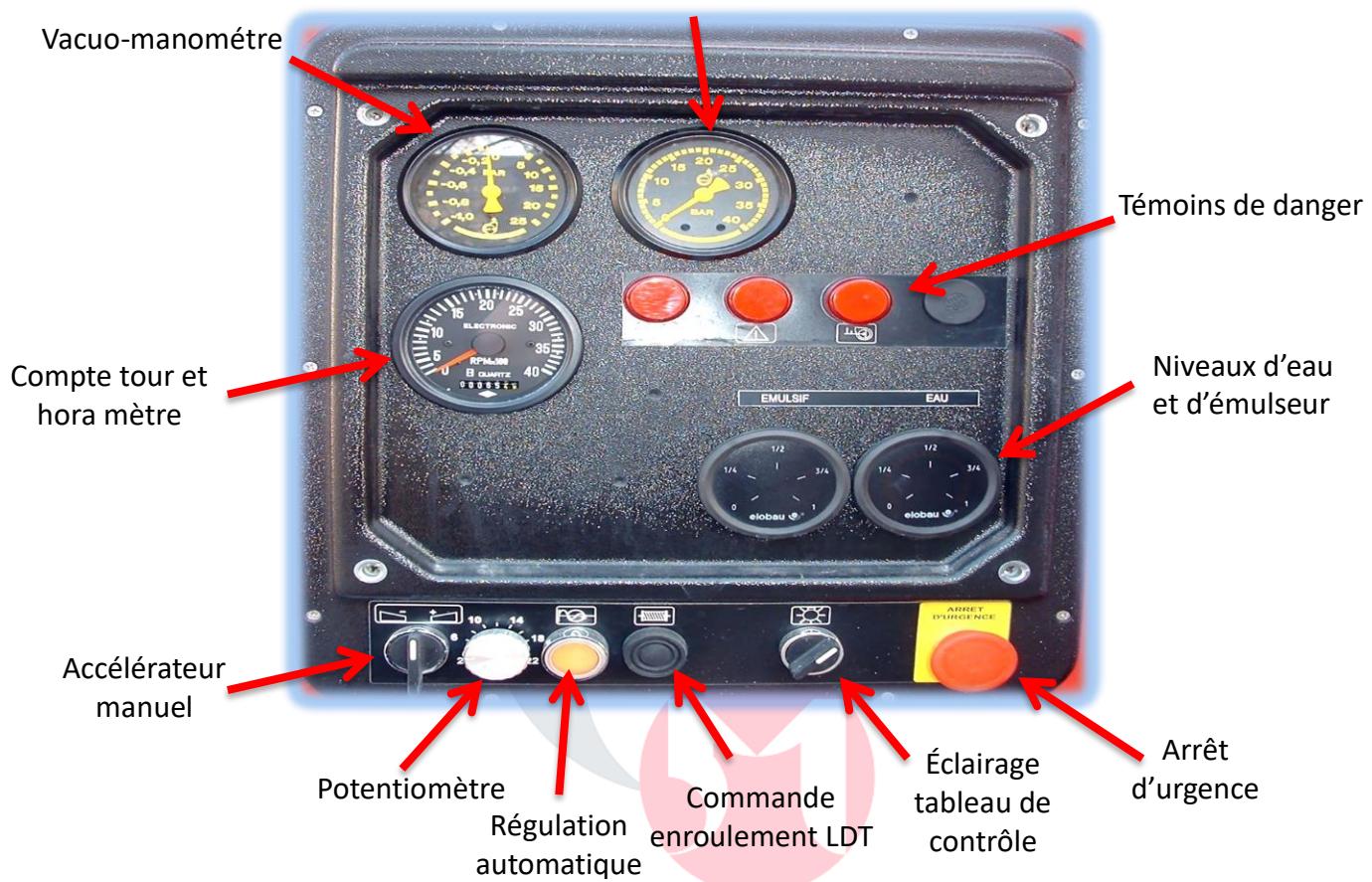
Son fonctionnement est basé sur le principe de la pompe à pistons, c'est-à-dire par déplacement des volumes par compression.

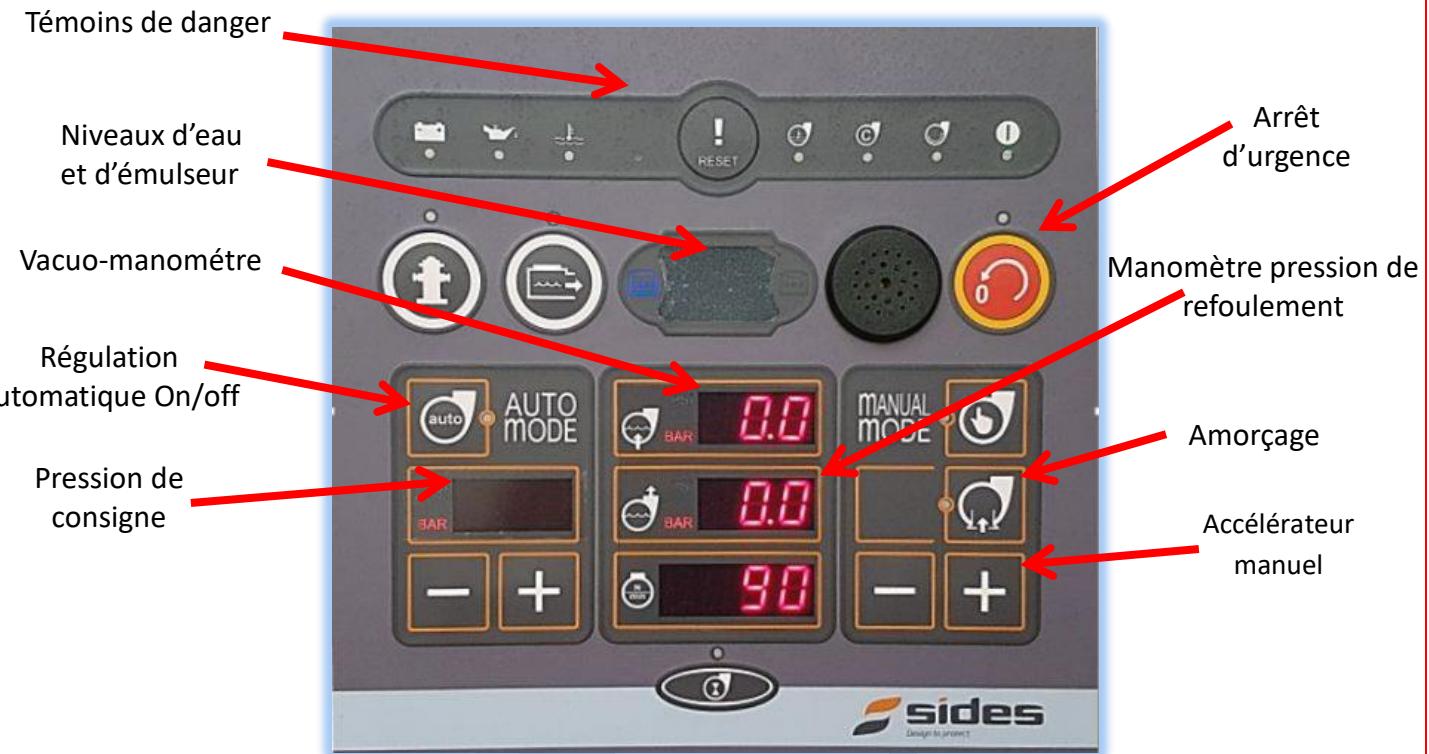
L'avantage de ces pompes est de pouvoir déplacer tous les fluides ; mais les principaux inconvénients sont qu'elles fournissent un débit saccader et bien souvent nul à une forte pression.



EXEMPLES DE TABLEAU DE COMMANDE ARRIERE

Manomètre pression de refoulement



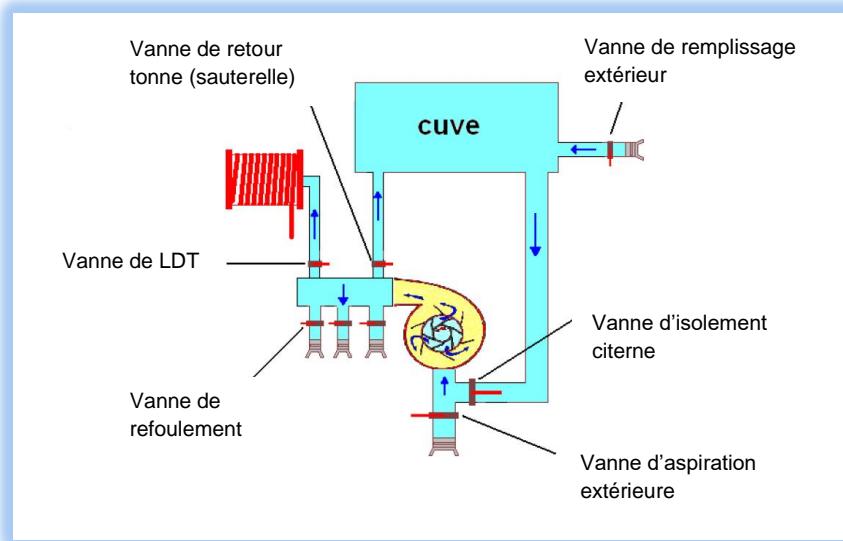


Le vacuo-manomètre :

Indique la pression, en bar, (ex : alimentation sur PEI) ou, la dépression à l'entrée de la pompe (aspiration). En aspiration la valeur indiquée par le vacuomètre, correspondra, à peu près, à la hauteur géométrique d'aspiration. Il ne faut pas lire une pression négative, les valeurs indiquées correspondent à la dépression exercée par l'amorceur. (Ex : -0,2 sur le vacuo équivaut à environ 0,8b soit 0,2 de moins que la pression atmosphérique).

Le manomètre :

Indique la pression, en bar, à la sortie de la pompe centrifuge. C'est avec ce manomètre qu'il faut régler la pression de refoulement après avoir calculer les pertes de charges.



La régulation automatique de pression :

La norme NF 61-510, commune à tous les véhicules des services de secours et de lutte contre l'incendie, impose une régulation automatique pour les pompes ayant un débit nominal supérieur ou égal à 1500 l/mn. *Cette régulation a pour but essentiel de limiter les variations de pression de refoulement à plus ou moins 10% lorsque les débits varient.*

Certains engins pompe dont la mise en service est antérieure à 2003 disposent d'une régulation.

Pour cela un automate, après analyse d'informations, agira directement sur le régime moteur. Selon les constructeurs ce système de régulation de pression pourra être complété par :

- Une détection de surchauffe pompe incendie.
- Une détection d'avarie moteur (huile, eau, ...).
- Une détection de cavitation.
- Une mise en action automatique du dispositif d'amorçage.
- Une limitation de pression mini / maxi (exemple : 3 à 15 bars).
- Une limitation de régime moteur.
- Une accélération progressive.

Chaque régulation présentant des particularités de mise en œuvre, il conviendra de se référer au manuel d'utilisation du constructeur.

Dans tous les cas, en cas de défaillance du système, le fonctionnement manuel classique restera toujours possible.

La régulation automatique de pression offrant une *surveillance et une protection* mécanique pour la pompe et le moteur du véhicule, et un confort pour les portes lances, *dès qu'un véhicule en est doté, elle doit être utilisée* et ce quel que soit le dispositif hydraulique !

MARNE

Dès l'enclenchement de la prise de mouvement, prenez l'habitude de la mettre sous tension même si la pompe tourne au ralenti sans refoulement !

ROLE ET FONCTIONNEMENT DES AMORCEURS

DEFINITION :

L'amorceur est un accessoire qui a pour rôle de créer une dépression dans le corps de pompe et dans la ligne d'aspiration afin de permettre à l'eau de la nappe d'alimentation, poussée par la pression atmosphérique, de s'écouler jusqu'à la roue à aube de la pompe centrifuge.

L'amorceur n'aspire pas l'eau. Il crée simplement une dépression dans la conduite. C'est la pression atmosphérique qui fait ensuite monter l'eau.

La qualité de l'aspiration sera influencée par différents facteurs :

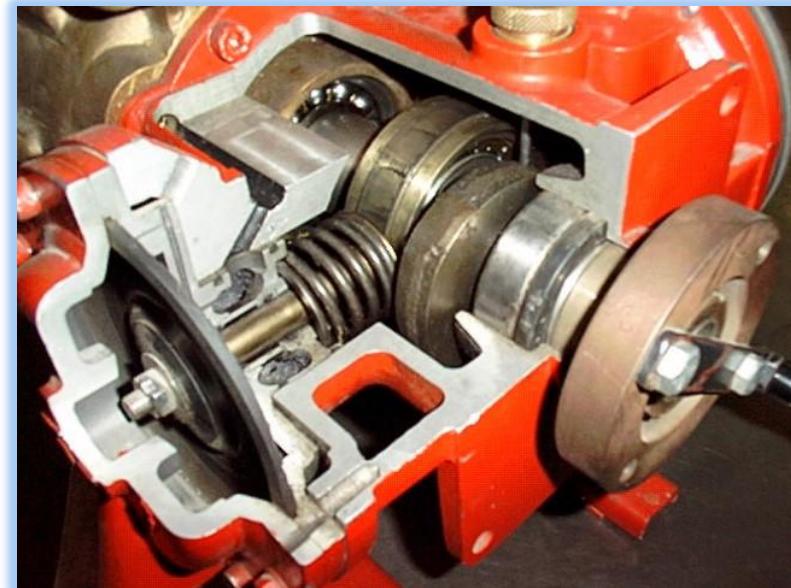
- La hauteur d'aspiration,
- La qualité de l'amorceur et des aspiraux,
- La température de l'eau,
- L'altitude à laquelle on se trouve,
- Les pertes de charges,
- La pression atmosphérique.

Les amorceurs les plus utilisés sur les engins :

L'amorceur à anneau d'eau.



L'amorceur à piston ou à membrane.



Amorceur à anneau d'eau :

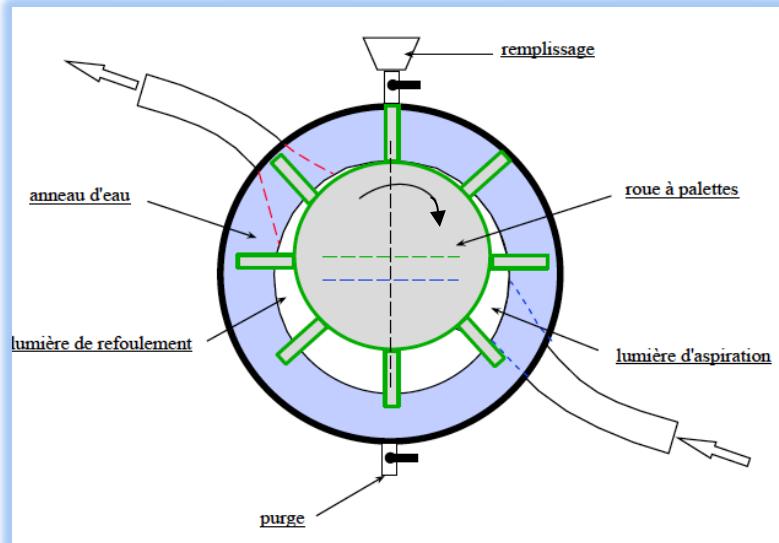
L'amorceur à anneau d'eau est une pompe volumétrique, il crée et défait des volumes. L'axe de la roue à palettes est excentré par rapport au corps de l'amorceur.

Le **temps d'amorçage**, est directement liée à la vitesse de rotation : plus la roue à palettes tourne vite, plus le débit d'air pompé est important, plus le temps d'amorçage est court.

