

---

---

PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA

---

---

## **Le stockage des produits chimiques**

par Alfred MATHIS  
Lycée Jean Rostand  
18, boulevard de la Victoire - 67000 Strasbourg

---

### **RÉSUMÉ**

*Pour éviter des accidents dus à des réactions éventuelles entre des produits chimiques, il convient de les stocker correctement. On trouvera dans cet article quelques renseignements utiles à ce sujet.*

### **1. GÉNÉRALITÉS**

Un lieu de stockage idéal doit être :

- facilement accessible (mais fermé à clé),
- ventilé,
- sec,
- à température contrôlée.

La tenue d'un registre de stockage permettra de connaître rapidement, par exemple en cas d'incendie, la nature des produits stockés.

Le stockage des produits chimiques ne doit générer aucune nuisance pour l'homme et pour l'environnement.

Il faut étiqueter tous les récipients pour signaler les dangers.

### **2. CONDITIONS DE STOCKAGE**

#### **2.1. Le flaconnage**

La meilleure solution sera toujours de laisser les produits chimiques dans leur emballage d'origine, car le matériau utilisé a toujours été étudié (verre incolore ou coloré, matières plastiques) et choisi en fonction du produit considéré.

---



---

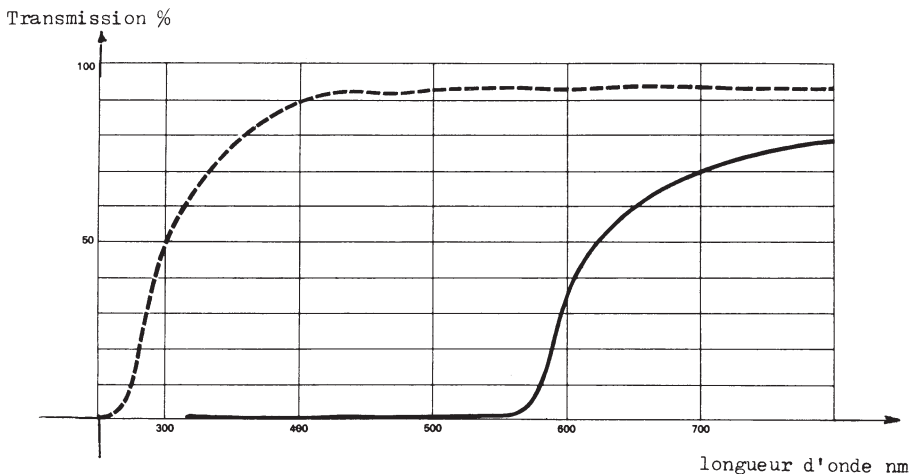
 PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA
 

---



---

• D'une façon générale beaucoup de produits chimiques sont conservés dans des bouteilles en verre brun ou inactinique. Ce verre protège les produits chimiques des rayonnements UV comme le montre la figure 1 ainsi que du rayonnement visible jusqu'à environ 550 nm.



**Figure 1** : Absorbance des rayonnements par le verre.  
 Comparaison entre le verre paroi transparente (trait pointillé) et le verre paroi inactinique (trait plein).

Certains produits doivent nécessairement être conservés en bouteille faite en verre inactinique. C'est le cas pour :

- alcanes,
- cétones,
- halogénures d'alkyl,
- éthoxyéthyl (éther),
- colorants,
- composés insaturés...

• Il existe maintenant des bidons de sécurité pour produits inflammables [1]. Ils sont en acier inoxydable ou en PEhd (polyéthylène haute densité).

---

---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**

---

---

**2.2. Les armoires de stockage**

Certains produits doivent être stockés dans des armoires spéciales. Il s'agit :

- des produits inflammables (sur le lieu de travail),
- des produits toxiques.

Les armoires de sécurité pour produits inflammables doivent résister au feu pendant au moins vingt minutes et la température à l'intérieur de l'armoire doit rester inférieure à 200°C pendant ce temps.

Les deux types d'armoires doivent être munies de serrure de sécurité.

**2.3. Les conditions physiques**

Les conditions physiques peuvent provoquer des altérations et des transformations des produits chimiques.

