

Procédure technique : Utilisation du détecteur de gaz AP4C		DMU Angers
Version 0.1		24/10/2023
		Page 1 sur 7

1. OBJET

Description et utilisation du détecteur de gaz AP4C (PROENGINE, Saint-Cyr-l'École, France) destiné détecter les substances chimiques dangereuses sous forme de gaz, d'aérosols et de liquides. Certaines poudres et certains solides peuvent également être analysés.

2. DOMAINE D'APPLICATION

- Utilisation lors d'interventions pour la détection des gaz lors d'interventions présentant un risque d'exposition à des gaz toxiques (Zach System (Avrillé), EPC France (Sévremoine), Phyteurop (Montreuil-Bellay), etc.)
- Utilisation pour des interventions avec accidents de transport impliquant des véhicules de transport de produits chimiques
- Utilisation pour tous types d'interventions avec risque d'exposition à des substances toxiques.

Ce kit est conçu pour détecter et contrôler la présence de :



- **Agents chimiques de guerre** (CWA) intégrant les principaux agents neurotoxiques ou vésicants
- **Agents de quatrième génération et non traditionnels** tels que le Novichocks ;
- **Précurseurs d'armes chimiques** (Chlorosarin préc. du Sarin, Chlorosoman préc. du Soman, etc.)
- **Agents terroristes artisanaux et impurs** (par exemple le sarin concentré à 30% utilisé en 1995 à Tokyo)
- **Produits chimiques industriels toxiques et matériaux industriels toxiques** tels que les cyanures, les organophosphorés, l'ammoniac, les acides et de nombreux produits chimiques dangereux utilisés dans l'industrie)
- **Certaines drogues synthétiques** comme le Fentanyl et d'autres opioïdes

3. DESTINATAIRES

Personnels du DMU procédant à une décontamination d'urgence (médecins, infirmiers, ambulanciers).

4. MATÉRIEL

Le dispositif utilisé est le dispositif AP4C (PROENGINE, Saint-Cyr-l'École, France) comprenant un détecteur de menaces chimiques pour gaz et aérosols (AP4C) et un dispositif permettant le passage à l'état gazeux de liquides et de poudres afin de les rendre détectable par l'AP4C (S4PE).

	
AP4C Détecteur de menaces chimiques pour gaz et aérosols	S4PE Solution de prélèvement pour les liquides et les poudres
Le détecteur AP4C est utilisé comme une unité autonome pour détecter les agents chimiques de guerre chimique et les matières industrielles toxiques sous forme de gaz, et les agents aérosols ou d'aérosols.	Le but de la solution de prélèvement est de modifier l'état d'une substance chimique de l'état liquide/solide à l'état gazeux. Il s'agit d'un dispositif de chauffage qui « vaporise » les produits chimiques pour les rendre détectables par l'AP4C.

Validation		Approbation	
Dr François MORIN Fonction : DMU Angers - responsable SSE Signé le 24/10/2023		M. Benoit FONTAINE : Ambulancier (ADE) Mme Patricia BRICHET : cadre de santé - responsable SSE Signé le 24/10/2023	
Vérification rédacteur			
Pr Dominique SAVARY	Fonction : chef de service du DMU d'Angers		Signé le 24/10/2023

Le dispositif AP4C fonctionne selon le procédé de spectrométrie de flamme. Un flux d'air continu traverse une flamme d'hydrogène qui excite les éléments. Chaque élément émet alors de la lumière à une longueur d'onde spécifique du spectre lumineux et est analysé. Le phosphore, la liaison hydrogène-azote-oxygène, l'arsenic, le soufre, le potassium, le sodium, le calcium et de nombreux autres éléments peuvent être détectés dans n'importe quel gaz complexe, aérosol ou particule de poussière grâce à cette méthode. L'AP4C utilise la technologie de la spectrométrie de flamme pour détecter trois atomes et une liaison :

- Atome de phosphore (P)
- Liaison hydrogène-azote-oxygène (HNO)
- Atome d'arsenic (As)
- Atome de soufre (S)