Il y a 2 types d'amorceurs à anneau d'eau : en ligne et débrayable.

La différence concerne l'entrainement de l'amorceur :

- Entrainé par l'arbre de transmission qui entraîne la pompe.
- Entrainé par une roue à friction en fonction de la pression dans le corps de pompe.

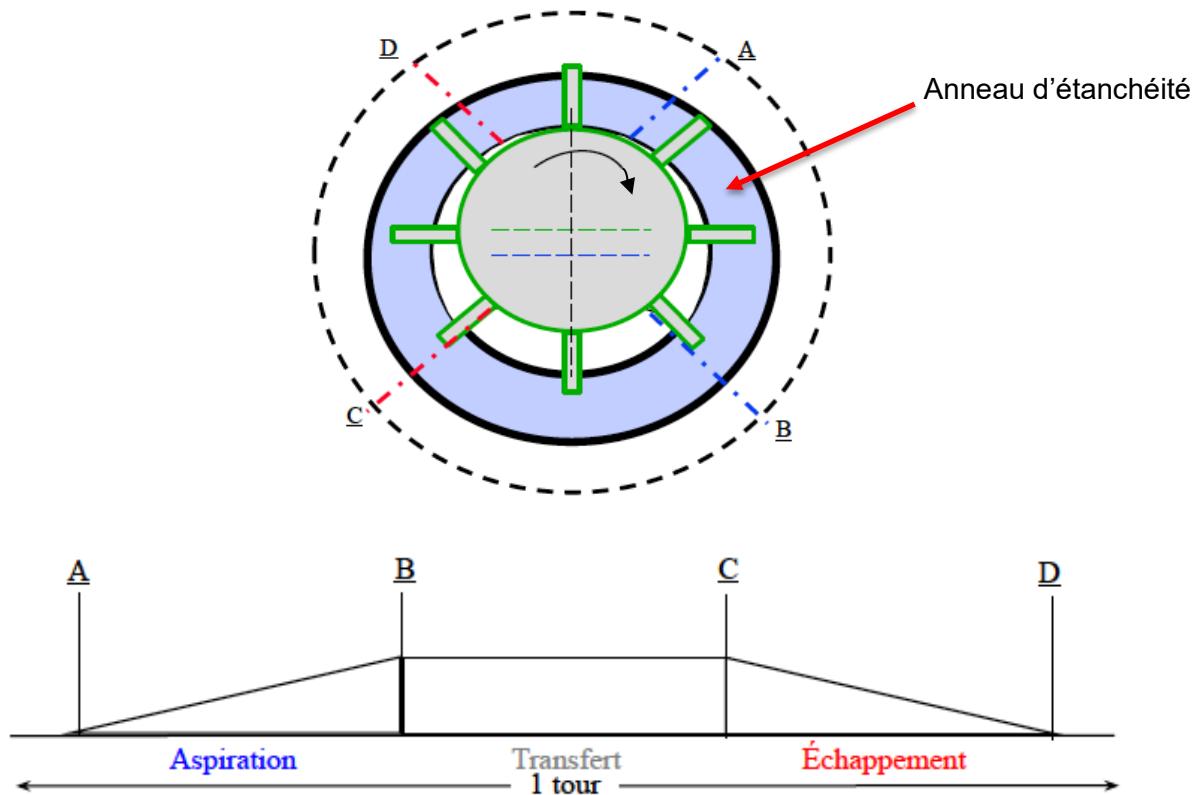


Fonctionnement :

Le corps de l'amorceur est rempli d'eau par le biais d'un bac d'amorçage (bocal) ou d'un entonnoir en fonction du modèle. Sous l'effet de la rotation de la roue à palettes, il forme un anneau d'eau d'étanchéité (l'eau est incompressible). Et entre les palettes se forment des petites chambres de capacité variable.

Devant la lumière d'aspiration, les chambres se remplissent d'air pris dans le corps de pompe et la ligne d'aspiration.

Lorsqu'elles arrivent devant la lumière de refoulement, l'air qu'elles contiennent est refoulé à l'extérieur puisque la capacité des chambres diminue. Lorsque ces volumes augmentent il y a dépression (ce côté de l'amorceur sera donc en liaison avec le corps de pompe), à l'inverse, lorsqu'ils diminuent, il y aura pression (coté éjection de l'amorceur).



Amorceur à anneau d'eau en ligne :

Mécaniquement l'amorceur à anneau d'eau en ligne est entraîné par le moteur de l'engin. Il se trouve sur le même arbre de transmission que la pompe, de ce fait il sera entraîné en permanence, cela entraîne une usure inutile de cet organe.

On retrouve ce genre d'amorceur sur les anciennes générations de pompe Sides®. Pour éviter son échauffement une canalisation partant de la cellule de la pompe, permet d'envoyer de l'eau en permanence de façon à le refroidir.

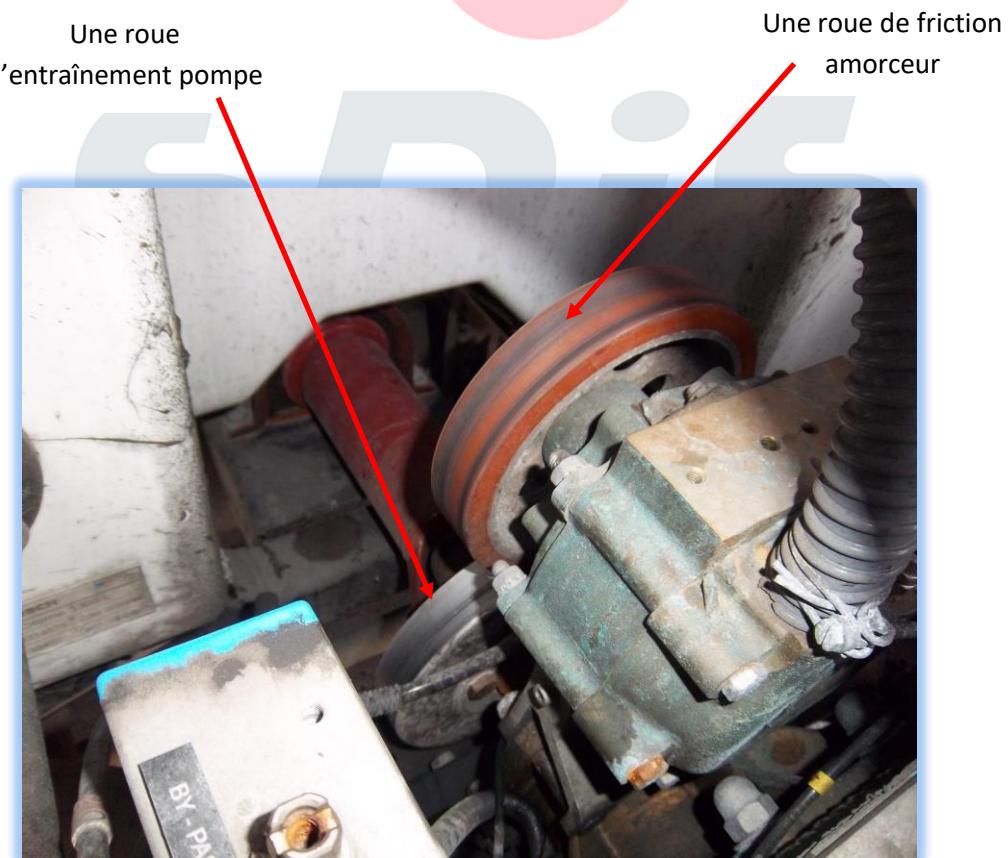
Amorceur à anneau d'eau débrayable :

Afin de diminuer cette usure inutile il est de plus en plus commun de trouver des amorceurs dit amorceur à anneau d'eau automatique débrayable. L'amorceur à anneau d'eau débrayable fonctionne exactement sur le même principe, à la seule différence qu'il est plus compact et qu'il est disposé à l'extérieur du corps de pompe.

Il ne diffère que par la partie automatique d'entraînement de l'amorceur.

Il est généralement entraîné par l'intermédiaire de roues à friction, et asservi à un dispositif qui assure son isolement dès que l'amorçage est réalisé.

Description :



Le vérin de débrayage.



Un vérin « Camiva® »

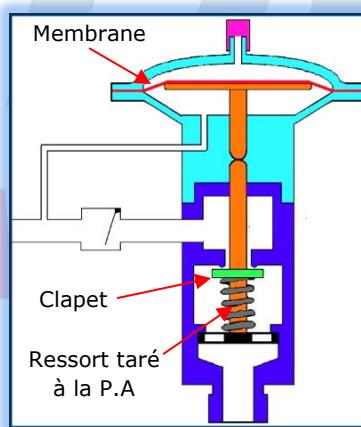


Un vérin « Sides® »

Le vérin de débrayage est piloté par la pression interne de la pompe. Si la pression est en dessous de 3-4 bars, le vérin se met en fonction et fait basculer la roue à friction de l'amorceur sur celle de l'arbre de transmission. L'amorceur est alors en fonction jusqu'à ce que la pression remonte au-dessus de 3-4 bars.

Par conséquent, s'il s'agit d'un amorceur automatique débrayable, il convient de fournir une pression de refoulement (P_r) suffisante au vérin de débrayage dès que la pompe est amorcée, de manière à ne pas user inutilement la roue d'entraînement de l'amorceur.

Le clapet d'amorçage.



Un clapet d'amorçage
« Camiva® »



Un clapet d'amorçage
« Sides® »

Comme tout amorceur on trouvera une vanne manuelle ou automatique (clapet d'amorçage) reliant l'amorceur à la pompe.

Le clapet d'amorçage est aussi indispensable pour la réalisation d'un amorçage. Il permet, lors de la mise en marche de l'amorceur, de bloquer la liaison avec la pompe grâce à sa membrane et d'emprisonner de l'air dans l'amorceur pour la création de l'anneau d'eau.

L'amorceur se met en fonction, une dépression se crée sous la membrane, la pression atmosphérique appuie en partie supérieure de la membrane, elle repousse le poussoir qui abaisse le clapet en comprimant le ressort, l'amorceur est en liaison avec la pompe, lorsqu'il y a une pression positive le clapet est repoussé sur son siège.

Une membrane poreuse ou déchirée rendrait l'aspiration impossible !

En condition normale le clapet d'amorçage ne sert que lors d'une aspiration ([donc rarement utilisé](#)).

De plus l'eau dans notre région étant très calcaire, cela engendre une détérioration prématuée des membranes et risque de grippage.

Lors de l'essai de pompe à la prise de garde s'assurer que le ressort n'est pas grippé et que de l'eau ne fuit pas par la membrane.

Appliquer quelques pressions dessus à chaque utilisation de la pompe.



Le bac d'amorçage (bocal).

Afin de remplir le corps de l'amorceur et de permettre la création de l'anneau d'eau, les constructeurs ont adjoint au système un bocal ou un entonnoir (selon constructeur).

Exemple de bac d'amorçage :

Circuit fermé

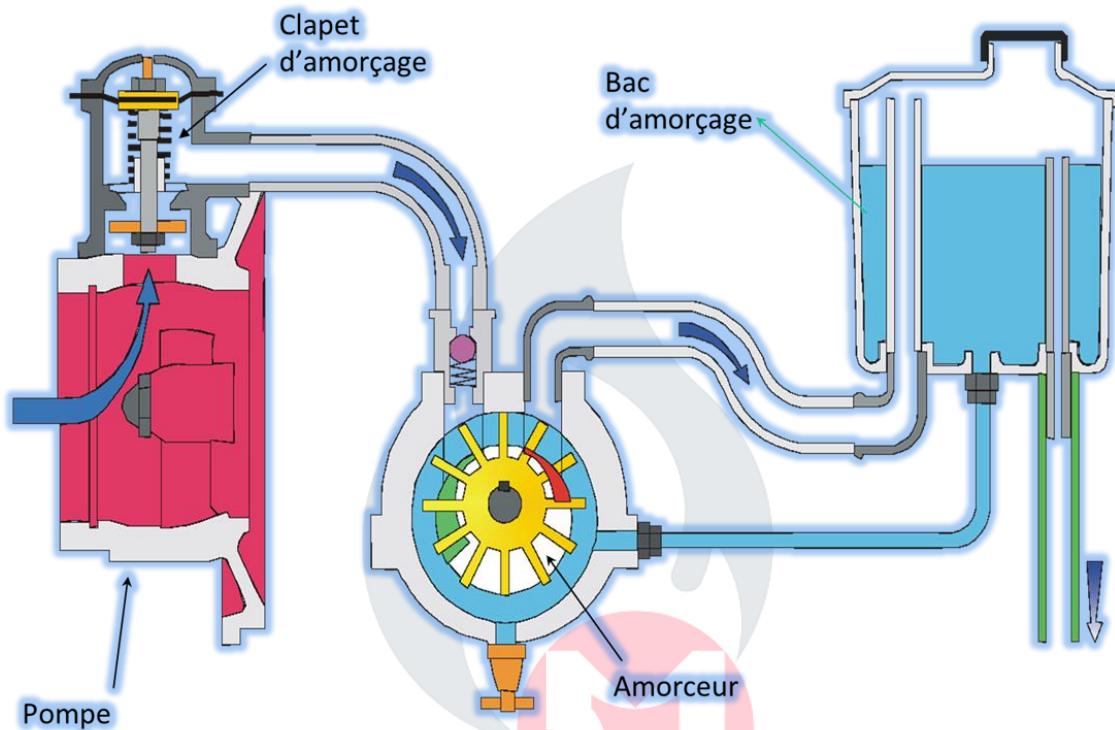


Circuit ouvert

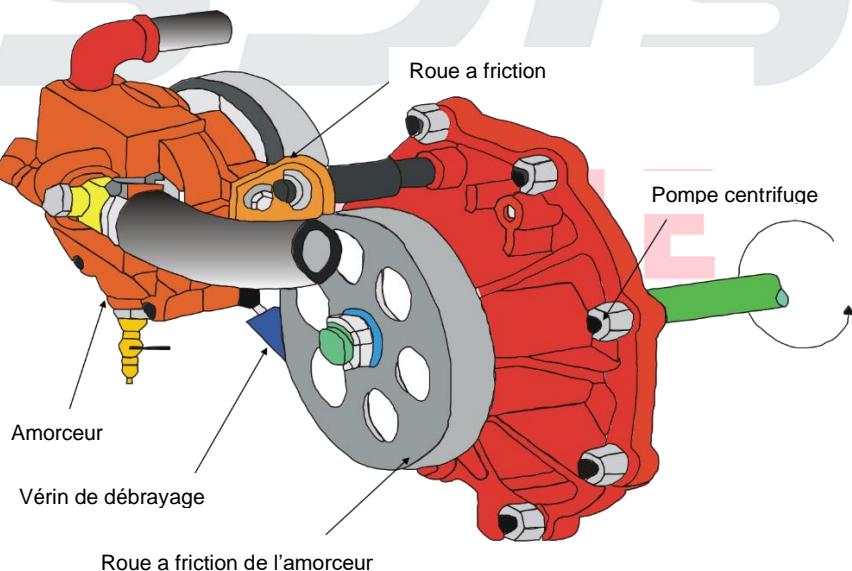


Description imagée du système :

Dès sa mise en œuvre, il exerce une dépression sur le clapet d'amorçage, permettant son ouverture automatique, ce qui autorise l'aspiration de l'air dans la pompe, ainsi que dans la ou les ligne(s) d'aspiration. Ensuite cet air est rejeté par le tuyau de mise à la P.A de l'amorceur.



Dès l'amorçage réussi, l'eau en pression dans la pompe (à partir de 3 à 4 bars suivant le constructeur), va activer le vérin de débrayage qui vient désaccoupler le galet de friction de l'arbre de pompe, pour éviter une utilisation inutile de l'amorceur et évitant ainsi son usure prématuée.



