
CHAPITRE I

ORGANISATION D'UN LABORATOIRE DE CHIMIE

Avant d'aborder le sujet "sécurité", il faut d'abord donner un bref aperçu sur ce qu'est un laboratoire de chimie.

I - DEFINITION

On appelle laboratoire de chimie un local contenant des produits chimiques et des appareils, et dans lequel des réactions chimiques sont effectuées. Les laboratoires sont construits différemment selon leur domaine d'activité.

Ex. Les laboratoires de chimie analytique se différencient de ceux de synthèse.

II - INSTALLATIONS DE BASE

II.1 - Tables de travail ou paillasses

La table de travail d'un laboratoire possède les installations nécessaires : tiges, source d'énergie, ventilation ...Elle est prévue en général pour le travail debout. La table des balances est spécialement conçue pour un travail sans vibrations.

II.2 - Hottes ou sorbonnes

Les ouvertures d'aspiration assurent une bonne ventilation lors du dégagement de gaz ou de vapeurs. Les vitres en verre de sécurité protègent des projections et des explosions. La robinetterie est disposée à l'intérieur de la hotte.

III - STOCKAGE DES PRODUITS CHIMIQUES

Le travail dans un laboratoire de chimie se caractérise par la manipulation et le stockage d'un grand nombre de produits chimiques très divers (substances et préparations) conditionnés pour la plupart en petits volumes. Certains produits peuvent

réagir violemment les uns avec les autres, ils ne doivent donc pas être stockés au même endroit. Les produits stockés doivent être correctement identifiés. Un local de stockage isolé du reste du bâtiment de laboratoire permet de limiter les risques de propagation d'incendie et l'exposition du personnel.

III.1 - Lieux de stockage

III.1.1 - Etagères

Dans un laboratoire, seules les substances contenues dans des bouteilles jusqu'à un litre et ne dégageant pas de vapeurs toxiques peuvent être conservées sur les étagères.

Les solvants inflammables ne peuvent être gardés qu'en quantité ≤ 250 mL. *La quantité totale des solvants ne doit pas dépasser 5 litres.*

III.1.2 - Armoire à solvants

L'armoire à solvants est destinée au stockage, dans le laboratoire, des bidons des solvants d'une contenance de 1 à 5 L. *La quantité totale ne doit pas dépasser 50 L.*

III.1.3 - Armoire aux acides/bases

Elle doit être ventilée et recouverte à l'intérieur de matière synthétique.

III.1.4 - Réserve de solvants

Un magasin ou réserve, équipé d'un dispositif de protection contre l'incendie, assure le stockage à long et moyen termes des solvants en bidons ayant des contenances entre 5 et 20 L. *Le volume total est de 500 à 2000 litres.*

III.1.5 - Local de stockage des produits chimiques

Ces derniers sont souvent stockés dans un local séparé dans lequel les mesures de sécurité doivent être les mêmes que pour le laboratoire :

- Prévention et lutte contre l'incendie
- Prévention et lutte contre les dispersions accidentelles

-
- Ventilation et conditionnement d'air
 - Installations électriques et éclairage
 - Rayonnages ou étagères

On évitera le voisinage de produits incompatibles ainsi que le rangement en hauteur des flacons en verre contenant des produits corrosifs.

III.1.6 - Réfrigérateur

On y conserve des substances volatiles et sensibles à la chaleur. *Il ne doit en aucun cas contenir des denrées alimentaires.* Le stockage dans un réfrigérateur présente deux risques principaux :

- le risque d'incendie et/ou d'explosion
- le risque d'intoxication par inhalation.

Ces risques peuvent se manifester par exemple par formation d'une atmosphère dangereuse (explosible ou toxique) à l'intérieur de l'enceinte réfrigérée consécutive à un réchauffement accidentel (pouvant s'accompagner d'une ouverture de flaconnage). La maîtrise de ces risques peut être obtenue par la mise en oeuvre de diverses dispositions :

- On veillera à la bonne stabilité des récipients stockés.
- Un produit inflammable ne sera stocké que dans un réfrigérateur ne comportant à l'intérieur aucun composant pouvant constituer une source d'ignition.
- Le bon fonctionnement de l'appareil de réfrigération sera facilement contrôlable de l'extérieur (pour cela on peut prévoir l'affichage de la température en façade, complété par des systèmes d'alarme visuels ou sonores).
- Dans le cas d'un appareil de réfrigération destiné à être ouvert fréquemment, on prévoira un système de ventilation interne permettant une homogénéisation rapide des températures.