**2.3.1. Influence de la température**

Par suite d'une élévation de température certains produits se transforment, se décomposent ou provoquent une élévation de la pression :


















- gaz sous pression,
- produits chimiques courants : dichromate d'ammonium, perchlorate d'ammonium, peroxyde d'hydrogène, nitrate d'ammonium...
- liquides à basse température d'ébullition et qui se volatilise donc facilement : propa-  
none, chlorure d'éthanoyle, éthanal, hexane(s) (isomères), pentane(s) (tous les isomères), éthoxyéthyl (éther), sulfure de carbone, xylènes (tous les isomères)...

**2.3.2. Influence de l'humidité de l'air**

L'humidité (eau) peut provoquer une décomposition des produits, qu'il convient donc de stocker dans un endroit sec. Parmi ces produits on peut citer :

- carbure de calcium,
- différents chlorates,
- chlorure de fer III,
- hydroxyde de sodium,
- hydroxyde de potassium,
- nitrate de sodium,

PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA

Nature des produits	Local de stockage armoire ne fermant pas à clé 	
Sans dangers particuliers	oui	oui
<p><b>T+</b></p> 	non	oui 
Produits dégageant des fumées, gaz ou brouillards	non	oui 
<p><b>F+</b> <b>F</b> <b>E</b></p>   	non	oui 
<p><b>T</b> <b>XI</b> <b>Xn</b> <b>C</b> <b>O</b></p>     	oui	oui
Gaz sous pression en bouteille Dichlore, Ammoniac, Oxydes d'azote	non	oui 
<p><b>T</b></p>  <p>Produits cancérogènes R 45</p> 	non	oui 

---



---

 PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA
 

---



---




<p style="text-align: center;"><u>Salle de T P</u></p> <p>seulement armoires fermant à clé</p> 	<p style="text-align: center;"><u>Remarques</u></p>
<p style="text-align: center;">oui</p>	
<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</p>	<p>Si on range des produits comme <math>\text{Br}_2</math>, <math>\text{Hg}</math>, <math>\text{CCl}_4</math> dans cette armoire il faut une armoire ventilée</p>
<p style="text-align: center;">oui</p> 	<p>Armoire ventilée nécessaire</p>
<p style="text-align: center;">oui</p> 	<p>Armoire ventilée Volume de stockage maximal: 20 L composés de classe AI 40 L composés de classe AII ou B 1 L au maximum par produit</p>
<p style="text-align: center;">oui</p>	<p>Le local ne doit pas être accessible aux personnes non autorisées</p>
<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</p>	<p>Si possible éviter le stockage de ce type de produits</p>
<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</p>	<p>Uniquement quantité minimale absolument nécessaire</p>

Figure 2 : Conditions de stockage des produits chimiques.

---

---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**

---

---

- nitrate de potassium,
- différents perchlorates,
- chlorure de cébacoyle,
- chlorure de zinc...

#### 2.4. Réfrigérateur

Les réfrigérateurs devraient être modifiés afin d'installer à l'extérieur le thermostat et d'éliminer les lampes à incandescences à l'intérieur de l'enceinte [2].

#### 2.5. Vue d'ensemble

La figure 2 indique les conditions de stockage. Les armoires de stockage placées dans les laboratoires doivent toujours pouvoir se fermer à clé.

### 3. ALTÉRATION DES PRODUITS CHIMIQUES

#### 3.1. Généralités

La plupart des réactifs présents dans les collections de produits chimiques des lycées sont stables. C'est aussi pourquoi on ne trouve pas de date de péremption pour les produits chimiques courants.

Certaines substances peuvent cependant s'altérer avec le temps en fonction d'un certain nombre de facteurs. Pour cette raison il est aussi important d'indiquer sur l'étiquette d'un flacon la date de première ouverture.

#### 3.2. Différents types d'altérations possibles

- oxydabilité (benzaldéhyde, aniline et ses dérivés...),
- hydrolysabilité (alcoolates...),
- sensibilité à l'atmosphère du laboratoire (plaque CCM...),
- polymérisabilité (méthanal en solution aqueuse...),
- sensibilité à la chaleur (coenzymes, pentane, acide méthanoïque...),
- hygroscopie (desséchant  $CaCl_2$ ...).

---



---

 PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA
 

---



---

## 3.3. Informations relatives à l'altérabilité

Cette information commence à apparaître sur les étiquettes des produits chimiques sous forme codée F... numéro, comme on le voit sur l'exemple donné par la figure 3 pour le benzaldéhyde [3].