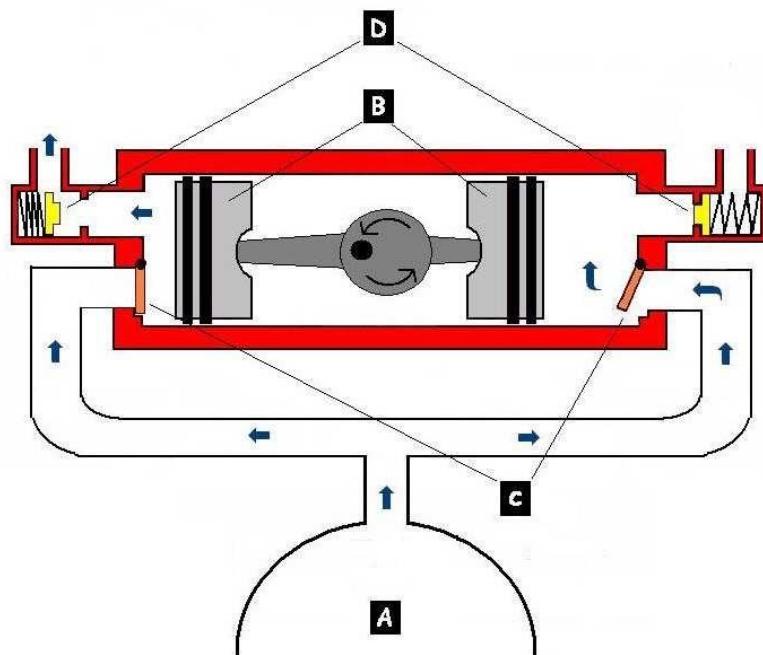
Amorceur à pistons :

Il s'agit de deux pistons coaxiaux, agissant comme deux seringues, aspirant l'air dans le corps de pompe et dans la ligne d'aspiration pour le chasser ensuite à l'extérieur.

C'est un système très rapide, (l'aspiration ne prend que quelques secondes) et ne demande quasiment pas d'entretien. Quand l'amorceur est en service, deux pistons (B) solidaires l'un de l'autre par un excentrique, se déplacent dans une chemise de guidage par un mouvement alterné.

Chaque piston effectue une phase d'aspiration et une phase de refoulement.

Lorsqu'un piston est en aspiration, l'autre est en refoulement.



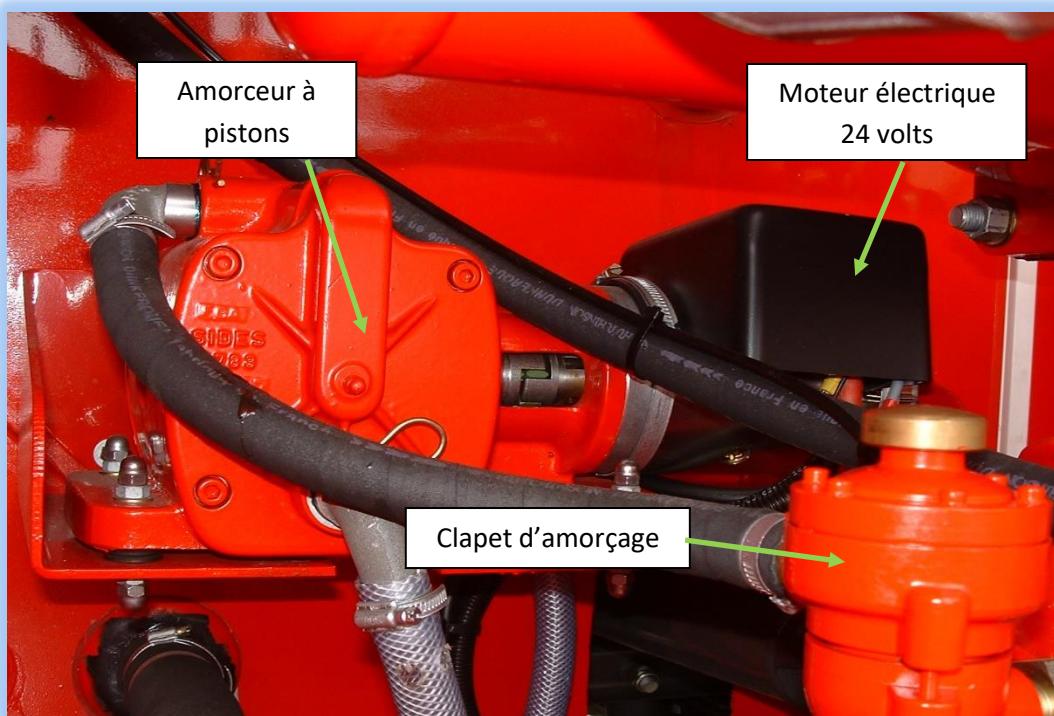
Sur le schéma ci-dessus :

- le piston de droite s'est déplacé sur la gauche créant une dépression, le clapet d'aspiration (C) s'est ouvert permettant l'aspiration de l'air se trouvant dans la pompe (A).
- le piston de gauche s'est déplacé également à gauche, obligeant l'air contenu dans le volume à ouvrir le clapet de refoulement (D). L'air précédemment aspiré, est maintenant libéré vers l'extérieur.

Lorsque l'eau a remplacé l'air, la pompe est amorcée. Il convient de maintenir une pression minimale d'environ 3 bars pour éviter à l'amorceur de se remettre en fonction inutilement ce qui provoque sa détérioration.

Comme pour l'amorceur à anneau d'eau, il existe différent type d'entrainement du système.

Amorceur « électrique » à piston :



L'amorceur à piston dit « électrique » est entraîné par un moteur électrique indépendant. Il fonctionne avec la batterie du camion. Dès sa mise en marche il entraîne un petit arbre de transmission qui fait tourner l'excentrique qui à son tour entraîne les deux pistons.

Précautions de fonctionnement :

- L'amorceur doit être mis en œuvre manuellement.
- Ne pas prolonger son fonctionnement au-delà de 90 secondes.
- Ne pas faire fonctionner avec une pente d'inclinaison de plus de 15° et un devers de 10°.
- Ne pas prolonger son fonctionnement en eau au-delà de 20 secondes.

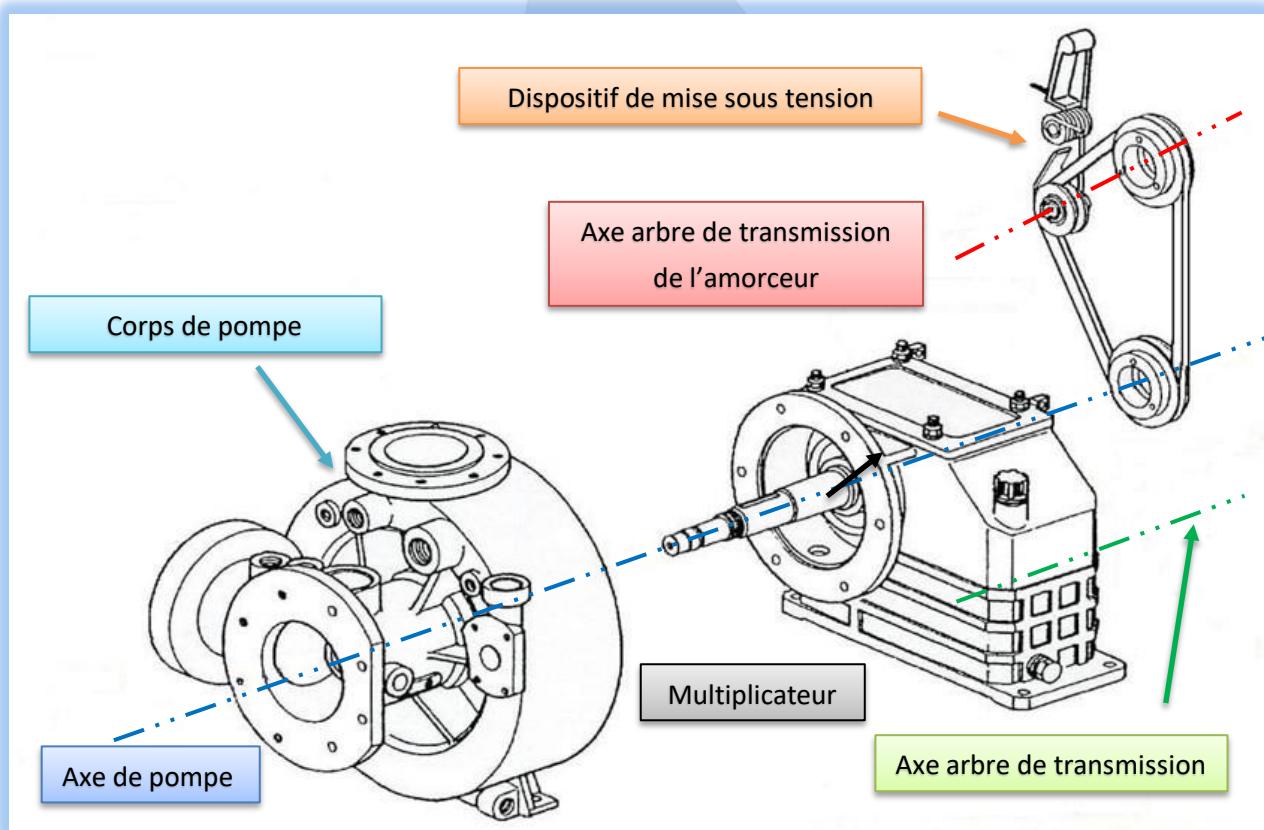
Bouton de commande de l'amorceur électrique à pistons



Amorceur à piston « en ligne » :

Son principe de fonctionnement est le même que celui entraîné par un moteur électrique. Cependant l'entraînement de l'excentrique change. Afin d'éviter d'y adjoindre un moteur électrique, certains constructeurs ont préféré se servir de l'arbre de transmission entraîné par le moteur du véhicule.

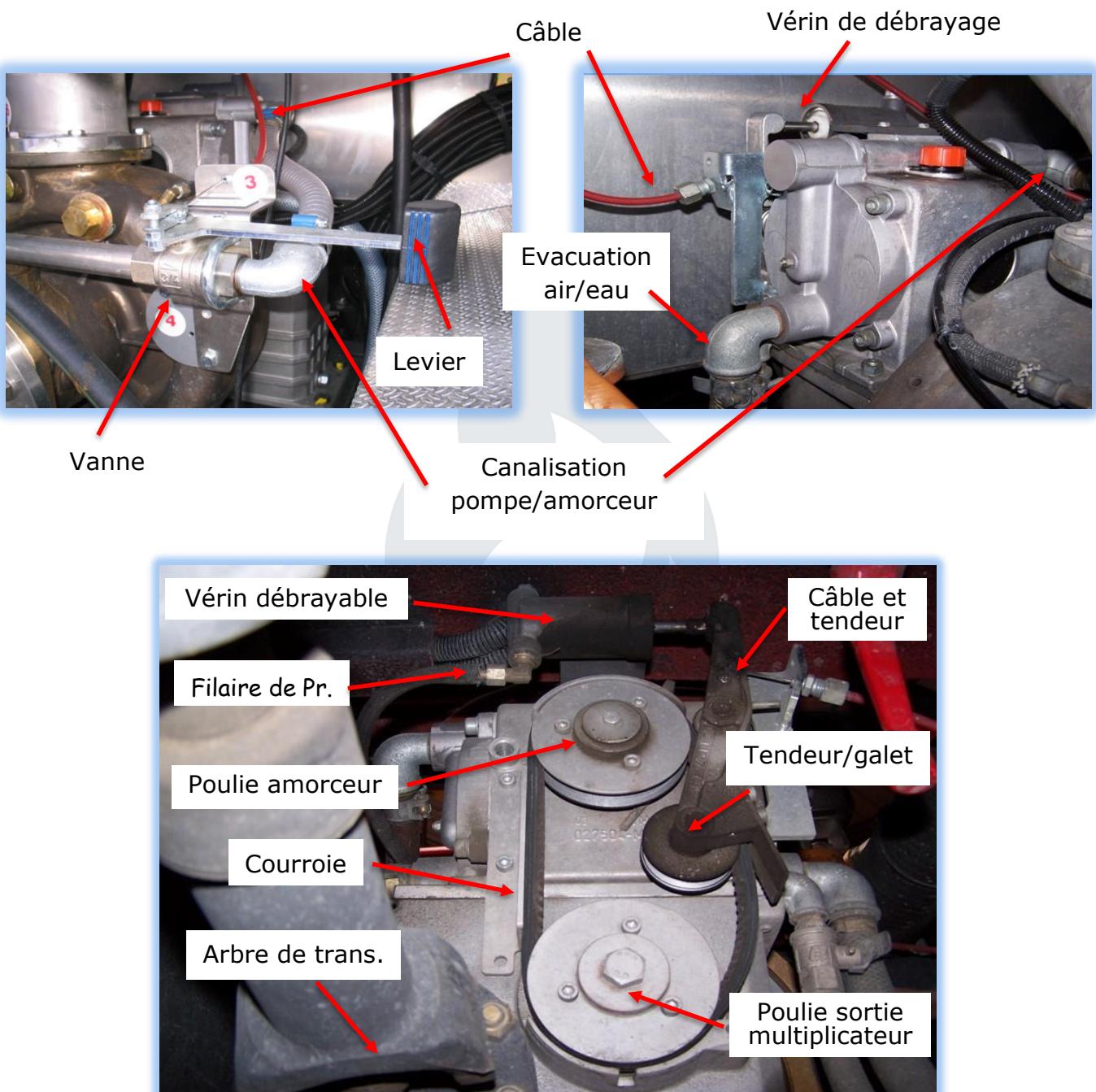
Il existe différents systèmes en fonctions des constructeurs, certains sont directement en ligne, l'excentrique tourne en permanence, seule la pression permet de stopper le va et vient des pistons, d'autres ont fait le choix d'utiliser une courroie.



MARNE

Le dispositif de mise sous tension de la courroie sera actionné, soit par [un levier](#), action manuelle, soit par un [système de contacteur/électroaimant](#), automatique, réagissant avec la pression interne de la pompe.

Action manuelle par levier.