Les résultats de la détection d'agents chimiques sont indiqués en quelques secondes par quatre bargraphes (ou voies) sur l'afficheur de l'AP4C :

- **Voie du phosphore (P)** : neurotoxiques G et V, produits à base de phosphore.
- **Voie de la liaison hydrogène-azote-oxygène (HNO)** : ammoniac, acide cyanhydrique.
- **Voie de l'arsenic (As)** : arsenic et dérivés
- **Voie du soufre (S)** : soufre et dérivés et agents vésicants.
- Une voie supplémentaire (voyant CH sur l'afficheur) indique la présence d'un environnement potentiellement inflammable. Sous réserve du respect des consignes de sécurité, l'instrument peut être utilisé dans un environnement inflammable

L'AP4C permet de contrôler les zones suspectes, les objets contaminés, les opérateurs ou les victimes.

Plus la quantité de produits chimiques entrant dans le brûleur est importante, plus l'intensité lumineuse est élevée, ce qui indique une plus grande concentration de contamination. Les 5 niveaux de détection des bargraphes sur l'afficheur reflètent le niveau de concentration détecté (de faible à élevée).

ATTENTION : l'AP4C n'identifie aucune molécule ou substance particulière, il détecte quatre éléments clés (3 atomes et 1 liaison) qui sont présents dans la majorité des agents chimiques de guerre et de nombreuses matières dangereuses. Il ne détectera pas d'autres substances chimiques qui ne contiennent pas ces éléments. Il ne détectera pas non plus les rayonnements ionisants, les menaces biologiques,

5. STOCKAGE DU MATÉRIEL

L'AP4C est stocké au sein de la valise AP4C disposée dans l'armoire NRC du SMUR dans le local dédié pour le SAMU 49 au sous-sol du PTO. (Figure 1).



Figure 1 : Valise de stockage et transport de l'AP4C fermée et ouverte. Elle contient : **1)** Détecteur AP4C avec buse de prélèvement et tiroir piles ; **2)** 2 supports piles équipés de 2 piles LSH20 par support ; **3)** 2 piles lithium LSH20 ; **4)** 2 stockeurs d'hydrogène ; **5)** 1 système de prélèvement (S4PE) ; **6)** 2 boîtes de 10 raclettes de prélèvement pour S4PE ; **7)** 1 buse de prélèvement de rechange pour gaz et aérosols ; **8)** 1 pipe de prélèvement pour S4PE et **9)** 1 pince buzzer (Alarme audio).

6. ENTRETIEN DU MATÉRIEL

La maintenance préventive est assurée par la Société PROENGINE (1 rue de l'industrie, 78210 Saint-Cyr-l'École), toutes les 1000 heures de fonctionnement cumulé ou 1 fois par an. Cet envoi est assuré par les BIOMED du CHU d'Angers. L'appareil est indisponible pendant plusieurs jours.

7. PRÊT DU MATÉRIEL

Le détecteur AP4C peut être prêté à différents partenaires :

- Le Centre Anti-Poison (CAP) du CHU d'Angers
- Les SAMU de la région Pays de Loire, soit à leur initiative, soit à la suite de la demande d'un établissement hospitalier référents en risque NRBC.
- La Délégation Territoriale de l'ARS 49 (DT-ARS 49), l'ARS des Pays de la Loire (ARS 44) ou l'ARS de zone de défense (ARS 35)
- Le Service Départemental d'Incendie et de Secours de Maine et Loire (SDIS 49), en renfort

La demande doit être formulée par téléphone au médecin régulateur urgentiste (MRU) du SAMU49 :

- Par un responsable d'un de ces services
- Un formulaire de prêt doit être rempli (**Annexe 1**)