**Benzaldehyde**

$C_6H_5CHO$   $C_7H_6O$   $M_r$  106.12 [100-52-7] BRN 471223

12010 puriss. p.a.; free of chlorine; bp 177-179°C;  $d_4^{20}$  1.05;  $n_D^{20}$  1.545

**Fluka-Guarantee:**

Assay (GC) .....	>99%	Nitrobenzene ( $C_6H_5NO_2$ ) .....	passes test
Ca .....	<0.0005%	Fe .....	<0.0001%
Cd .....	<0.0001%	K .....	<0.002%
Co .....	<0.0001%	Mg .....	<0.0001%
Cr .....	<0.0001%	Mn .....	<0.0001%
Cu .....	<0.0001%	Na .....	<0.002%

12015 purum; free of chlorine; ~99% (GC);  $d_4^{20}$  1.05;  $n_D^{20}$  1.546

Beil. 7, IV, 505, Fieser 1, 46, 6, 26

 R: 22; S: 24; F: 8  
 RTECS CU 4375000 Flpt. 64°C CH-Giftkl. 4 WGK 1 VbF A III

**Figure 3** : Extrait du catalogue FLUKA concernant le benzaldéhyde (avec l'aimable autorisation de la Société FLUKA).

---



---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**


---



---

La codification est la suivante :

<b>F 1</b>	Sensible à l'air et à l'humidité	<b>F 18</b>	A manipuler par personnel qualifié
<b>F 2</b>	Sensible à l'air et au CO <sub>2</sub>	<b>F 19</b>	Lacrymogène
<b>F 3</b>	Hygroscopique	<b>F 20</b>	Ne pas absorber
<b>F 4</b>	Ne pas chauffer au-dessus de .°C	<b>F 21</b>	Sensible à l'humidité
<b>F 5</b>	Produit sec peut exploser	<b>F 22</b>	Conserver à l'abri de la lumière et de la poussière
<b>F 6</b>	Réagit avec les acides	<b>F 23</b>	Sensible à l'air
<b>F 7</b>	Conserver sous CO <sub>2</sub>	<b>F 24</b>	Spontanément inflammable avec l'alcool
<b>F 8</b>	Photosensible	<b>F 25</b>	Conserver sous CO
<b>F 9</b>	Conserver sous azote	<b>F 26</b>	S'assurer avant distillation de l'absence de peroxydes
<b>F 10</b>	Conserver sous argon	<b>F 27</b>	Rafrâchir avant d'ouvrir
<b>F 11</b>	Conserver sous gaz inerte	<b>F 28</b>	Peut devenir nuageux
<b>F 12</b>	Agiter avant usage	<b>F 29</b>	Spontanément inflammable à sec
<b>F 13</b>	Sent mauvais	<b>F 30</b>	Sédiment inévitable
<b>F 14</b>	Attention aux indications de sécurité	<b>F 31</b>	Ne pas ouvrir de force
<b>F 15</b>	Ne pas conserver longtemps	<b>F 32</b>	Éviter le contact avec les sels de métaux lourds
<b>F 16</b>	Se décompose facilement	<b>F 33</b>	Provoque du collapsus de la tension artérielle
<b>F 17</b>	Peut exploser en se décomposant	<b>F 34</b>	Sensible au CO <sub>2</sub>

**Tableau 1**

### 3.4. Produits instables

Le stockage prolongé de certains produits instables peut entraîner leur décomposition sous l'action d'un choc, d'un réchauffement ou de la lumière [4], [5]. Les principales fonctions instables sont indiquées dans le tableau 2.



---



---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**


---



---

Type de composés	Type de liaisons	Exemples
Acétylénique	$- C \equiv C -$	$- C \equiv C^- Ag^+$
Peroxyde	$- O - O -$	Eau oxygénée
Peroxacide	$- C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O-OH \end{array}$	Acide peroxobenzoïque (acide perbenzoïque)
Epoxy	$- \begin{array}{c} \diagdown C \quad \diagup C' \\ \diagup O \quad \diagdown \end{array} -$	- 9,10 epoxy - 9,10 dihydro-anthracène
Polynitrés	$- (NO_2)_n$	Trinitrotoluène (TNT)
Sels de diazonium	$- N_2^+ X^-$	Chlorure de benzène diazonium
Perchlorates	$ClO_4^-$	Perchlorates inorganiques et organiques
Azotures (azides)	$- N_3^- M^+$	Azoture d'argent

**Tableau 2 :** Principales fonctions instables.

L'étiquette de ces substances comportera donc toujours le pictogramme E (explosif).