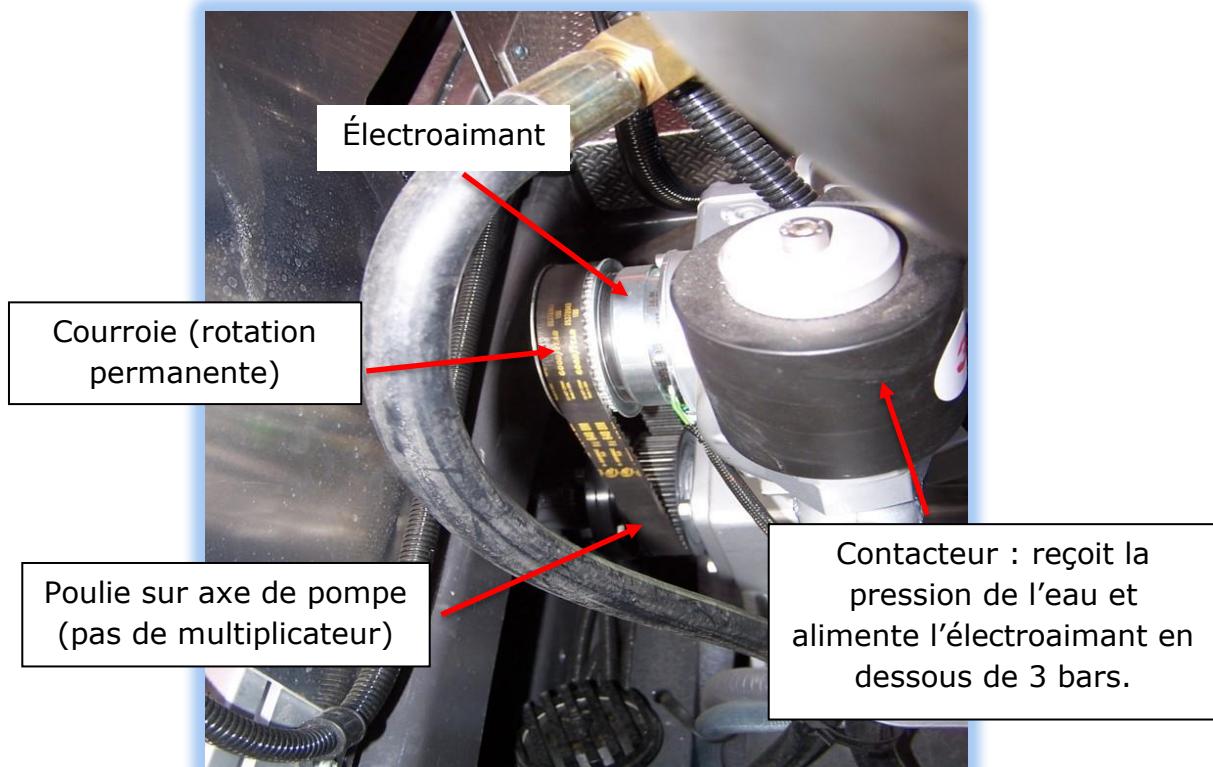
Fonctionnement :

MARNE

Le système d'amorçage est entraîné par une courroie trapézoïdale maintenue en tension par la poulie du sélecteur. En mode alimentation tonne ou en pression, l'amorçage n'est pas nécessaire, pour cette raison le levier d'amorçage tend le sélecteur vers l'arrière par l'intermédiaire du câble.

En mode aspiration, l'amorçage est nécessaire, pour cette raison le levier doit libérer le sélecteur afin d'engager l'entraînement du système d'amorçage. Dès que la pression est supérieure à 1.5 bars, la tige du vérin repousse le sélecteur vers l'arrière (pression opposée exercée par le ressort du sélecteur).

Automatique par système de contacteur/électroaimant.



Fonctionnement :

Le système d'amorçage est entraîné par une courroie trapézoïdale en rotation permanente. En mode alimentation tonne ou en pression, l'embrayage électromagnétique (électroaimant) n'est pas embrayé.

En mode aspiration, le contacteur donne l'information à l'électroaimant d'embrayer afin d'engager l'entraînement du système d'amorçage. Dès que la pression est supérieure à 3 bars, l'électroaimant débraye et n'entraîne plus l'amorceur.

Généralités :

MARNE

- Se reporter aux consignes du constructeur quant au régime moteur à utiliser pour réaliser l'amorçage.
(Env. 2500 trs/min pour l'anneau d'eau et 1500 trs/min pour l'amorceur à piston)
- Ne pas excéder 1 minute pour réaliser l'amorçage, à défaut réaliser une recherche de panne.

L'ASPIRATION

Définition :

L'aspiration consiste à se servir de la pression atmosphérique qui s'exerce sur la surface d'un plan d'eau pour faire monter le liquide dans la ligne d'aspiraux jusqu'à la pompe.

La mise en aspiration s'effectue dans des réserves d'eau :

NATURELLES OU ARTIFICIELLES.

Cette opération nécessite la mise en œuvre de matériels conséquents, elle est réalisée par :

Le CONDUCTEUR et le BAL.

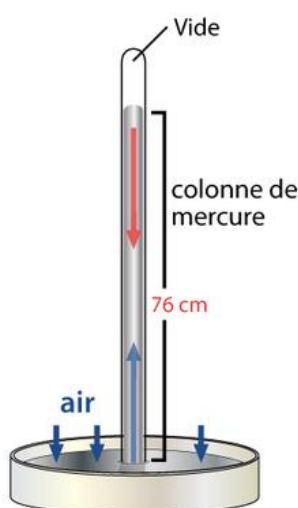
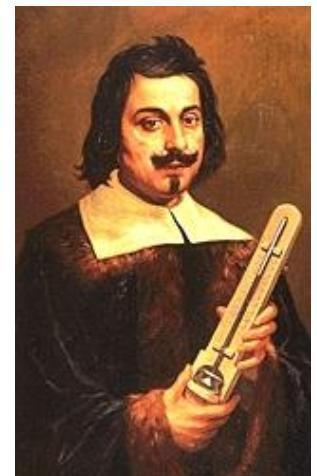
Dans tous les cas, la priorité sera donnée au :

REFOULEMENT.

La science :

Torricelli & le vide :

A Florence, dans les années 1640, les fontainiers ont une unique préoccupation : réussir à aspirer l'eau à plus de dix mètres au-dessus du niveau du fleuve Arno et malgré les efforts conjugués des grands ingénieurs de l'époque, on n'y parvient pas ! En désespoir de cause, ils se tournent vers Galilée, déjà reconnu en son temps comme un grand savant, mais qui hélas meurt en 1642 sans avoir résolu le problème. Torricelli est alors le secrétaire de Galilée, à qui il succèdera comme professeur de philosophie et de mathématiques. Il décide de reprendre à son compte les interrogations du maître Galilée et de nombreux autres savants de l'époque : *qu'est ce qui empêche l'eau de monter au-delà d'une certaine hauteur ?*



Son expérience :

M A R N E

Afin de vérifier son hypothèse, il conçut une maquette du problème dans lequel il remplaça l'eau par du mercure (sans aucune bulle d'air) sur une cuve remplie, elle aussi, de mercure. L'expérience lui donna raison. Le niveau du mercure dans le tube descendit légèrement, puis se stabilisa à une hauteur d'environ 760 mm au-dessus du mercure de la cuve. Il venait de réaliser la première mesure de la pression de l'air atmosphérique.

$$PA = 760 \text{ mmHG} = 10,33 \text{ MC} = 1013 \text{ mbar}$$

On sait que c'est la pression atmosphérique qui « pousse » l'eau dans la ligne d'aspiration, dans la mesure où la dépression (appelé vide plus grossièrement) a été réalisé dans celle-ci.

Il s'avère qu'en pratique, cette hauteur est réduite à cause des paramètres suivants :

- Les pertes de charge dans les aspiraux et la crêpine, sont à l'origine d'une réduction de la hauteur d'aspiration d'environ 0.50m.
- L'altitude influe sur la pression atmosphérique. On compte une perte de 0.125m/100m d'altitude.
- La température de l'eau est à prendre en compte. En effet, l'eau émet des vapeurs à 0 degrés Celsius.

Ces vapeurs s'opposent à la réalisation du vide dans les aspiraux. Ainsi :

- Une eau de 10° occasionne une perte de 0.12m
- Si l'eau avait 50° la perte serait de 1.3m
- L'eau à 100° rend l'aspiration impossible.
- Les imperfections du matériel et notamment les entrées d'air, sont, elles aussi à l'origine de difficultés lors de l'aspiration.

Hauteur géométrique d'aspiration :

Hga théorique = 10.33 mètres

Hga pratique ≈ 8 mètres

Préparation de la ligne d'aspiration :

Le conducteur contrôle avant toute manœuvre la hauteur géométrique d'aspiration (8 mètres maximum).

En présence d'une aire aménagé (voir besoin en eau), l'engin est positionné **perpendiculairement** à la nappe d'eau.

Hors aire aménagée, l'engin est stationné **parallèlement** à la nappe d'eau et le plus près possible de celle-ci.

Aidé du BAL, le conducteur sort le matériel nécessaire :

Aspiraux



Crêpine

Flotteur



Commande

Ils alignent les aspiraux puis commencent le montage de la ligne à partir de la crêpine.

Ils placent leurs pieds de part et d'autre du tuyau. Ils veillent à ce qu'aucun corps étranger ne s'introduise entre les joints avant de procéder au serrage au moyen des 2 tricoises.

Une fois la ligne montée, ils placent un flotteur au niveau de la crêpine et amarre à l'aide de la commande l'extrémité de la ligne en réalisant un nœud de batelier (une demi-clé sur le demi-raccord de la crêpine, une demi-clé sur le 1er demi-raccord de la ligne).



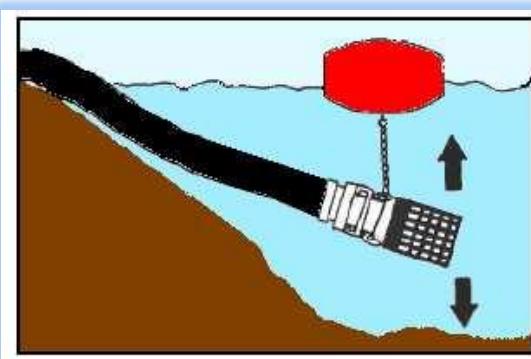
Le mousqueton de la commande sera accroché au flotteur en sus de la chainette.

Ce dispositif permettra de diriger la ligne d'aspiration lorsqu'elle sera immergée.

Ensuite, la ligne est raccordée à l'orifice d'aspiration extérieure de l'engin pompe. Plusieurs personnes sont nécessaires pour présenter correctement les 2 demi-raccords. Un pré serrage est effectué afin de laisser s'échapper l'air lors de l'immersion.

L'immersion de la crêpine peut être effectuée, elle devra être entièrement plongée dans l'eau pour ne pas risquer de prise d'air mais pas trop pour ne pas toucher le fond. Le serrage s'effectue à l'aide des 2 tricoises. Toute prise d'air rendra l'aspiration impossible.

La commande sera attachée à un point résistant de la berge ou sur l'engin. En présence de courant, le point fixe choisi permettra de maintenir la crêpine dans l'eau.



DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

Comment assurer vos besoins en eau, lorsque vous êtes face à un incendie ?

Le dimensionnement hydraulique permettant de couvrir le risque incendie est bâti sur le principe de disponibilité de l'eau en quantité suffisante et pendant un temps donné.

La nature d'un risque courant s'apprécie en fonction de : l'enjeu patrimonial, le potentiel calorique et le risque de propagation.

- Risque courant faible : **Minimum 30m³ utilisables en 1 heure**
- Risque courant ordinaire : **Entre 60 et 120m³ utilisables de 1 à 2 heures**
- Risque courant important : **Minimum 120m³ utilisables en 2 heures**

L'alimentation de l'engin doit être optimisée : soit par une ligne de diamètre 110, soit par deux lignes de diamètre 70, afin d'utiliser au maximum les capacités de sa pompe.

3 situations types :

- L'engin pompe est positionné au point d'eau ou à proximité immédiate.
- L'engin pompe n'est pas au point d'eau mais peut être alimenté manuellement par un établissement de 70.
- L'alimentation classique de l'engin n'est pas réalisable ou opportune, nécessitant l'utilisation de moyens particuliers.



Il y a 3 familles de points d'eau d'incendie (PEI) :

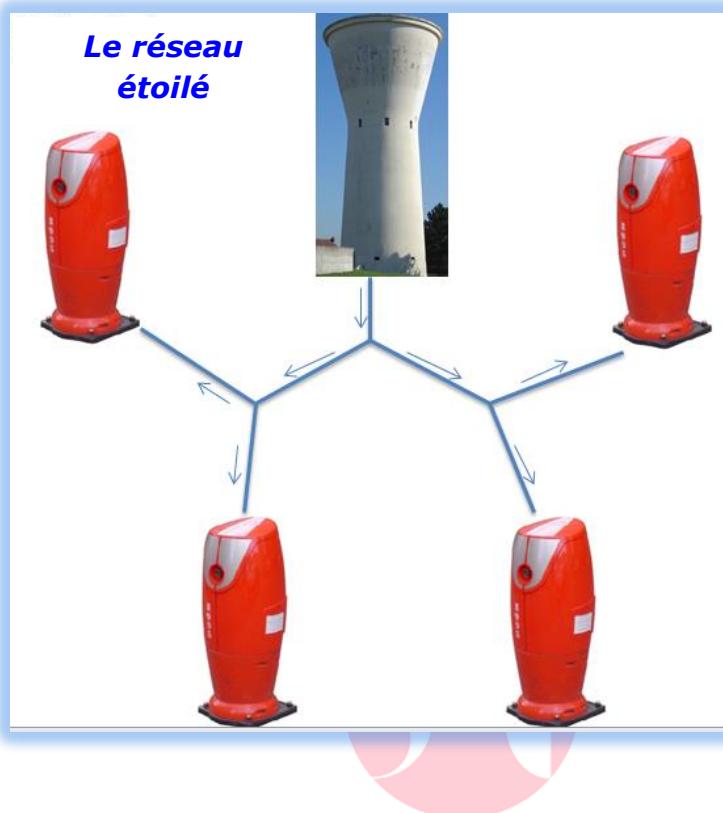
- Les hydrants (poteaux et bouches d'incendie)
- Les points d'aspiration
- Toute autre prise d'eau

En risque courant important, la distance entre deux PEI est généralement de 200 mètres, car nos dévidoirs à main sont armés de 200 mètres de tuyaux de 70 mm.

Les réseaux d'hydrants :

Le réseau des poteaux et bouches d'incendie permet d'apporter la majorité des besoins en eau sur le territoire.

Il y a deux types de réseaux :



Les symboles utilisés dans les plans de secours :



Poteau incendie.



Poteau d'incendie < 60m³/h.



Bouche d'incendie.



Réserve ou citerne.



Point d'aspiration aménagé.

Les différents poteaux incendie :

Réseau sous pression



DN 80



DN 100



DN 150

Réseau sans pression

Réseau surpressé



**Poteau
d'aspiration**



**Poteau
surpressé**

Poteau sur canalisation de 80 :

Ces PI sont entièrement rouges.

Ils ont une colonne montante de 80mm minimum, sur lesquels on trouve une sortie de 65mm et éventuellement 2 sorties de 40mm.

Pour les ouvrir, il faut faire 13 tours.

MARNE

Poteau sur canalisation de 100 :

Ils ont une partie de leur coquille peinte en gris. Et sont entièrement rouges lorsqu'ils ne sont pas fermés par un coffre.

Ils ont une colonne montante de 100mm minimum, sur lesquels on trouve une sortie de 100mm, et deux de 65mm.

Pour les ouvrir, il faut faire 13 tours.

Poteau sur canalisation de 150 :

Ils ont une partie de leur coquille peinte en jaune. Et sont entièrement rouges lorsqu'ils ne sont pas fermés par un coffre.

Ils ont une colonne montante de 150mm minimum, sur lesquels on trouve deux sorties de 100mm et une de 65mm.

Pour les ouvrir, il faut faire 17 tours.

Poteaux sur canalisation d'eau surpressée :

Les PI branchés sur des réseaux d'eau sur-pressés et/ou additives sont de couleur jaune, sur au moins 50% de leur surface.

La surpression peut être permanente ou juste au moment de l'utilisation.

Le jaune symbolise un appareil nécessitant des précautions particulières.

La manipulation des points d'eau incendie sous haute pression présente un risque pour les personnes, et à un moindre degré pour les matériels (pompes, tuyaux.....).

Il peut être considéré comme "point d'eau incendie haute pression", les points d'eau dont la pression dynamique à 60 m³/h est supérieure à 6 bars sans excéder 16 bars.

L'utilisation de ces points d'eau incendie nécessite des précautions particulières :

- S'assurer du raccordement correct des tuyaux d'alimentation ou de la pièce de jonction.
- Ouvrir l'appareil progressivement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Limiter la surpression dans la pompe de l'engin incendie.

