

Les hydrocarbures

Gilles Bélanger

Volume 29, Number 4, décembre 1984

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/002035ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/002035ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0026-0452 (print)

1492-1421 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Bélanger, G. (1984). Les hydrocarbures. *Meta*, 29(4), 387–394.
<https://doi.org/10.7202/002035ar>

LES HYDROCARBURES

Le sujet de cet article est traité d'un point de vue particulier, celui de la nomenclature. Les hydrocarbures ont en effet une importance très grande en chimie organique, car ils constituent la base des différents systèmes de nomenclature des composés organiques. Dans un précédent article¹, nous avons énoncé quelques règles générales de nomenclature des composés organiques. Nous examinerons ici les règles particulières aux hydrocarbures.

Le terme **chimie organique** (*organic chemistry*) a été créé par Jöens Jacob Berzelius au début du XIX^e siècle pour désigner l'étude des composés présents dans les organismes vivants. Avant cette date, l'étude de ces substances avait fait peu de progrès, car on croyait que les composés présents dans les organismes vivants ne pouvaient être produits que par l'intervention d'une force vitale. En 1828, Friedrich Wöehler réalise la première synthèse organique, celle de l'urée, à partir d'une substance minérale. Trente ans plus tard, Friedrich August Kekule énonce les fondements de la théorie structurale des composés organiques : les atomes de carbone constituent les briques, et les liaisons, le mortier d'un édifice moléculaire tridimensionnel. Il pose aussi le principe de la tétravalence du carbone. Ainsi, à partir du milieu du XIX^e siècle, la théorie vitaliste perd peu à peu du terrain. Aujourd'hui, l'expression **chimie des composés du carbone** serait plus juste, car le nombre de composés synthétisés en laboratoire excède celui des composés isolés dans les organismes vivants. (L'étude des réactions chimiques se produisant dans les organismes vivants porte maintenant le nom de biochimie.)

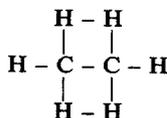
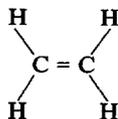
Les composés organiques se subdivisent en plusieurs grands groupes : hydrocarbures, glucides, peptides, lipides, aminoacides, alcaloïdes et stéroïdes, pour n'en mentionner que quelques-uns. L'un des groupes les plus importants est celui des **hydrocarbures** (*hydrocarbons*), car on les trouve en très grandes quantités (pétrole, gaz naturel, plantes) et ils servent à la production d'une vaste gamme de produits industriels (carburants, lubrifiants, solvants, alcools, plastiques, caoutchoucs, fibres synthétiques, etc.). Ce groupe de composés constitue en fait la matière première de base de la pétrochimie.

Les hydrocarbures sont constitués uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène ; les atomes de carbone forment le squelette de la molécule et sont disposés en chaînes linéaires, ramifiées ou cycliques, tandis que les atomes d'hydrogène sont liés aux atomes de carbone. Il n'y a pas de limite au nombre d'atomes de carbones constituant la chaîne, d'où un nombre infini de combinaisons possibles. Par ailleurs, on peut dire que les hydrocarbures sont en quelque sorte les précurseurs de tous les autres composés organiques, ces derniers étant considérés comme des dérivés d'addition ou de substitution. Aussi, la nomenclature des composés appartenant aux autres groupes est-elle fondée sur celle des hydrocarbures.

Le carbone est tétravalent, c'est-à-dire qu'il possède quatre **électrons de valence** (*valence electron*) qu'il peut partager avec d'autres atomes pour former des liaisons chimiques. La liaison est simple, double ou triple suivant que un, deux ou trois de ces électrons de valence sont mis en commun avec un nombre égal d'électrons d'un autre atome.

Un composé ne comportant que des liaisons simples est dit **saturé** (*saturated*), car il porte le nombre maximal d'atomes d'hydrogène. Le type de chaîne (linéaire ou cyclique) et le type de liaison (simple, double ou triple) sont les deux principaux critères de classement des hydrocarbures.

1. *Meta*, vol. 28, n° 2, pp. 166-172.

Liaison simple
(éthane)Liaison double
(éthylène)Liaison triple
(acétylène)

A) HYDROCARBURES ALIPHATIQUES

Les **hydrocarbures aliphatiques** (du grec *aleiphar*, gras), ou **acycliques** (*aliphatic* ou *acyclic hydrocarbons*) sont constitués d'une chaîne carbonée non fermée, ramifiée ou non, avec ou sans doubles ou triples liaisons.