III.1.7 - Stockage des bouteilles de gaz

Il est souhaitable de stocker les bouteilles de gaz à l'extérieur du bâtiment de laboratoire. Le stockage en extérieur doit être

- réservé à cette fonction
- situé à distance des locaux occupés (une dizaine de mètres)
- construit en matériaux incombustibles
- couvert d'une toiture protégeant du soleil et des intempéries
- fermé à clef
- largement ventilé au moyen d'une porte grillagée ouvrant vers l'extérieur
- muni de pancartes portant les identifications des gaz

Toutefois, certaines circonstances peuvent amener à stocker les bouteilles de gaz à proximité immédiate du point d'utilisation. Il conviendra :

- d'interdire de fumer
- d'interdire l'utilisation de feux nus
- de réduire les installations électriques au strict nécessaire
- de placer à l'extérieur tout appareil susceptible de produire des étincelles
- d'assurer la stabilité des bouteilles ...

III.2 - Récipients de stockage

Ils sont de formes et de contenances différentes : bidon, bouteille, ampoule, boîte, sac ... Différents matériaux d'emballage sont utilisés : verre, plastique, métal, carton, papier

Tableau 1 : Récipients de stockage selon l'état physique des échantillons

Contenu	Récipient	Dénomination / Remarques
Corps solides (poudres, granulés)		Flacons à cols larges en verre ou matière synthétique, bruns ou incolores, avec couvercle à visser
Substances liquides épaisses		Bouteilles à cols larges en verre brun ou incolore, avec couvercle à visser ou bouchon en verre
Liquides		Bouteilles à cols étroits en verre brun ou incolore, avec couvercle à visser ou bouchon en verre ou en plastique
Liquides en grande quantité		Bidons en tôle ou matière synthétique
Substances volatiles sensibles à l'air et à l'humidité, ainsi que substances stériles		Ampoules en verre à fond plat lorsque le contenu est à pression normale, sinon à fond bombé
Liquides sous pression		Bombes aérosols
Gaz liquéfiés, gaz		Bouteilles de gaz sous pression
Déchets solides		Poubelles fermées avec sac en plastique à l'intérieur

III.3 - Etiquetage

L'étiquetage est obligatoire. Il permet d'identifier le produit et d'éviter tout malentendu et toute erreur de manipulation. De plus, l'étiquette est source d'informations.

Un étiquetage correct doit permettre de définir exactement le contenu du récipient et doit attirer l'attention sur les dangers potentiels du produit et sur les mesures de précaution. On distingue l'étiquette destinée à un produit préparé au laboratoire de celle d'un produit commercial.

III.3.1 - Produit préparé au laboratoire

Les points suivants doivent être inscrits sur l'étiquette :

- le nom du produit / éventuellement la formule brute
- le numéro du produit et de l'essai
- la masse moléculaire
- la pureté
- les constantes physiques (point de fusion, point d'ébullition, densité, indice de réfraction, etc...)
- la toxicité et danger potentiels
- le nom du manipulateur
- la date de mise en bouteille
- la tare du flacon avec le couvercle.

Selon les exigences, la totalité de ces indications n'est pas toujours nécessaire.

Exemple :

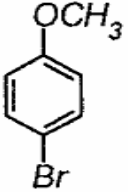
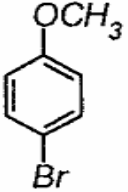
<i>p</i>-Bromoanisole No. 9/3 	Mol 187
	distillé
	$n_D^{20} 1,5642$; $PS 12-14^\circ C$
	Nom de l'opérateur, date
	tare : 37,2 g

Figure 1 : Etiquette d'un produit de synthèse au laboratoire

III.3.2 - Produit commercial**Figure 2 : Etiquetage d'un produit commercial**

La Communauté Européenne a prescrit un système d'étiquetage codé comportant une lettre suivie d'un indice numérique; la lettre **R** se rapporte au risque et le chiffre qui la suit le spécifie; la lettre **S** se rapporte à des conseils de prudence et le chiffre qui la suit les précise. Les phrases de risque et les conseils de prudence seront donnés en annexe.