Poteau d'aspiration :

Le dispositif fixe d'aspiration peut prendre la forme d'un poteau d'aspiration de couleur bleue, qui permet de puiser l'eau des réserves aériennes, enterrées ou souples ou d'un cours d'eau, etc.

La bouche d'incendie :

Elle est alimentée par une colonne montante de diamètre 100mm minimum. Elle possède un débit de 60m³/h.

Pour l'ouvrir, on utilise la clef de barrage et il faut faire 13 tours.



Poteaux « relais » :

Dans le cas de constructions sur dalle, où la circulation des piétons se fait à un niveau différent de celui des voies accessibles aux véhicules, des poteaux relais sont installés sur cette dalle. Ils sont aussi employés pour passer sous une autoroute ou des voies de chemin de fer.

Le dispositif d'alimentation de ces poteaux se situe normalement à 30 mètres au plus d'un point d'eau incendie.

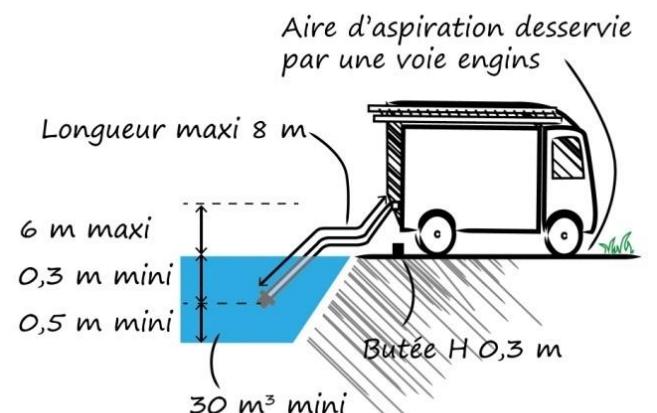
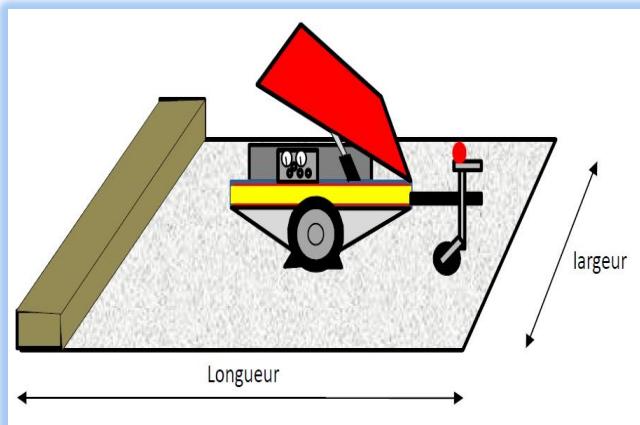
Ces poteaux sont pourvus d'orifices identiques aux PI de 100 ou 150 mm, c'est à dire de 100mm.

Les points d'aspiration naturels et artificiels :

Le réseau des poteaux et bouches d'incendie permet d'apporter la majorité des besoins en eau sur le territoire. Pour autant, le mitage des habitations ou la vétusté de certains réseaux d'adduction rendent les travaux d'aménagement d'hydrants complexes et onéreux.

Deux autres possibilités sont offertes :

- Des points d'aspiration aménagés depuis les points d'eau naturels.
- Utiliser les réserves d'eau, prévues pour le temps d'une opération.

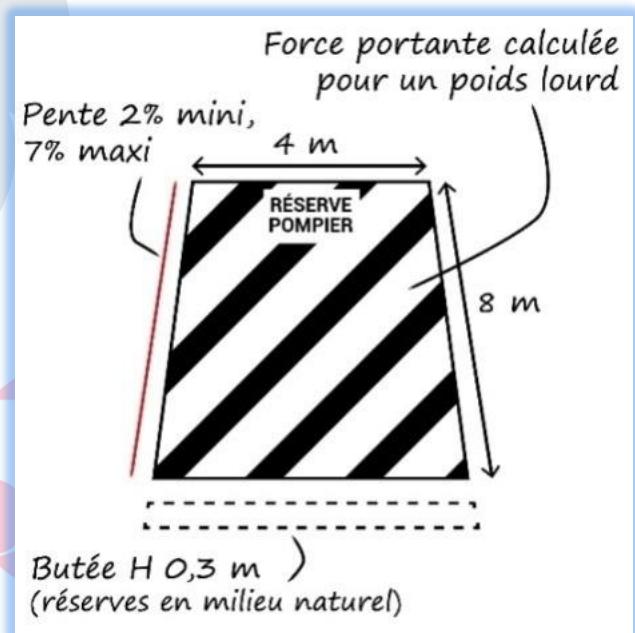
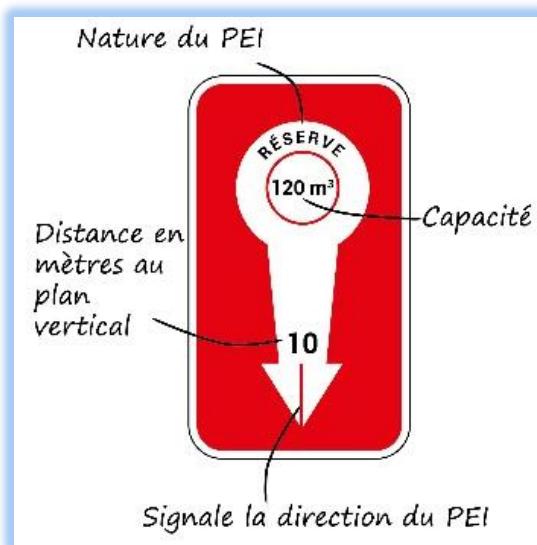


Une aire d'aspiration doit :

- Présenter une résistance permettant la mise en station d'un engin (moto pompe ou poids lourd selon les cas).
- Sa surface est de 4m x 3m minimum pour une motopompe remorquable, et de 8m x 4m minimum pour un véhicule poids lourd.
- Être dotée d'une pente de 2 % afin d'évacuer les eaux de ruissellement, mais limité à 7% pour des raisons de sécurité (gel, boue...).

Et doit également :

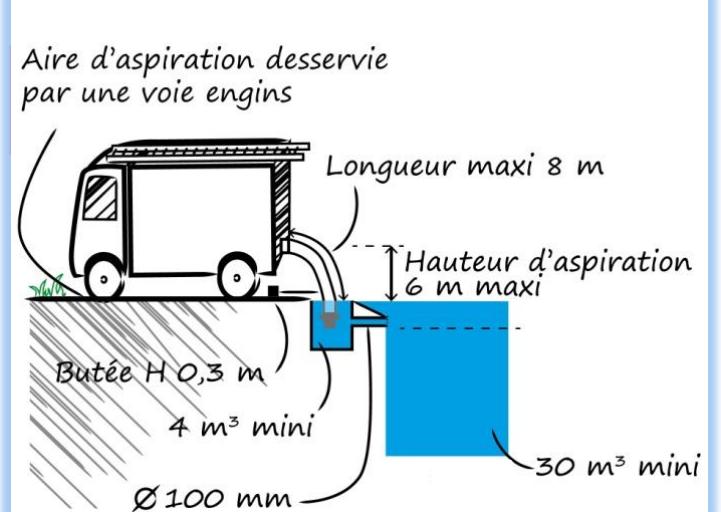
- Être équipée d'un dispositif fixe de calage des engins.
- Être reliée à la voirie publique permettant, sans manœuvre, la mise en station d'un engin d'incendie perpendiculairement ou parallèlement au point d'eau.
- Disposer d'une hauteur entre le niveau d'eau le plus bas et le plan de mise en station de l'engin, en cohérence avec les capacités nominales d'aspiration de celui-ci (hauteur maximale d'aspiration partant de l'axe de la pompe jusqu'au niveau de la crête sous l'eau : 6 mètres).



Les points d'aspiration peuvent être déportés :

Lorsqu'il n'est pas possible d'approcher du point d'eau, un puits constitue le point d'aspiration déporté.

Attention : ils ne doivent pas être confondus avec **les puisards d'aspiration**. Ces derniers ne sont plus installés car le débit des canalisations d'alimentation permet souvent l'implantation d'un poteau d'incendie présentant de meilleures garanties d'utilisation ou à défaut une réserve de 30 m³ réalimentée. Cependant, les puisards déjà installés et encore utilisables, peuvent être utilisés.



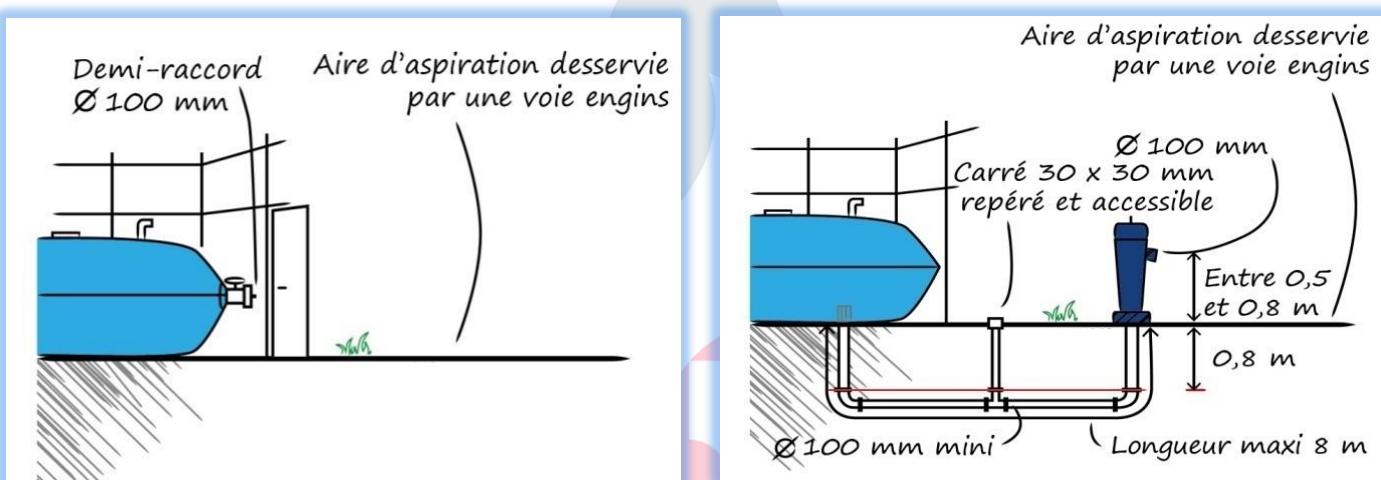
Les points d'eau artificiels :

Ils sont exploitables à partir d'une aire d'aspiration et peuvent être dotés d'une (ou plusieurs) colonne fixe d'aspiration afin de permettre au conducteur, aidé du binôme d'alimentation, d'alimenter l'engin-pompe directement.

Leur capacité nominale est systématiquement indiquée.

Les réserves aérienne, souple, enterrées et ouvertes :

La réserve doit présenter un volume minimum de 30 m³. Elle doit être accessible en tout temps de l'année par une voie engins. Elle est équipée d'un ou plusieurs dispositif(s) d'aspiration, prise directe ou dispositif fixe d'aspiration équipés d'une sortie de 100mm.

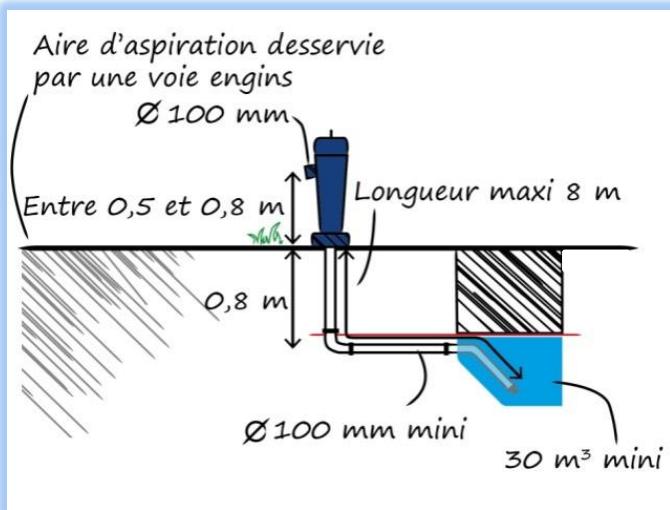


Réserve aérienne souple avec prise directe

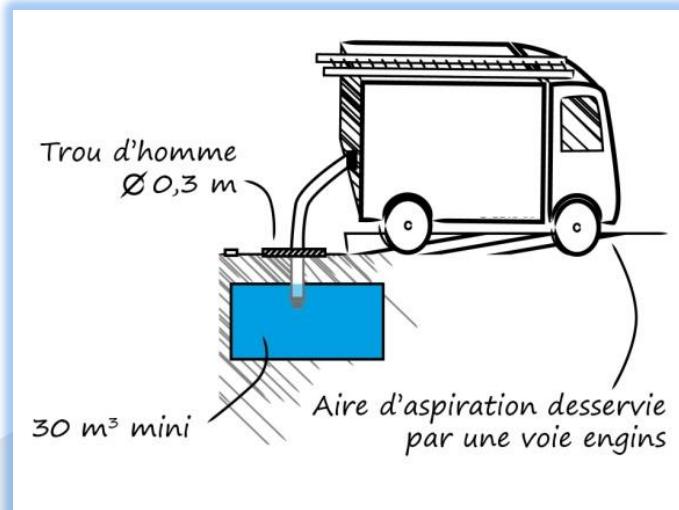
Réserve aérienne souple avec poteau d'aspiration



Réserve aérienne



Réserve enterrée avec poteau d'aspiration



Réserve enterrée au trou d'homme



Réserve ouverte avec colonne d'aspiration

MARNE

LES DIFFERENTS MODES D'ALIMENTATION DE LA POMPE

Sauf ordre contraire, la pompe est obligatoirement alimentée au-delà de l'établissement d'une LDT.

Avant d'envoyer l'eau aux lances, le conducteur doit s'assurer que l'établissement est prêt.

Pour toute manœuvre le conducteur portera les EPI complet. La priorité pour le conducteur est de fournir dans les plus brefs délais de l'eau aux portes lance à la bonne pression et sans interruption.

Pour ce faire, le conducteur :

- Stationne son engin*,
- Enclenche la prise de mouvement,
- Cale son véhicule si nécessaire,
- Ouvre ou s'assure de l'ouverture de la vanne d'isolement citerne si cette dernière est assistée par une électrovanne,
- Assure le refroidissement de sa pompe,
- Enclenche la régulation automatique de pression,
- Refoule et adapte la pression de refoulement,
- Effectue le balisage et protège l'établissement.

*Lors d'un départ pour feux, le conducteur du 1er fourgon devra toujours dépasser l'adresse pour laisser la place sur intervention au moyen aérien de manière à pouvoir accéder à toutes les façades du bâtiment (voir devoir du conducteur ZE). Le conducteur du 2ème fourgon devra se rendre au point d'eau.

1. Alimentation de la pompe par la citerne :

Il s'agit du mode de fonctionnement normal. Une fois la prise de mouvement enclenchée, la vanne d'isolement citerne (électrovanne) s'ouvre d'elle-même et gave le corps de pompe en eau.

Sur certaines générations de véhicule (ancien), la vanne d'isolement citerne est manuelle, il faudra donc l'actionner pour pouvoir gaver le corps de pompe.

Remarque :

La vanne d'isolement citerne (électrovanne) étant en relation avec la vanne d'aspiration extérieure, il se peut que vous n'ayez pas d'eau dans la pompe si celle-ci est mal fermée (mise hors gel, mauvaise manipulation...).