1) alcanes

Les hydrocarbures aliphatiques saturés portent le nom générique d'**alcanes** (*alkane*). À cause de leur faible réactivité à la température ambiante, on les appelle aussi **paraffines** (*paraffin*). Les noms systématiques des hydrocarbures de cette **série homologue** (*homologous series*) comportent une terminaison en « ane », en français comme en anglais ; les quatre premiers sont : méthane, éthane, propane et butane, tandis que les **homologues** (*homologue*) supérieurs sont formés d'un préfixe numérique (penta, hexa, hepta, octa, etc.) et de la terminaison « ane ». (Un homologue ne diffère de ses voisins immédiats que par un groupement méthylène (-CH₂-).)

Le nom des alcanes non ramifiés est parfois précédé du préfixe **n-** (normal), pour distinguer ces composés de leurs isomères ramifiés. Dans le cas d'un hydrocarbure acyclique saturé ramifié non substitué ayant au plus six atomes de carbone, on peut indiquer la présence de chaînes latérales au moyen des préfixes **sec-** (secondaire), **tert-** ou **tertio** (tertiaire), **iso** et **néo**. (Un hydrocarbure substitué comporte d'autres atomes que l'hydrogène.)

n-pentane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	n-pentane
isopentane	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} $	isopentane
néopentane	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	neopentane

Pour dénommer les homologues supérieurs, on fait plutôt appel à la nomenclature systématique : le nom de la chaîne la plus longue constitue la racine du nom du composé, tandis que les noms des chaînes latérales y sont préfixés.

éthyl-5 méthyl-3 heptane	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} $	5-ethyl-3-methylheptane
--------------------------	--	-------------------------

Le nom d'un groupement hydrocarboné univalent formant une chaîne latérale s'obtient en remplaçant la terminaison « ane » par « yl », en français comme en anglais. Toutefois, si l'on veut désigner le radical univalent, on remplace la terminaison « ane » par « yle » en français. La position 1 est attribuée à l'atome de carbone portant la valence libre. Les radicaux univalents ramifiés sont dénommés de la même façon, en préfixant au nom du radical celui du groupement hydrocarboné.

propyle	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	propyl
tert-butyle	$(\text{CH}_3)_3\text{C-}$	tert-butyl
méthyl-5 hexyle	$\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	5-methylhexyl
	CH_3	

Le nom générique de ces radicaux est **alkyle** (*alkyl*). (Les orthographes alcoyle ou alcyle sont pratiquement abandonnées.)

2) alcènes

Les **alcènes**, encore appelés **hydrocarbures éthyléniques** ou **oléfines** (*alkene, olefin*), sont des hydrocarbures aliphatiques insaturés. Si l'hydrocarbure comporte une seule double liaison, on forme son nom en remplaçant la terminaison « ane » de l'alcane correspondant par « ène ». S'il y a plusieurs doubles liaisons, on remplace la terminaison « ane » par « adène », « atriène », etc. La ou les doubles liaisons reçoivent l'indice le plus bas possible. Éthylène ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), allène ($\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$) et isopropène ($\text{CH}_2=\text{CH-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$) sont des noms non systématiques.

pentène-2	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$	2-pentene
heptadiène-2,5	$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$	2,5-heptadiene
	CH_3	

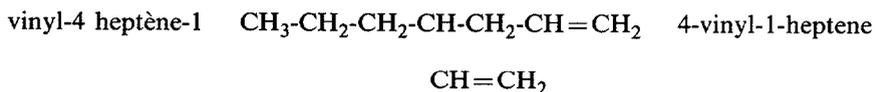
méthyl-2	butène-1	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}=\text{CH}_2$	2-methyl-1-butene
----------	----------	--	-------------------

Les noms génériques de cette classe d'hydrocarbures sont **alcène** (*alkene*), **alcadiène**, **diène** ou **dioléfine** (*alkadiene, diene, diolefin*), **alcatriène** ou **triène** (*alkatriene, triene*) et, en général, **polyène** (*polyene*).