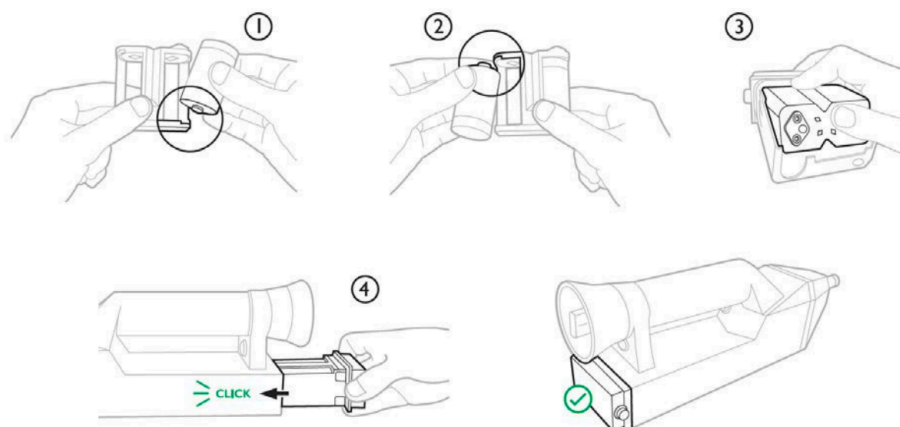
8. MISE EN SERVICE ET UTILISATION DE L'AP4C

ATTENTION : toute manipulation d'un tel dispositif doit OBLIGATOIREMENT se faire en condition de port d'un équipement de protection individuelle (EPI) complet de type chimique.

L'utilisation du contaminomètre MCB2 nécessite la réalisation des étapes successives suivantes :

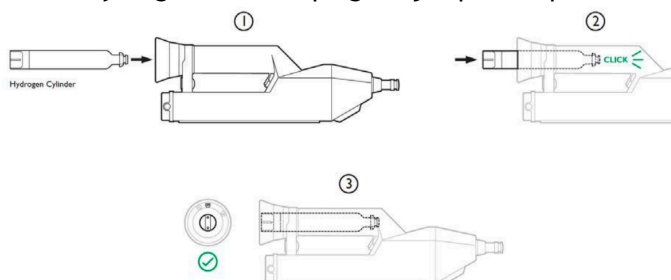
1) Mise en place des piles

- Insérer deux piles au lithium LSH20 dans un bloc pile
- Retirer le cache du tiroir à pile à l'arrière de l'appareil
- Insérer le bloc pile chargé dans le tiroir à pile
- Refermer le tiroir à piles
- Remarque : ne jamais ouvrir le tiroir piles de l'AP4C sans avoir préalablement arrêté le détecteur (stockeur d'hydrogène en position " OFF ") sous peine de risquer une explosion de l'appareil.



2) Mise en place du stockeur d'hydrogène

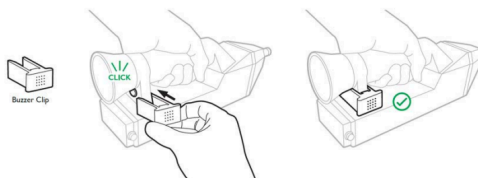
- Insérez un stockeur d'hydrogène dans la poignée de l'appareil en alignant l'un des deux repères du stockeur d'hydrogène avec l'index " OFF " du corps de l'AP4C.
- Poussez le stockeur d'hydrogène dans la poignée jusqu'à ce qu'il s'enclenche



3) Utilisation de la pince buzzer

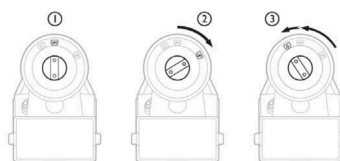
- Lorsque l'opérateur n'est pas en mesure de lire les indications de l'afficheur lumineux (exemple : détection effectuée sur les surfaces cachées d'un véhicule, dessous de caisse...) connecter la pince buzzer sur les deux contacts situés à la base de la poignée.
- En cas de détection, le buzzer émet des impulsions sonores dont le rythme est proportionnel à la concentration détectée :

Échelle	1	2	3	4	5	Dépassement
Impulsions sonores	< 1 par seconde	1 par seconde	2 par seconde	5 par seconde	10 par seconde	> 10 par seconde

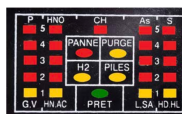


4) Démarrage et arrêt de l'AP4C

Démarrage :



- Tournez le stockeur d'hydrogène jusqu'à ce que la marque blanche soit en face de l'index " ON ", la procédure de démarrage de l'appareil commence.
- Tous les indicateurs de l'afficheur doivent s'allumer brièvement.