Toujours bien fermer la ou les vanne(s) d'aspiration*.



*≠ mise hors gel.

2. Alimentation de la pompe sur hydrant :

Il existe différent mode d'alimentation sur hydrant dans le sdis51 ;

- Alimentation à moins de 10m avec 1 tuyau de ø110/10m.
 - Alimentation à moins de 20m avec 2 tuyaux de ø70/20m ou 1 tuyau de ø110/20m.
 - Alimentation à plus de 20m avec emploi du dévidoir.
 - Alimentation par établissement avec emploi du dévidoir.
- } Vu au module incendie

Le conducteur doit être capable de s'alimenter seul à moins de 20m.

Alimentation de l'engin avec un tuyau de ø110 (10m ou 20m) :

Le conducteur doit se munir de la clé adaptée au type d'hydrant et d'un coude d'alimentation s'il s'agit d'une bouche d'incendie.

- Déroule le tuyau de 110 et le raccorde à l'orifice d'aspiration extérieur de l'engin ;
- Se rend à l'hydrant et le purge* ;
- Raccorde le tuyau et ouvre l'hydrant ;
- Réduit la pression de refoulement en prévenant le porte lance ;
- Ouvre la vanne d'aspiration extérieure (ferme la vanne d'isolement citerne si vanne manuelle) ;
- Adapte la pression de refoulement ;
- Prévient la rupture hydraulique en faisant le complément de sa tonne.

*Purge : Avant d'ouvrir, vérifier le bon serrage des bouchons, se placer derrière ou sur le côté de l'hydrant et ouvrir lentement jusqu'à l'apparition d'eau propre.

Alimentation de l'engin avec 2 tuyaux de ø70 :

Le conducteur doit se munir de la clé adaptée au type d'hydrant, d'une retenue s'il s'agit d'une bouche d'incendie ou d'une division 100/2x65 s'il s'agit d'un poteau.

- Raccorde le collecteur à clapet sur l'orifice d'alimentation ;
- Déroule ou pose 2 tuyaux de ø70/20m au sol, à l'arrière du véhicule ;
- Raccorde les 2 demi-raccord extérieur au collecteur ;
- Raccorde les 2 demi-raccord intérieur a la division ;
- Se rend à l'hydrant et le purge ;
- Raccorde la division ou la retenue et ouvre l'hydrant ;
- Réduit la pression de refoulement en prévenant le porte lance ;
- Ouvre la vanne d'aspiration extérieure (ferme la vanne d'isolement citerne si vanne manuelle) ;
- Adapte la pression de refoulement ;
- Prévient la rupture hydraulique en faisant le complément de sa tonne.

3. Alimentation de l'engin par aspiration :

Afin d'exploiter les capacités hydrauliques nominales d'une pompe, si elle possède 2 orifices d'alimentation : 2 lignes d'aspiraux doivent être montées simultanément.

La mise en aspiration de la pompe se fera manuellement seulement. La régulation automatique de pression devra être retirée.

Comme vu dans la partie « Aspiration » de ce guide, le conducteur place son engin et procède au montage de la ou des ligne(s). Une fois la ligne plongée, amarrée et correctement serrée :

- Prévient de la fermeture des refoulements ;
- Retire la régulation automatique de pression ;
- Vérifie que toutes les vannes soient bien fermées (sauterelle, purge...) ;
- Ouvre la vanne d'aspiration extérieure ;
 - Si amorceur à anneau d'eau, s'assure de la présence d'eau dans le bocal.
 - La pompe étant vide, l'amorceur se met en fonction.
- Accélère le régime moteur selon les préconisations du constructeur ;
 - Actionne le moteur électrique si amorceur à piston « électrique ».
- L'aiguille du vacuo-manomètre commence à osciller puis va se stabiliser ;
- Sous le poids de l'eau, la ligne d'aspiration commence à s'affaisser ;
- L'amorceur évacue de l'eau sur le sol ;
- L'amorceur cesse de fonctionner une fois la pression de 3 bars atteinte ;
- Ouvre progressivement le refoulement ;
- Règle la pression de refoulement mais conserve une Pr mini de 3,5 bars ;
- Assure le refroidissement de la pompe avec la LDT.

Anomalies :

Pour réaliser l'amorçage, il est indispensable d'avoir une parfaite étanchéité au niveau de la pompe et de la ligne d'aspiration mais aussi un bon fonctionnement de l'amorceur. Il convient de vérifier régulièrement le fonctionnement de ce dispositif et le bon état de tout le matériel nécessaire.

Dans le cadre des manœuvres de la garde, la réalisation d'aspiration permettra en plus du maintien des acquis des conducteurs, de tester le matériel.

En cas d'amorçage impossible, il convient de vérifier :

L'aiguille du vacuomètre permet également d'indiquer une anomalie de fonctionnement, le conducteur doit, comme il le fait avec le manomètre de pression, garder un œil sur le vacuomètre.

En aspiration, la lecture doit être négative et correspondre à la hauteur géométrique.

- ***L'aiguille du vacuomètre indique une valeur proche de 0 :***

- Crèpine non ou mal immergée.
- Raccords desserrés.
- Absence de joint.
- Vanne de refoulement ouverte.
- Purge ouverte.
- Amorceur défectueux.
- Cran de pompe non engagé.



- ***L'aiguille du vacuomètre indique rapidement une valeur proche de -1 :***

- Crèpine bouchée.
- Paroi du tuyau d'aspiration décollée.
- Grille du raccord filtre obstruée.
- Vanne d'aspiration fermée.



- ***Une éventuelle défectuosité du matériel :***

- Panne mécanique.
- Clapet d'amorçage hors service (absence d'ouverture automatique).

Lors de la phase d'amorçage il arrive que l'amorceur ne se mette pas en fonction après l'accélération du régime moteur.

Pour pallier cet incident, dû à une pression résiduelle dans le corps de pompe, effectuer une purge en ouvrant une vanne de refoulement.

L'air contenu s'évacuera et l'amorçage pourra être ainsi réalisé.

- ***La cavitation :***

Le phénomène est dû principalement aux pertes de charges dans la ligne d'aspiration. Ce phénomène apparaît lors des aspirations pour des grandes HGA et des forts débits de refoulement.

Il se produit lorsque la pression à l'entrée de la roue à aubes est inférieure à la tension vapeur d'eau pour une température considérée.

L'eau se vaporise et des bulles de vapeur apparaissent dans la veine d'eau. Lors du passage dans la roue à aubes la pression augmente et devient supérieur à la tension vapeur.

Les bulles de vapeur d'eau ne peuvent plus exister, elles se dérobent en « implosant ». Cette production de « cavités » dues à des bulles dans la masse liquide en écoulement est génératrice de :

- ***Chocs violents*** (bruit de bétonnière)
- ***Corrosion mécanique très rapide*** (roue et diffuseur).

Cela se visualise par :

- ***Tuyaux d'alimentation qui auront tendance à s'aplatir.***
- ***Absence de pression lors de l'accélération du régime moteur.***
- ***L'aiguille du manomètre de refoulement qui s'affole.***

Pour pallier ce phénomène il faut :

- ***Limiter le débit et pression de refoulement.***
- ***Monter une 2eme ligne d'aspiration.***



NOTIONS D'HYDRAULIQUE

Débit :

C'est la quantité d'eau qui s'écoule pendant une unité de temps. Son symbole est la lettre **Q**.

Il s'exprime :

- Litres par seconde : **l/s**
- Litres par minutes : **l/min**
- Mètres cubes par heure : **m³/h**

Pression :

C'est la force exercée par une unité de surface. Pour une force donnée, plus la surface est grande, plus faible est la pression par unité de surface.

- Le symbole de la pression est : **P**
- Elle est exprimée en bar : **B** 1 bar correspond à 1Kg / cm²

Pression atmosphérique :

C'est la pression, uniformément répartie, exercée par l'air sur la surface des corps.

$$PA = 760 \text{ mmHG} = 10,33 \text{ MC} = 1013 \text{ mbar}$$

Pression statique :

C'est la pression de l'eau dans les canalisations et les établissements lorsque toutes les lances sont fermées. Le débit est nul. Sur terrain plat, cette pression est identique partout.

Pression dynamique :

C'est la pression de l'eau dans les canalisations et les établissements lorsque les lances sont en manœuvre. L'eau est en mouvement. Cette pression est différente dans tous les points de ces canalisations et établissements.

Les pertes de charges régulières :

Elles sont dues au frottement dans les tuyaux.

Les pertes de charges singulières :

Elles sont dues aux coudes, tuyaux écrasés, accessoires hydraulique, ... elles ne sont pas prises en compte dans nos calculs.

Les pertes de charge :

Définition :

On appelle "pertes de charge" la différence de pression de l'eau entre son entrée et sa sortie de l'établissement de tuyaux.

Le symbole des pertes de charge est : **J**

Elles s'expriment en bar par hectomètre : **b/hm**

- **Tableau des pertes de charge.**

Diamètre du tuyau	Q nominal en l/min	Q nominal en M3/h	J en b/hm
Semi rigide 25 mm	58	3.5	2,2
P.I.L 25 mm	58	3,5	1,7
P.I.L 45 mm	250	15	1,5
P.I.L 70 mm	500	30	0,55
P.I.L 110 mm	1000	60	0,28

- **Lois des pertes de charge :**

1. **Elles sont directement proportionnelles à la longueur de l'établissement.**
2. **Elles sont directement proportionnelles au carré du débit.**
3. **Elles sont inversement proportionnelles au diamètre du tuyau.**
4. **Elles sont fonction des fluides et des canalisations.**
5. **Elles sont indépendantes de la pression, seul le débit compte.**

- **A ces lois de perte de charge, s'applique également :**

Gains ou pertes de pression, lié au dénivelé (Z) :

- **Perte** de 1 bar de pression pour une dénivellation positive de 10 mètres.
- **Gain** de 1 bar de pression pour une dénivellation négative de 10 mètres.

- **Comment les calculer :**

Lorsque le débit est différent du débit nominal on utilisera la formule suivante pour évaluer les pertes de charge hectométriques :

$$\frac{J_1}{J_2} = \left[\frac{Q_1}{Q_2} \right]^2$$

Exemple : Déterminons les pertes de charge dans un tuyau ø45 pour un débit de 500 l/min

$$\frac{J_{250}}{J_{500}} = \left[\frac{Q_{250}}{Q_{500}} \right]^2 = \left[\frac{250}{500} \right]^2 = \left[\frac{1}{2} \right]^2 = \frac{1}{4}$$

$$\text{Donc } J_{500} = 4 \times J_{250}$$

- Lorsque le débit est doublé, les pertes de charge sont multipliées par 4.
- Lorsque le débit est réduit de moitié, les pertes de charge sont divisées par 4.
- Les pertes de charge sont proportionnelles au carré du débit.

- **Prenons l'exemple de la LDT :**

Totalement déroulée ou non, la longueur d'établissement sera la même (sauf en cas de prolongation) : 2 longueurs de tuyaux semi rigides ø25 de 20 mètres et une longueur de 2 mètres pour prolongation, soit 42 mètres.

Ajoutons à cela une LDV ø25 ayant un débit maxi de 150l/min et fonctionnant à 6 bars.

- Pertes de charge hectométrique pour un tuyau semi rigide de 25mm = **2,2 b/hm**
- Débit nominal d'un tuyau semi rigide de 25mm = **58l/min**

$$\frac{J_1}{J_2} = \left(\frac{NQ}{Qn} \right)^2 \times D + Z$$

J1= Pertes de charge initiale soit **2,2 b/hm**.

J2= Nouvelles pertes de charge.

D= Distance en hm soit **0,42hm**.

Qn= Débit nominal soit **58l/min**.

Z= Dénivelé en bar si existant.

NQ= Nouveau débit soit **150l/min**.

Ex : +3m=0,3b

On peut donc écrire :

$$J2 = J1 \times \left(\frac{NQ}{Qn} \right)^2 \times D$$

$$J2 = 2,2 \times \left(\frac{150}{58} \right)^2 \times 0,42 \approx 6,2b$$

- Ajoutons à cela la pression d'utilisation de la lance (**Pl**) : 6 bars.
- Nous obtenons la pression de refoulement (**PR**) :

$$PR = J2 + Pl = 6,2 + 6 = 12,2b$$

La pression de refoulement pour une LDT à 150l/min est de 12,2b.

Cette consigne de pression de refoulement à l'engin n'est applicable que s'il n'y a pas d'autres lances en batterie.

Il existe toutefois une méthode de calcul beaucoup plus adaptée au terrain. En effet, lors d'une intervention il est primordial de savoir calculer les pertes de charge de son établissement.

Cette méthode de calcul permet d'avoir approximativement le bon résultat et ainsi de régler la bonne pression de refoulement.

Dénomination des lances	Diamètre des tuyaux	Débit (Q)	J hectométrique	J pour 20 m
DMR 500	45 mm	250 l/mn	1,5 b	0,3 b
		500 l/mn	6 b	1,2 b

Dénomination des lances	Diamètre des tuyaux	Débit (Q)	J hectométrique	J pour 20m
DMR 1000	70 mm	500 l/mn	0,55 b	0,11 b
		1000 l/mn	2,2 b	0,44 b

- **Pour faire simple :**

Pour la plupart des modèles, la pression à la lance est de 6 bars. Sur les dénivélés les pertes (ou gains) de charge sont de 1 bar, tous les 10 mètres. Les pertes de charges sur un tuyau de 45 mm de 20 mètres à 250 l/mn est de 0,3 bar.

Les pertes de charges sur un tuyau de 45 mm de 20 mètres à 500 l/mn est de 1,2 bar.

Les pertes de charges sur un tuyau de 70 mm de 20 mètres à 500 l/mn est de 0,11 bar.

Les pertes de charges sur un tuyau de 70 mm de 20 mètres à 1000 l/mn est de 0,44 bar.

Les pertes de charges sur 3 tuyaux de 45 mm de 20 mètres à 500 l/mn est de 3,6 bars.

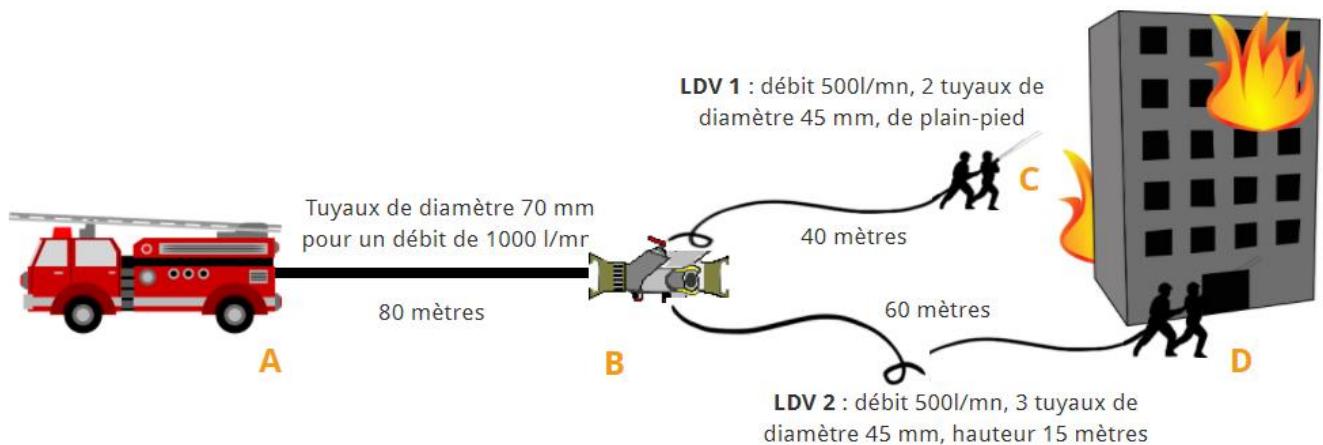
- **Lorsqu'il y a plusieurs lances :**

Le calcul de pression de refoulement d'un dispositif, se fait à partir de l'établissement d'une seule lance :

- Pertes de charge du FPT à la division.
- Pertes de charge de la division à 1 lance.
- Pression nécessaire à la lance.