Exemple :

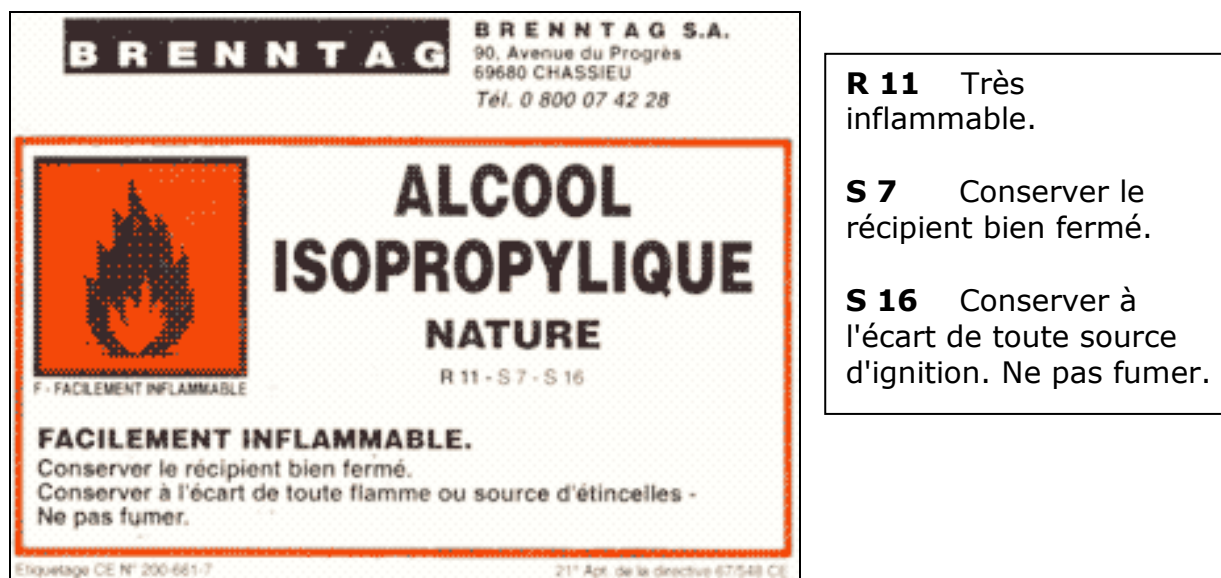


Figure 3 : Etiquette d'un produit commercial

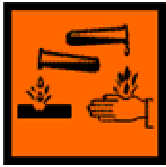
Remarques :

- Les indications figurant sur l'étiquette doivent être parfaitement lisibles.
- Si on fractionne les produits, on multiplie les étiquettes : chaque récipient doit être ré-étiqueté conformément à l'étiquette d'origine.
- Les étiquettes, en particulier celles des bouteilles, peuvent être protégées au moyen d'une bande adhésive transparente.

III.4 - Pictogrammes ou symboles de risques

Noir sur fond orange

Signification des symboles de risques	
 F- FACILEMENT INFLAMMABLE	Danger : les vapeurs s'enflamment en présence d'une flamme, d'une étincelle à température ambiante. Précautions : tenir éloigné des flammes, étincelles et de toute source de chaleur