Les radicaux univalents portant une ou plusieurs doubles liaisons prennent la terminaison « ényle », « diényle », « triényle », etc., les positions des doubles liaisons étant indiquées au besoin. Vinyle ($\text{CH}_2=\text{CH-}$) et allyle ($\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-}$) remplacent éthylène et propényle respectivement. Le nom générique de ces radicaux est **alcényle** (*alkenyl*).

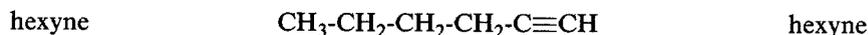
butène-2 yle	$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-}$	2-butenyl
butadiène-1,3 yle	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH-}$	1,3-butadienyl

Les chaînes latérales comportant une ou plusieurs doubles liaisons s'indiquent de la même façon :

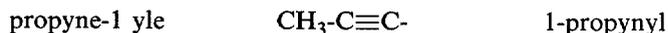


3) alcynes

Les **alcynes**, ou **hydrocarbures acétyléniques** (*alkyne*), sont des hydrocarbures aliphatiques ayant une ou plusieurs triples liaisons. Suivant le nombre de triples liaisons dans la chaîne principale, on remplace, dans l'hydrocarbure saturé correspondant, la terminaison « ane » par « yne », « adiyne », « atriyne », etc. Les noms génériques de ces hydrocarbures sont **alcyne** (*alkyne*), **alcadiyne** (*alkadiyne*), etc. Acétylène ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) est un nom non systématique.



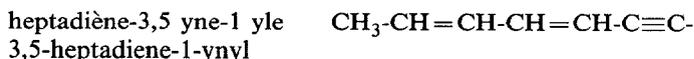
Les noms des radicaux univalents comportant une ou plusieurs triples liaisons se terminent par « ynyle », « diynyle », etc.



Certains hydrocarbures aliphatiques insaturés peuvent comporter à la fois des doubles et des triples liaisons. Leur nom est formé en remplaçant, dans le nom de l'hydrocarbure saturé correspondant, la terminaison « ane » par « ényne », « adiénynne », « énediynne », etc., et en indiquant au besoin la position des doubles et triples liaisons.

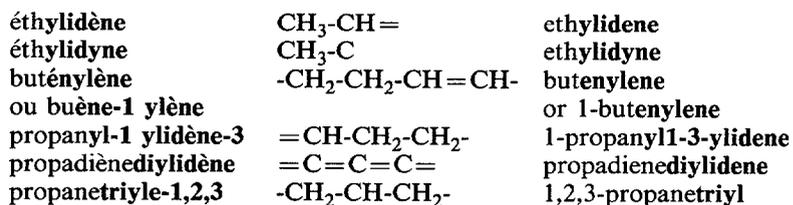


Le radical monovalent dérivant de ces hydrocarbures prend toujours la terminaison « yle » en français.



4) radicaux bivalents, trivalents, plurivalents

Un radical peut porter plus d'une valence libre sur un même atome de carbone terminal, sur les deux atomes terminaux, ou sur les atomes terminaux et un ou plusieurs atomes de carbone intermédiaires. Les méthodes de nomenclature recommandées sont plutôt disparates. Voici quelques exemples :



B) HYDROCARBURES CYCLIQUES

Les hydrocarbures cycliques ont une chaîne carbonée formant un ou plusieurs cycles. Ils se subdivisent en **hydrocarbures alicycliques** (*alicyclic hydrocarbon*) et en **hydrocarbures aromatiques** ou **arènes** (*aromatic hydrocarbon, arene*).

1) hydrocarbures alicycliques

Les hydrocarbures alicycliques possèdent les mêmes propriétés que les hydrocarbures aliphatiques. Ils ne s'en distinguent que par leur chaîne fermée et la présence de deux atomes d'hydrogène de moins que dans l'hydrocarbure aliphatique correspondant.