#### 4. PRODUITS CHIMIQUES INCOMPATIBLES

##### 4.1. Généralités

Certains produits peuvent régir violemment les uns avec les autres. Ils ne doivent donc pas être stockés ensemble. En effet en cas de fuite ou d'incendie, les emballages peuvent être endommagés, les produits peuvent alors se mélanger en provoquant des réactions dangereuses.

##### 4.2. Exemples d'incompatibilités de produits chimiques

Leur mise en contact provoque des réactions violentes et incontrôlables. Quelques exemples sont donnés dans le tableau 3. Cette liste n'est évidemment pas exhaustive. Là également on trouve d'autres exemples dans les catalogues de produits chimiques.

---



---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**


---



---

Nom du produit	Incompatibilité avec...			Nature de la réaction
$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	$\text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{CrO}_3$	Oxydation brutale
$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$\text{CrO}_3$	$\text{KMnO}_4$	$\text{H}_2\text{O}_2$	Oxydation brutale
Acide inorganiques concentrés	$\text{NaOH}$	$\text{KOH}$	$\text{NH}_3$	Neutralisation exothermique
	$\text{NaOCl}$			Dégagement $\text{Cl}_2$
	$\text{NaCN}$	$\text{KCN}$		Dégagement $\text{HCN}$
$\text{HNO}_3$	Coton	Bois	Alcools	Oxydation et inflammation
$\text{H}_2\text{O}_2$	Graisses	Alcools		Oxydation
	Acétone			Formation de peroxydes explosifs
	Acides carboxyliques			Formation de peroxacides
	Nitrométhane			Mélange explosif
$\text{KMnO}_4$	$\text{H}_2\text{SO}_4$			Formation de $\text{Mn}_2\text{O}_7$ très explosif
	$\text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{RCHO}$			Inflammation par réaction exothermique

**Tableau 3** : Incompatibilité de produits chimiques.

### 4.3. Conséquence : plan de rangement

En fonction de la nature des produits chimiques à gérer, que ce soit les réactifs ou les déchets à stocker, on pourra établir un plan de stockage à partir de deux conditions :

- séparation des produits organiques et inorganiques,
- séparation des produits incompatibles : acides forts et bases fortes, oxydants et réducteurs, combustibles et comburants.

On peut alors établir un tableau simple d'incompatibilité comme le montre la figure 4 ou plus élaboré comme le montre la figure 5 [6] [7] [8] [9].

---



---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**


---



---

	*	-	-	-	0
	-	+	-	-	+
	-	-	+	-	0
	-	-	-	+	+
	0	+	0	+	+

**Figure 4 :** Tableau simplifié d'incompatibilités : - ne doivent pas être stockés ensemble ;  
 \* séparer les acides et les bases ; 0 peuvent éventuellement être stockés ensemble ;  
 + peuvent être stockés ensemble.

01	Acides minéraux	01																	
02	Acides organiques	⊗	02																
03	Bases (sans NH <sub>3</sub> )	⊗	⊗	03															
04	Amines	⊗	⊗	⊗	04														
05	Composés halogénés	⊗	⊗	⊗	⊗	05													
06	Alcools, glycols	⊗					06												
07	Aldéhydes	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	07												
08	Cétones	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	08											
09	Hydrocarbures saturés								09										
10	Hydrocarbures aromatiques	⊗								10									
11	Esters	⊗	⊗	⊗							11								
12	Phénols			⊗	⊗		⊗					12							
13	Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	13						
14	Halogènes			⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	14					
15	Éthers	⊗												⊗	15				
16	Soufre à l'état de mélange								⊗	⊗						16			
17	Anhydrides d'acides	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗						17

⊗ : mélange à éviter.

**Figure 5 :** Incompatibilités chimiques

---



---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**


---



---

## 5. CHOIX DU MATÉRIAU POUR LES RÉCIPIENTS DE COLLECTE DES DÉCHETS

### 5.1. Généralités

Il faut utiliser un équipement adéquat pour assurer la sécurité lors des différentes étapes : stockage intermédiaire dans le laboratoire, entrepôt intermédiaire avant récupération par un organisme agréé, transport. Pour cela le matériau constituant le récipient devra présenter une résistance mécanique suffisante et ne pas réagir avec les produits.