L'autre lance sera ignorée. Alors, quelle lance privilégiier ?

Le calcul de la pression de refoulement se fera à partir de la lance qui aura le plus de perte de charge.



Dans tout problème d'hydraulique, il est essentiel de séparer les différents tronçons. Dès que le diamètre des tuyaux ou que le débit change, il faut sectionner l'établissement. Exemple ici, avec les tronçons AB, BC et BD.

Dans ce dispositif hydraulique, quelle lance privilégier ?

Calculons la pression nécessaire pour les segments **BC** puis **BD** et comparons les :

Utilisons la méthode simplifiée (cf tableau page 39) ;

- **BC** = 2 tuyaux de 45mm + 1LDV à 500l/min
- **BC** = $0.3 \times 2 = 0.6b$ pour 250l/min donc $0.6 \times 4 = 2.4b$ pour 500l/min
(on double le débit donc on multiplie par 4 les pertes de charge)
- **BC** = $2.4 + 6$ (pression d'utilisation de la LDV) = **8.4b**

- **BD** = 3 tuyaux de 45mm + 1LDV à 500l/min + Z (15m)
- **BD** = $0.3 \times 3 \times 4 = 3.6b$ pour 500l/min
- **BD** = $3.6 + 6 + 1.5$ (1b pour 10m)
- **BD** = **11.1b**

En conclusion, quelle sera la pression de refoulement ?

Calculons **AB** pour connaitre la pression de refoulement :

- **AB** = 80m de tuyaux de 70mm à 1000l/min
- **AB** = $0.11 \times 4 = 0.44b$ pour 500l/min donc $0.44 \times 4 = 1.76b$ pour 1000l/min
- **AB** = **1.76b**

La pression de refoulement sera :

$$AB + BD = 1.76 + 11.1 = 12.86 \text{ soit } 13b$$

- **Indice de travail d'une pompe :**

L'indice d'une pompe permet de comparer entre elles des pompes ayant des caractéristiques « débit – pression » différentes.

Exemple : un FPT avec indice de pompe 3000/15 dispose de $3000 \times 15 = 45.000$ unités de pompe.

Il peut fournir mathématiquement :

- un débit nominal de 3000 l/min à 15 bars
- un débit de 2250 l/min à 20 bars ($22.500 \times 2 = 45.000$)
- un débit de 1500 l/min à 30 bars ($1.500 \times 30 = 45.000$)

Cette notion est parfois utilisée pour la mise en œuvre d'établissement en relais. L'indice de travail d'une pompe donnée est constant.

On peut en déduire qu'une augmentation de pression entraîne une diminution du débit maxi possible et vice – versa.

Ces variations sont envisageables dans une plage de 20% du DN et de la pression nominale.

- **Notion de relai :**

Il y a nécessité d'établir un relais lorsque la Pr maxi disponible à un engin n'est pas suffisante (Pression aux lances + pertes de charge + dénivélées) ou lorsque l'emplacement logique des engins ne permet pas l'utilisation d'une seule pompe (FPT à l'attaque , MPR en aspiration).

La mise en place d'engin pompe en relais amène certaines personnes à déterminer des emplacements et des pressions de refoulement de manière très précise. Cependant, ces calculs débouchent sur des résultats difficilement applicables dans la pratique et souvent sans intérêt réel (équilibrage du travail de pompe !).

Nous allons donc nous attacher à établir des règles simples d'utilisation, dans le respect des points suivants :

- Chaque engin – pompe devra être suffisamment alimenté en débit et en pression.
- Chaque conducteur devra rester maître de sa pression de refoulement.

Pour pouvoir rester maître de sa pression de refoulement, chaque pompe ne devra pas recevoir plus de 4 à 5 bars (ne pas dépasser 8b).

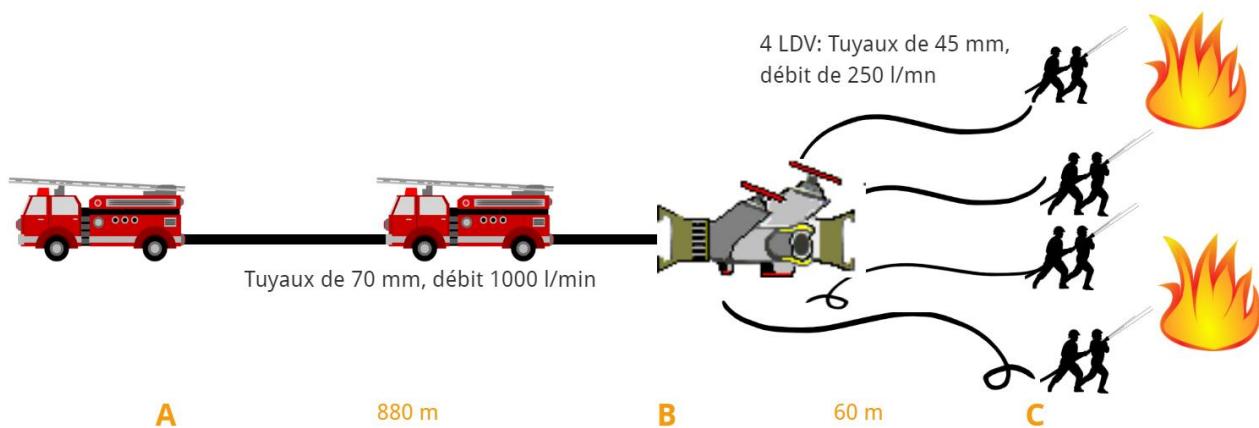
Le choix du relai relève du chef d'agrés, mais en tant que conducteur il est important d'être sensibilisé à ce mode d'alimentation.

La méthode la plus simple est de calculer la pression de refoulement, comme si l'engin que vous souhaitez alimenter était une lance qui aurait une pression d'utilisation de 4 ou 5 bars.

- **Rôle du chef d'agrès dans un dispositif de relais hydraulique :**

Le rôle du Chef d'Agrès est de déterminer :

- le nombre d'engins nécessaires
- la pression de refoulement de chacun



Une méthode en 6 étapes :

1. Calcul de la pression nécessaire (**PN**)
2. Calcul du nombre d'engins (**NE**)
3. Calcul de la pression moyenne par engin (**PM**)
4. Evaluation de l'emplacement des pompes (**D**)
5. Calcul de la pression aux engins (**PE**)
6. Vérification

PN : Pression nécessaire sur l'ensemble de l'établissement. Ex : **26,26 b** ;

NE : PN / PD (pression disponible) ex : 1 engin = 15b ; NE = PN / PD \approx 26,3 / 15 = 1,75 \approx **2**

PM : PN / NE = 26,3 / 2 = **13,15 b**

D : Commençons par évaluer la distance entre les 2 engins (D1) ;

Pour estimer la distance entre les 2 engins, calculons jusqu'où le premier peut refouler :

- **D1** = PM / J AB hectométrique

Distance entre les 2 engins exprimée en mètres (D1) = Pression Moyenne exprimée en bars (PM) / Pertes de charges exprimées hectomètres (J) x 100. On arrondira en fonction de la longueur réelle des tuyaux utilisés.

- D1 = (PM / J AB hectométrique) 100
- D1 = (13,15 / 2,2) 100
- D1 = 597,7

Distance entre les 2 engins sera donc de 15 tuyaux de 40 mètres, soit **600** mètres.

Nous pouvons donc évaluer la distance entre le 2ième engin et les lances (D2) ;

- **D2** = (AB+BC) - D1

On calcule la longueur totale du dispositif (AB+ BC), puis on soustrait la longueur située entre les deux engins (D1).

- D2 = (AB+BC) - D1
- D2 = (880 m + 60 m) - 600 m
- D2 = **340** mètres

PE : E1 : Engin au point d'eau ; PE 1 = D 1 x J AB

- **PE1** = 6 x 2.2 = **13,2** bars

E2 : Engin en relais ; PE 2 = ((AB - D 1) x J AB) + (BC x J BC) + P.lance

- **PE2** = ((8.8 - 6) x 2.2) + (0.6 x 1.5) + 6 = 6,16 + 0.9 + 6 = **13,06** bars

Pour vérifier : PE 1 + PE 2 = PN

SYSTEMES DE DOSAGE D'ADDITIFS

La mousse et les émulseurs :

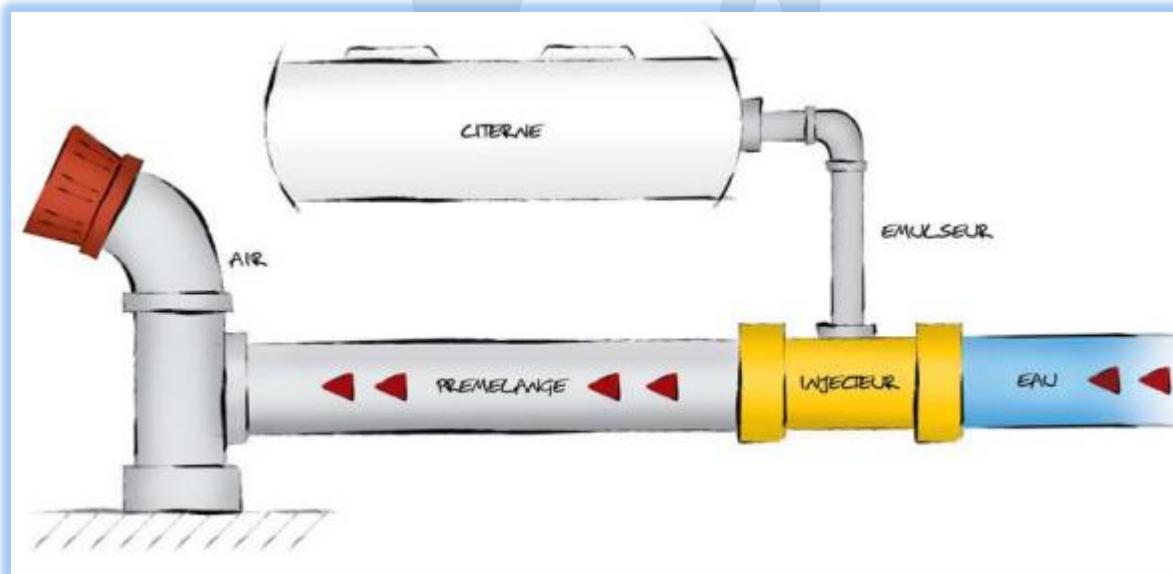
- Qu'est ce que la mousse ?***

La mousse est un assemblage de bulles constituées par une atmosphère d'air emprisonnée dans une paroi mince de solution moussante. Cette solution, ou prémélange, est composée d'eau et d'un pourcentage d'émulseur compris en 1% et 6%.

La mousse est produite par un brassage d'eau, d'émulseur et d'air.

- Comment produire la mousse ?***

La mousse est produite par un brassage d'eau, d'émulseur et d'air.



- Comment agit-elle ?***

La mousse opère par la combinaison de 3 actions simultanées :

Empêche l'apport d'oxygène vers le liquide en feu

Arrête l'émission de vapeurs inflammables

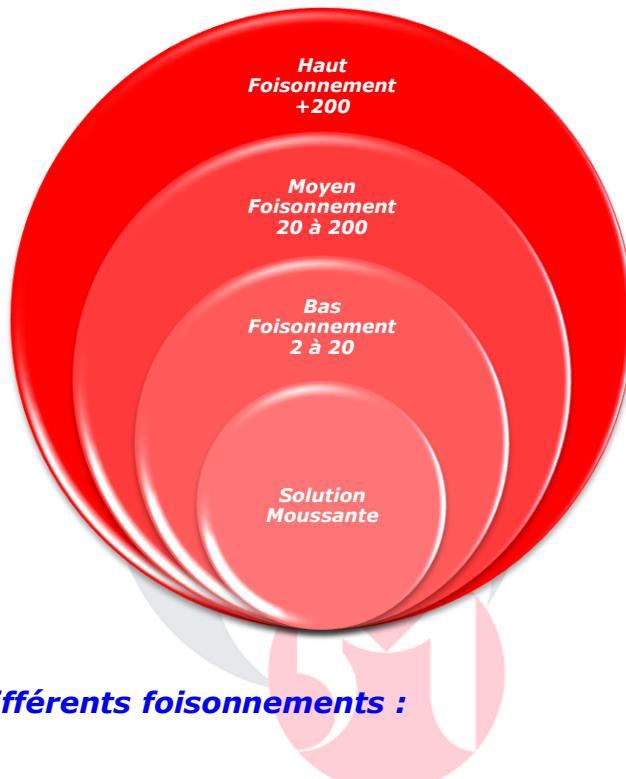
Refroidit la surface par son eau de constitution



- **Qu'est ce que le foisonnement ?**

Le foisonnement est le rapport entre le volume de mousse obtenu et le volume de solution moussante (eau/émulseur) ayant servi à produire cette mousse.

Il existe trois types de foisonnement selon que l'on introduit plus ou moins d'air : plus il y a d'air, plus le foisonnement est élevé.



- **Application des différents foisonnements :**

Bas foisonnement :

Le bas foisonnement, produit par des lances ou des canons, permet de projeter la mousse à longue distance.

La mousse bas foisonnement est peu sensible aux conditions atmosphériques, vent ou pluie : elle est stable et assure une couverture résistante.

C'est l'utilisation la mieux adaptée à la lutte contre les grands feux dans l'industrie pétrolière et pétrochimique.

Moyen foisonnement :

La mousse en moyen foisonnement peut être projetée jusqu'à une dizaine de mètres ; elle est plus sensible aux intempéries et sa résistance à la réinflammation est inférieure à celle de la mousse bas foisonnement.

Le moyen foisonnement est employé dans les cas où des quantités importantes de mousse sont nécessaires alors que les moyens en eau sont limités.

Il est également adapté à la rétention des fuites ou épandages de gaz liquéfiés ou de produits toxiques.

Haut foisonnement :

La mousse haut foisonnement est déversée à la sortie même de l'appareil de mise en œuvre.

Elle est essentiellement destinée au remplissage de volumes importants tels que :

- entrepôts
- cales de navires
- galeries de câbles...

• La concentration :

La concentration correspond au pourcentage de produit émulseur à introduire dans l'eau pour obtenir la solution moussante.

Cette concentration est fonction du produit considéré et de son usage. Elle dépend, pour les mouillants de l'effet recherché (mouillage seul ou mouillage et moussage) et, pour les émulseurs, de la nature du combustible (polaire ou non). Elle ne dépend pas du foisonnement retenu.

• L'émulseur du SDIS 51 :

Le S.F.P.M. M (Synthétique Filmogène Polyvalent Multifoisonnement Mouillant) allie les caractéristiques d'un émulseur synthétique AFFF (Agent Formant un Film Flottant) polyvalent à celles d'un mouillant. Grâce à sa polyvalence, il peut être utilisé pour combattre des feux d'hydrocarbures (essence, kérosome, fuels, huiles...), des feux de liquides polaires (alcools, cétones, éthers...) ainsi que les feux de classe A. Nommé 3/6M, cet émulseur permet, en fonction de la concentration, d'obtenir du mouillant, de l'eau dopée et de la solution mousante.