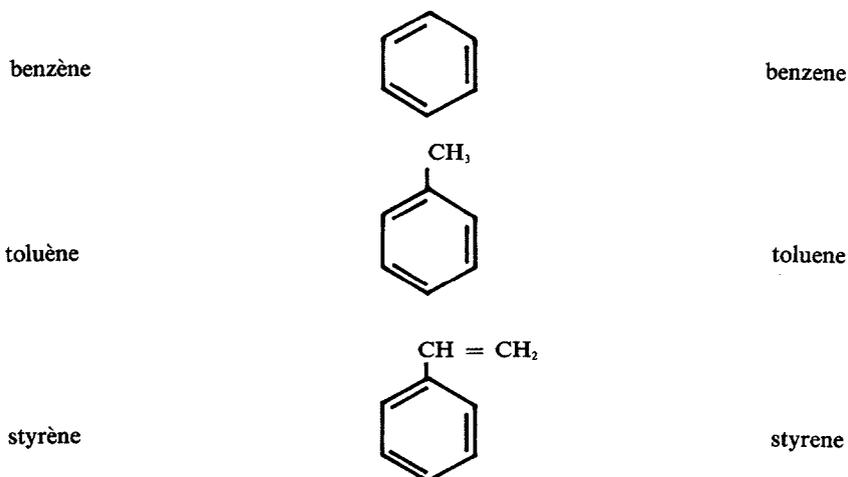
Comme pour les hydrocarbures aliphatiques, on distingue trois séries : les **cycloalcanes**, **cycloparaffines** ou **cyclanes** (*cycloalkane, cycloparaffin, cyclane*), à chaîne saturée, les **cycloalcènes**, **cyclo-oléfine** ou **cyclènes** (*cycloalkene, cyclo-olefin, cyclene*), qui renferment une ou plusieurs doubles liaisons, et les **cycloalcynes** (*cycloalkyne*), qui comportent une ou plusieurs triples liaisons. Les noms des composés de ces trois séries sont formés en ajoutant au nom de l'hydrocarbure aliphatique correspondant le préfixe « cyclo ».

2) hydrocarbures aromatiques

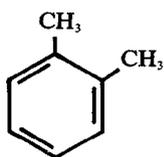
Les **hydrocarbures aromatiques**, ou **arènes** (*aromatic hydrocarbon, arene*), ont tous la caractéristique de contenir au moins un cycle à six atomes de carbone comportant trois doubles liaisons, c'est-à-dire un **noyau benzénique** (*benzene ring*). Le terme « aromatique », qui s'appliquait à l'origine aux substances ayant une odeur agréable, ne désigne plus aujourd'hui que les composés présentant les propriétés chimiques caractéristiques du benzène.

La nomenclature des hydrocarbures aromatiques fait davantage appel à des noms triviaux que celle des hydrocarbures aliphatiques. Toutefois, la terminaison « ène », caractéristique de la double liaison, est systématique.

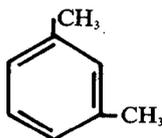
Les hydrocarbures aromatiques monocycliques sont constitués du benzène et de ses dérivés substitués.



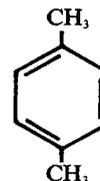
Lorsque le noyau benzénique porte deux substituants, trois isomères sont possibles : ortho, méta et para.



o-xylène



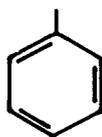
m-xylène



p-xylène

Les noms des radicaux des hydrocarbures aromatiques monocycliques se terminent en « yle ».

phényle



phenyl

benzyle

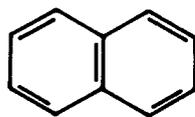


benzyl

3) hydrocarbures polycycliques

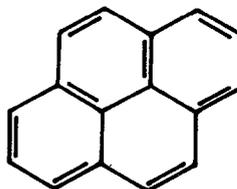
♦ Les **hydrocarbures polycycliques condensés** (*fused polycyclic hydrocarbon*) portent aussi des noms se terminant en « ène ». Ces noms sont, pour la plupart, triviaux ou semi-triviaux. Ces composés sont constitués de **cycles condensés** (*fused ring, condensed ring*) : deux ou plusieurs cycles ont en commun deux ou plusieurs atomes de carbone.

naphtalène
(2 atomes communs)



naphthalene

pyrène
(6 atomes communs)

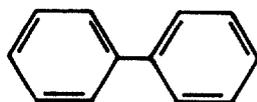


pyrene

♦ D'autres hydrocarbures polycycliques sont constitués d'**assemblages de cycles** (*ring assembly*), dans lesquels deux ou plusieurs systèmes cycliques sont réunis par une liaison simple ou double.