L'utilisation de récipients de récupération peut poser des problèmes à cause des résidus non totalement éliminés.

### 5.2. Compatibilité des principaux polymères avec les produits chimiques

Le tableau 4 précise le comportement des grandes classes de produits chimiques vis-à-vis des principaux polymères à la température ambiante.

	PEhd	PEhd	PP	PA	PC	PS	PVC	PVDF	PETC	PMMA
Acides faibles ou dilués	E	E	E	P	E	E	E	E	E	B
Acides forts non oxydants	E	E	E	I	I	P	E	E	I	I
Agents oxydants	P	P	P	I	I	I	B	B	I	I
Alcools aliphatiques	E	E	E	I	B	E	E	E	E	I
Aldéhydes	B	B	B	P	P	I	I	E	I	B
Cétones	B	B	B	E	I	I	I	I	I	I
Esters	B	B	B	E	I	I	I	B	I	I
Hydrocarbures	aliphatiques	P	B	B	E	P	I	E	E	B
	aromatiques	P	B	P	E	I	I	I	E	I
	halogénés	I	P	P	B	I	I	I	I	I
Bases	E	E	E	P	I	E	E	E	I	P
Huiles et graisses	P	I	P	B	B	B	P	–	B	I

**Tableau 4** : Compatibilité produits chimiques - polymères.

E : excellente, sans effet après trente jours de contact ;

B : bonne, effet mineur après trente jours de contact ;

P : altération, surtout des propriétés mécaniques, du matériau possible après sept jours de contact ;

I : Incompatible.

---

---

**PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA**

---

---

Dans le tableau 4 la désignation des polymères est la suivante :

- PEhd Polyéthylène haute densité
- PEbd Polyéthylène basse densité
- PP Polypropène
- PA Polyamide (compatibilité peut dépendre de la nature du PA)
- PC Polycarbonate
- PS Polystyrène
- PVC Chlorure de polyvinyl
- PVDF Polyfluorure de vinylidène
- PETC Polyéthylène téréphtalate copolyester
- PMMA Polymétacrylate de méthyle

La résistance aux produits de certains polymères peut légèrement varier selon le fabricant. On peut à ce propos à nouveau consulter des catalogues :

- Roth Sochiel - BP 11 - 67630 LAUTERBOURG,
- Bioblock scientific - BP 111 - 67403 ILLKIRCH Cedex,
- VIT-LAB Friedrich Ebert Strasse 33 - 35 D 6104 SEEHEIM-JUGENHEIM.
- ...

Le tableau 4 est un guide. La présence d'impureté peut éventuellement modifier le comportement. Il faudra alors faire un essai pendant au moins quarante-huit heures pour déterminer une éventuelle perte de masse, un changement de couleur ou une variation de l'élasticité par exemples.

## CONCLUSION

La collecte et le conditionnement des résidus de laboratoire doit se faire dans le respect de quelques règles simples. Les élèves peuvent évidemment être partie prenante dans la recherche de solutions.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Catalogue Bioblock scientific.
- [2] A. MATHIS : «*Explosions dans les réfrigérateurs*» - BUP n° 792, p. 571 (1997).

---

---

PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PARLONS SÉCURITÉ – PA

---

---

- [3] Catalogue Fluka (Buchs, Suisse).
- [4] A. PICOT et P. GRENOUILLET : «*La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie*» - Édition Tec et Doc.
- [5] INRS : «*Prévention des risques dans les laboratoires de chimie*» - Note documentaire ND 1995 - 160 - 95.
- [6] INRS : «*Stockage et transvasement des produits chimiques dangereux*» - Étude documentaire ED 753 (1994).
- [7] J.-P. ALAZARD et A. PICOT : «*Que deviennent les déchets des laboratoires*» - L'Actualité Chimique n° 6, p. 27 (1997).
- [8] J.-P. GUENIER : «*Les problèmes posés par le stockage et l'élimination des déchets de laboratoire*» - L'Actualité Chimique n° 9, p. 47 (1994).
- [9] Sécurité - Publication du CRDP de Grenoble - p. 49.