• Concentration d'emploi :

Les agents mouillants s'appliquent en faible concentration allant de **0,1% à 1%**. Le pouvoir **mouillant** réduit la tension superficielle de l'eau et permet de pénétrer les matériaux plus efficacement qu'avec de l'eau seule, tout en les refroidissant.

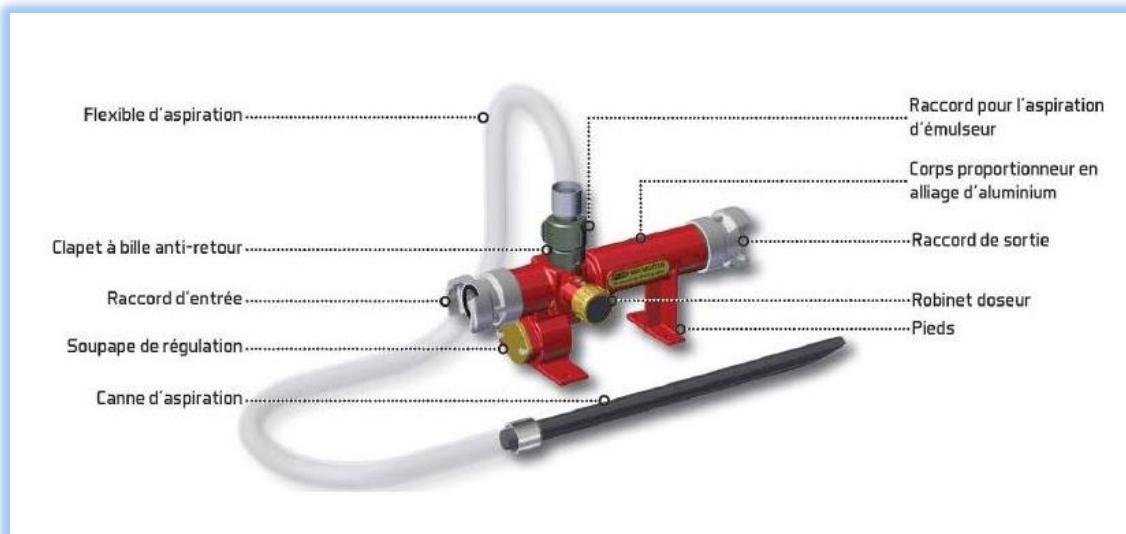
Entre **1% et 3%** nous pouvons parler « **d'eau dopée** » (eau + additif), la concentration n'est pas assez importante pour obtenir de la mousse à proprement parler.

Au-delà de 3% nous obtenons de la **solution moussante** (eau + émulseur). L'application de cette solution moussante se fera avec une lance à mousse.

Le 3/6M en bref :

3% sur hydrocarbures, 6% sur liquides polaires et 0,3% feux classe A

Système de dosage par injecteur proportionneur (fixe ou mobile)



Les proportionneurs fonctionnent selon le principe de Venturi : le passage de l'eau sous pression dans les buses crée une dépression qui provoque l'aspiration de l'émulseur. Ils sont munis d'un clapet anti-retour à bille qui empêche tout retour d'eau dans le réservoir émulseur. Un robinet doseur permet de régler la concentration du mélange eau-émulseur : réglage de 0% à 6%.



Injecteur fixe

Pour que le système fonctionne, il faut 10 bars à l'injecteur sans quoi, le mélange ne pourra se faire.

Il existe différent type d'installation fixe. L'important est différencier une installation sur le refoulement de la pompe et une installation sur l'aspiration de la pompe.

- **Installation sur un refoulement :**

Pour le mettre en œuvre, il suffit d'ouvrir la vanne de refoulement qui concerne l'injecteur proportionneur. Le mélange eau + émulseur ne sortira que par le refoulement concerné. Il n'y a pas de risque de retour d'émulsuer dans le circuit d'eau et par conséquent dans la tonne.

- **Installation sur l'aspiration :**

Dans cette configuration le mélange eau + émulseur peut alimenter plusieurs refoulement (ex : LDT, ø40 et ø65).

Attention : sur ce type d'installation, le retour tonne (sauterelle) doit rester fermé afin d'éviter que de la solution moussante passe dans la tonne. Si besoin d'éviter la surchauffe, ouvrir légèrement la LDT.

Système de dosage automatique :

Le sdis 51 posséde quelques véhicules avec un système de dosage automatique (FPTGP, FMOGP...).

La marque CTD®, leader sur le marché français, propose différent modèles en fonction des besoins de production de mousse (Triton, Caméléon, Salamandre...).

- **Système de dosage automatique Caméléon :**

Destiné aux véhicules d'incendie petite et moyenne puissance utilisant du mouillant/moussant (CLASSE A) et/ou de l'émulseur (CLASSE B). Le Cameleon est un dispositif à faible volume d'injection sous pression, d'additif ou d'émulseur avec régulation automatique du dosage par rapport à une plage de débit d'eau variable et une concentration définie par l'utilisateur au moyen d'un écran de commande adapté.

Le Caméléon est un système adapté aux véhicules équipés d'une pompe à eau basse pression permettant une injection jusqu'à 30 l/min de 2 produits différents à des concentrations comprises entre 0,1 et 6 %.

Le CAMELEON nécessite pour un dosage de l'additif :

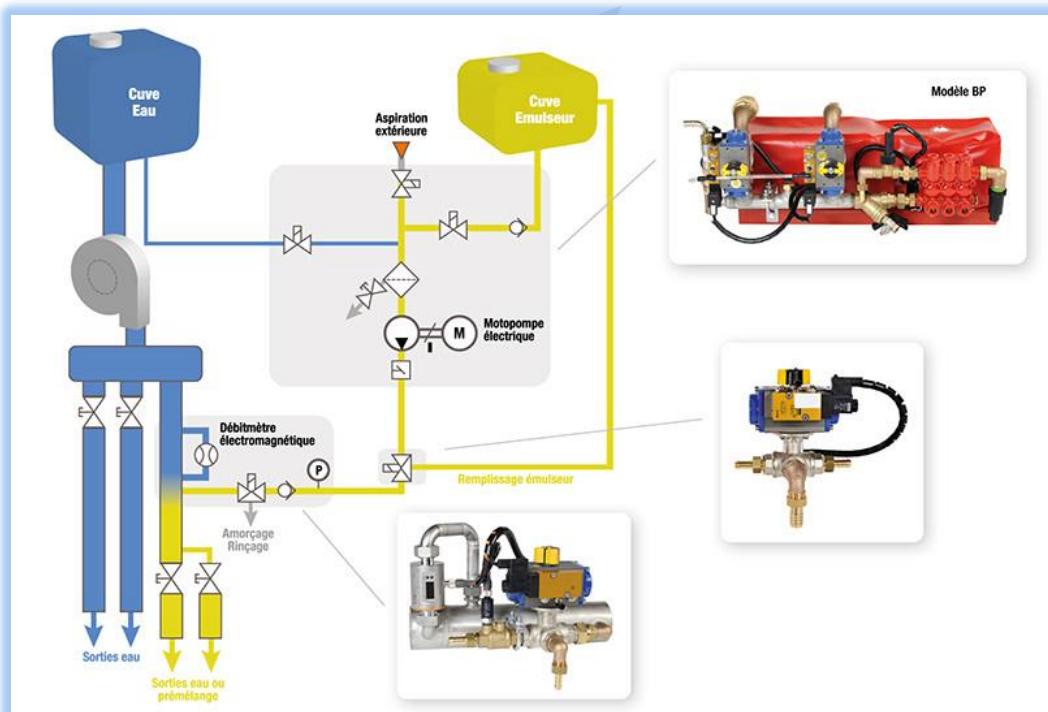
- un débit d'eau supérieur de 50 litres/min.

- une pression d'injection de 1 bar au-dessus de la pression de refoulement.

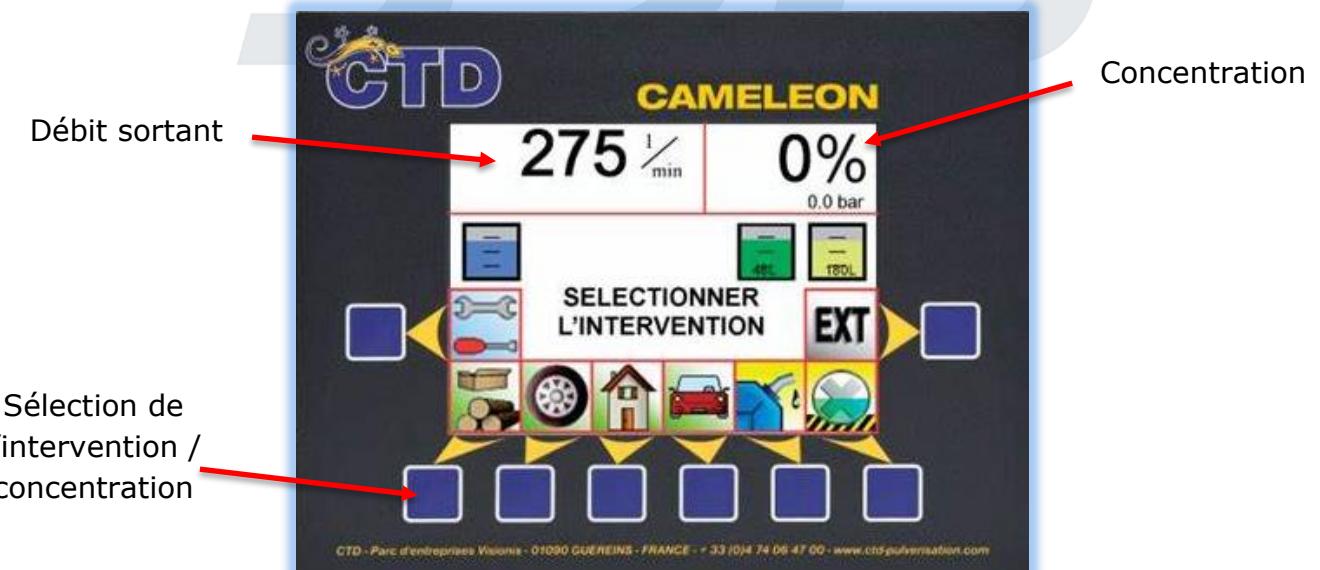
- **Principe de Fonctionnement :**

Le Caméléon se met en service dès l'enclenchement du coupe batterie. La sélection du type d'intervention permet la mise en route du dosage avec la concentration souhaitée. Le Cameleon amorce automatiquement la pompe et injecte le produit dans la canalisation, et ce proportionnellement au débit d'eau.

L'injection du produit sous pression permet une production de mousse très rapide dès l'ouverture de la lance. Le rinçage s'effectue automatiquement en fin d'intervention.



Exemple de tableau de commande :



- **Calcul d'autonomie en émulseur :**

Le rôle du conducteur, dans le cadre de l'établissement d'une lance à mousse, est de pouvoir indiquer au chef d'agrés le temps qu'il lui reste en autonomie en émulseur.

C'est pourquoi il est important de connaître son engin et notamment la contenance de la tonne et de la réserve d'émulseur.

1. Prenons l'exemple d'une FPT muni d'une tonne de 3000l d'eau et d'une réserve en émulseur de 200l :

- Système d'injection avec un débit nominal de 225l/min ;
- Un dosage demandé par le CA à 3% ;
- Le FPT étant alimenté.

Un dosage à 3% signifie que pour 100 litres de solution moussante :

$$3l \text{ d'émulseur} + 97l \text{ d'eau.}$$

Donc pour un débit de 225l/min :

$$3 \times 225 / 100 = 6,75l/min \text{ d'émulseur}$$

Combien de temps pouvons tenir avec nos 200l de réserve :

$$200 / 6,75 \approx 29 \text{ min}$$

2. Autre exemple, le FPT n'est pas alimenté et le CA demande un dosage à 6%, combien de temps pouvons-nous tenir et quel réserve sera vidée en premier ?

$$6l \text{ d'émulseur} + 94l \text{ d'eau.}$$

Donc pour un débit de 225l/min :

$$6 \times 225 / 100 = 13,5l/min \text{ d'émulseur}$$

$$94 \times 225 / 100 = 211,5l/min \text{ d'eau}$$

Combien de temps pouvons tenir avec nos 200l de réserve et nos 3000l d'eau:

$$200 / 13,5 \approx 14 \text{ min}$$

$$3000 / 211,5 \approx 14 \text{ min}$$

En autonomie la plus totale, un FPT normalisé peut tenir 14 min avec une lance à mousse débitant 225l/min à 6%.

LES GENERATRICES

Les génératrices se retrouvent principalement dans les **Véhicules de Secours Routiers** (VSR).

Ces génératrices permettent de fournir une puissance électrique afin de pouvoir alimenter différents outils et matériels :



- **Matériels d'éclairage** : mât d'éclairage et projecteurs (sur trépied, aimantés,...) ;



- **Pompe haute pression** : pour utilisation d'une lance HP sur citerne d'eau ;
- **Groupe hydraulique** : pour utilisation de matériels de désincarcération (pinces, cisailles, écarteurs, vérins,...) .

Les génératrices électriques sont mises en œuvre par la prise de mouvement et la mise en route par un bouton ou interrupteur sur la façade de la génératrice.

Comme pour toute utilisation de matériels électriques, un risque d'électrisation/électrocution est présent.

La mise à la terre de la génératrice est OBLIGATOIRE avant toute utilisation !!



LE GUIDAGE

Nécessité du guidage :

Une majorité des accidents matériels imputés au SDIS, le sont à la suite de l'absence totale ou à la négligence du guidage. Ce qui engendre un coût important qui pourrait être évité en se pliant à quelques règles simples.



Le conducteur doit systématiquement être guidé lors de marche arrière ou manœuvre délicate lors des passages difficiles. Le chef d'agrès du véhicule doit veiller à respecter et faire respecter cette consigne.

L'agent qui guide doit toujours être visible du conducteur et faire face à l'avant du véhicule. En cas de doute, il arrête la manœuvre et va se rendre compte des éventuels obstacles masqués par le gabarit du véhicule.

Le guidage évitera :

- **Les accrochages.**
- **Les accidents corporels.**
- **Les incidents ou accidents dans les passages ou obstacles difficiles.**

Rôle du conducteur :

Lors des manœuvres de guidage, il doit :

- **Se conformer aux ordres gestuels du guide.**
- **Ne plus regarder dans les rétroviseurs.**
- **Enclencher la plus petite vitesse avant ou arrière.**
- **Tourner le volant lentement vers la droite ou la gauche suivant les gestes du guide en le faisant glisser dans ses mains.**

Il est généralement effectué par le chef d'agrès ou par une personne qualifiée, désignée par le responsable.

Rôle du guide :

Il doit :

- **Faire une reconnaissance.**
- **Anticiper les manœuvres.**
- **Se placer à 8-10 mètres en face du véhicule.**
- **Marcher dans le sens du véhicule lorsque celui-ci se déplace.**
- **Faire des signes de façon calme et claire.**
- **De nuit, il balisera les obstacles et fera les gestes à l'aide d'une torche.**

Les gestes :



Arrêt :

Prise de commandement du guide

A ce signal le conducteur stop tous mouvements.



En avant



En arrière



En arrière à gauche



En arrière à droite

MARNE

Arrête de tourner les roues dès que le bras du guide redescend.



En avant à gauche



En avant à droite

Arrête de tourner les roues dès que le bras du guide redescend.

SDIS

MARNE

Manipulation des pompes et génératrices



à usage collectif de la présente publication est strictement interdite

sans autorisation expresse de :

Groupement développement et maintien des compétences

Route de Montmirail, 51510 Fagnières

Tél : 03 26 26 27 28

En cas d'erreurs ou de modifications contacter :

Sergent-Chef PASTRÉ Benoît

CSPR Reims Marchandeau