- L'indicateur jaune "PURGE" s'allume sur l'afficheur. Il indique le préchauffage et la purge du circuit d'hydrogène.
- Après quelques secondes (à quelques minutes selon la température), le voyant "PURGE" s'éteint. Le voyant vert "PRET" s'allume.



Arrêt :

- L'appareil s'éteint en tournant le stockeur d'hydrogène vers la gauche jusqu'à ce que la marque blanche soit en face de l'index " OFF ".
- L'éjection mécanique du stockeur d'hydrogène peut se faire en tournant le stockeur d'hydrogène un cran de plus vers la gauche, un ressort pousse alors légèrement le stockeur d'hydrogène hors de la poignée de l'appareil.

5) Utilisation et interface d'interprétation

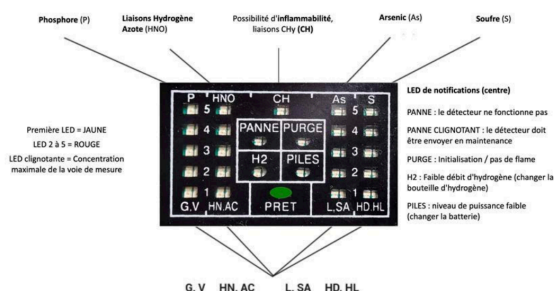
Utilisation :

- Une fois l'appareil allumé et fonctionnel, celui-ci peut être utilisé pour l'analyse en phase gazeuse avec l'embout fin.
- L'analyse solide ou liquide nécessite l'emploi du S4PE ([ANNEXE 1](#))
- Balayer lentement l'environnement à analyser avec l'AP4C

Interface et interprétation :

- Affichage des résultats via un panneau LED lumineux.
- Chaque élément chimique (P, HNO, As, P) a une voie dédiée ou un graphique à barres sur l'afficheur.
- La **contamination est indiquée en quantité relative sur une échelle de 1 à 5 pour chaque voie de mesure.**
- La première LED (**JAUNE**) indique les seuils de détection minimums tandis que les 4 LED suivantes (**ROUGES**) indiquent une concentration plus élevée.
- En cas de dépassement des seuils maximums, il s'agit d'un « dépassement ». Dans ce cas, les 4 LED rouges de la voie de contamination passeront d'un éclairage fixe à un éclairage « clignotant ».

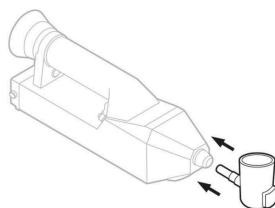
- Enfin, le voyant central clignotant CH avertit l'utilisateur de la présence d'un environnement potentiellement inflammable. (Liaison C-H).
- Le **marquage inférieur indique l'équivalence de l'arme chimique**, en code OTAN



Série G	GA (Tabun); GB (Sarin); GD (Soman); GF (Cyclosarin)	Série L	Lewisite
Série V	Famille VX (VR, VE, VG, VM, etc.)	Série SA	Arsine
Série HN	Moutarde à l'azote (HN1, HN2, HN3)	Série HD	Ypérite / Gaz moutarde
Série AC	Cyanure d'hydrogène	Série HL	Mélange de moutarde et de lewisite

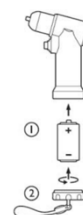
9. MISE EN SERVICE ET UTILISATION DU S4PE

- Le S4PE permet de détecter les menaces chimiques sous forme de poudre et/ou de liquide.
- Il permet de recueillir et de chauffer un échantillon. La chaleur générée favorise la vaporisation partielle ou totale de l'échantillon, ce qui permet à l'AP4C d'analyser la phase vapeur.
- Afin de permettre cette analyse, une **pipe de prélèvement** doit être installée à l'extrémité de l'AP4C