 F+ EXTREMEMENT INFLAMMABLE	Danger : les vapeurs s'enflamment en présence d'une flamme, d'une étincelle même en dessous de 0°C. Précautions : tenir éloigné des flammes, étincelles et de toute source de chaleur
 O- COMBURANT	Danger : favorise l'inflammation de matières combustibles ou active un incendie. Précautions : éviter tout contact avec les matières combustibles
 E- EXPLOSIF	Danger : explose en présence d'une flamme, d'un choc ou de frottements. Précautions : éviter les chocs, la friction, les étincelles et l'action de la chaleur
 Xn- NOCIF	Danger : provoque des lésions en cas d'absorption. Précautions : éviter tout contact avec le corps humain, y compris l'inhalation de vapeurs ; en cas de troubles, voir un médecin
 T- TOXIQUE	Danger : provoque des lésions graves ou même la mort par inhalation, ingestion ou contact avec la peau. Précautions : éviter tout contact avec le corps humain et contacter immédiatement un médecin lors de troubles
 T+ TRES TOXIQUE	Danger : provoque des lésions mortelles par inhalation, ingestion ou contact avec la peau. Précautions : éviter tout contact avec le corps humain, y compris l'inhalation de vapeurs
 C- CORROSIF	Danger : provoque la destruction de tissus vivants par contact ou inhalation, corrode les matériaux. Précautions : éviter l'inhalation de vapeurs et le contact avec la peau, les yeux et les vêtements

 Xi- IRRITANT	Danger : irrite la peau, les yeux et les voies respiratoires. Précautions : éviter le contact avec la peau, les yeux, ne pas inhaler les vapeurs
 N- DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT	Danger : Dangereux si déversé dans l'environnement, perturbe gravement les systèmes écologiques. Précautions : ne pas déverser dans la nature ni dans les éviers

III.5 - Panneaux

III.5.1 - Panneaux d'interdiction

Blanc et noir sur fond rouge et blanc

		
Interdiction de fumer	Flamme nue interdite et défense de fumer	Interdit aux piétons
		
Défense d'éteindre avec de l'eau	Eau non potable	Entrée interdite aux personnes non autorisées

	
Interdit aux véhicules de manutention	Ne pas toucher

III.5.2 - Panneaux d'obligation

Blanc et bleu sur fond bleu

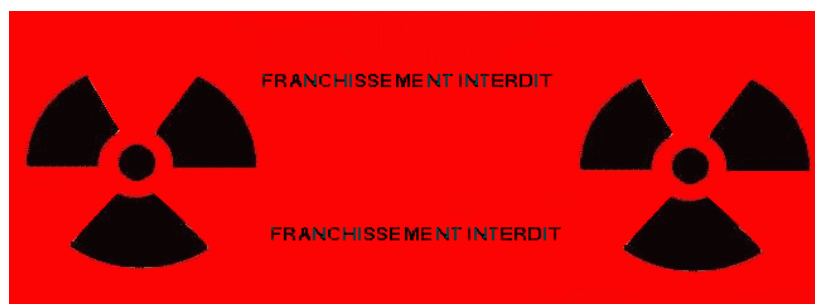
			
Protection obligatoire de la vue	Protection obligatoire de la tête	Protection obligatoire de l'ouïe	Protection obligatoire des voies respiratoires
			
Protection obligatoire des pieds	Protection obligatoire des mains	Protection obligatoire du corps	Protection obligatoire de la figure
			
Protection obligatoire contre les chutes	Protection obligatoire pour piétons	Obligatoire générale	

III.5.3 - Panneaux d'avertissement de risques

Noir sur fond jaune

			
matières explosives	matières toxiques	matières corrosives	
			
matières radioactives	charges suspendues	véhicules de manutention	danger électrique
			
champ magnétique important	trébuchements	chute avec dénivellation	risque biologique

III.5.4 - Panneaux zones radioactives



noir sur fond rouge



noir sur fond jaune

III.5.5 - Panneaux concernant le matériel ou l'équipement de lutte contre l'incendie

Blanc sur fond rouge



Téléphone pour la lutte contre l'incendie



Extincteur



Lance à incendie



Echelle



III.5.6 - Panneaux de sauvetage et de secours

Blanc sur fond vert





III.5.7 - Couleurs d'identification des gaz

COULEURS D'IDENTIFICATION DES GAZ			
	OXYGÈNE		blanc
	HYDROGÈNE		orange
	ARGON		jaune
	AZOTE		noir
	DIOXYDE DE CARBONE		gris
	MONOXYDE DE CARBONE		rose
	AMMONIAC		vert