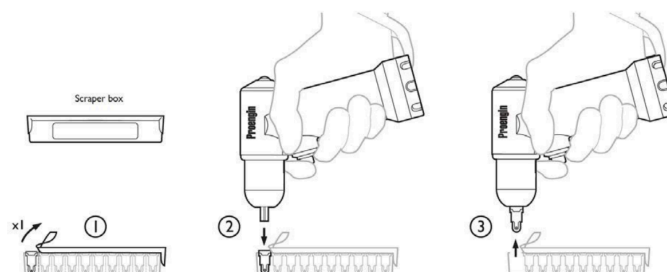
1) Mise en place des piles

- Dévissez le bouchon fileté de la poignée S4PE
- Insérez la batterie dans la poignée
- Vissez le bouchon fileté sur la poignée du S4PE
- **ATTENTION : seules les piles PROENGINE peuvent être utilisées**



2) Armement d'une raclette d'analyse

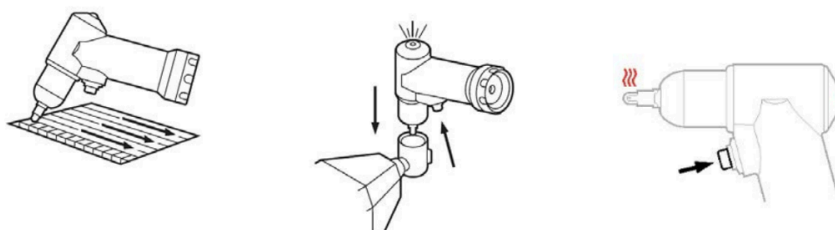
- Sortez une boîte de 10 raclettes de prélèvement de son emballage.
- Disposer la raclette à l'horizontale avec son opercule en aluminium au-dessus. A noter qu'elle est équipée d'une bande velcro male sur le côté afin de permettre de la fixer sur un tissu compatible.
- Tirer sur la bande aluminium afin de ne laisser apparaître qu'une seule raclette de prélèvement (évite la contamination des autres raclettes de la boîte)
- Présentez le nez du S4PE face à la raclette de prélèvement à mettre en place.
- Enfoncez l'embout du S4PE dans l'orifice de la raclette de prélèvement.
- Extraire la raclette de prélèvement de son conditionnement en tirant vers le haut



3) Analyse

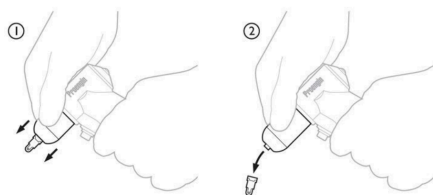
L'analyse ne peut se faire qu'en présence de l'AP4C allumé et préparé tel que précédemment décrit.

- Déterminez une zone de prélèvement de 10 cm x 10 cm.
- Prélevez un échantillon en effectuant 10 grattages parallèles, d'environ 10 cm de long chacun, sur la zone à tester.
- Insérez et maintenez le nez du S4PE la pipe de prélèvement.
- Appuyez et maintenez le bouton poussoir du S4PE pour commencer à chauffer la raclette de prélèvement. Le voyant rouge du S4PE reste allumé en permanence.
- Après 10s, la température de la raclette de prélèvement a atteint la température cible. Relâchez le bouton-poussoir pour éviter de prolonger le chauffage de la raclette de prélèvement (Si vous continuez à appuyer sur le bouton-poussoir le chauffage de la raclette de prélèvement continuera).
- Analyser les données par l'AP4C
- **ATTENTION : pour éviter de saturer l'AP4C : dès qu'il détecte, retirer le nez du S4PE de la pipe de prélèvement et relâcher le bouton-poussoir.**



4) Retrait de la raclette d'analyse

- Poussez le nez du S4PE vers la raclette.
- La raclette est éjectée
- **Il est important de considérer toute raclette usagée comme un composant potentiellement contaminé.**



5) Retrait des piles

- Dévissez le bouchon fileté de la poignée S4PE
- Retirez la batterie dans la poignée
- Vissez le bouchon fileté sur la poignée du S4PE

[illegible]