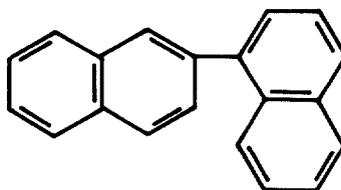
Les assemblages de deux systèmes cycliques identiques sont dénommés en ajoutant le préfixe « bi » devant le nom de l'hydrocarbure ou du radical correspondant.

biphényle



biphenyl

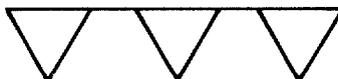
binaphtyle
ou binaphtalène



binaphthyl
or binaphthalene

On forme les noms des assemblages de plus de deux systèmes cycliques en ajoutant le préfixe numérique approprié (ter, quater, quinque, sexi, etc.) devant le nom de l'hydrocarbure correspondant.

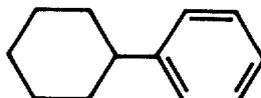
tercyclopropane



tercyclopropane

Les assemblages de systèmes différents sont dénommés en considérant que l'un des systèmes est le constituant fondamental, et les autres, des substituants.

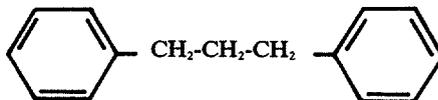
cyclohexylbenzène



cyclohexylbenzene

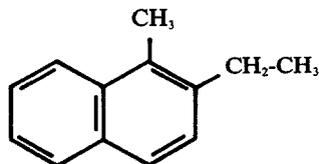
♦ D'autres assemblages sont constitués de cycles et de chaînes acycliques. Quand l'hydrocarbure n'a pas de nom trivial, on peut choisir comme constituant fondamental le système cyclique ou la chaîne acyclique.

diphényl-1, 3 propane



1, 3-diphenylpropane

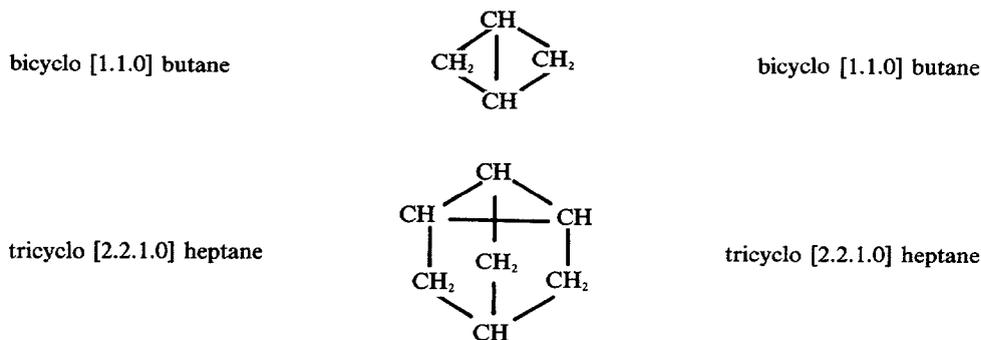
éthyl-2 méthyl-1 naphthalène



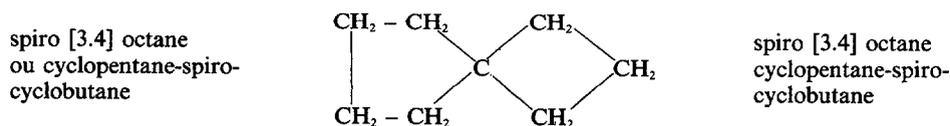
2-éthyl-1-methylnaphthalene

♦ Les hydrocarbures pontés (*bridged hydrocarbon*) comportent une chaîne fermée dans laquelle un ou plusieurs liens de valence, atomes ou chaînes carbonées forment un ou des ponts entre deux atomes de la chaîne fermée. Le nombre d'atomes de

carbone dans chacune des branches est indiqué entre crochets, par ordre décroissant. Les préfixes « bi », « tri », « tétra », etc., indiquent le nombre de cycles.



♦ Les hydrocarbures spiranniques (*spiro hydrocarbon*) sont des composés dans lesquels deux cycles sont réunis par un seul atome de carbone ; cet unique chaînon commun porte le nom de **jonction spirannique** (*spiro union*). Les composés spiranniques sont dénommés en ajoutant le préfixe « spiro » au nom de l'alcane correspondant. Le nombre d'atomes liés à l'**atome spirannique** (*spiro atom*) est indiqué entre crochets. Les préfixes « di », « tri », etc., indiquent le nombre d'atomes spiranniques. On peut aussi considérer que ces composés sont constitués de deux ou plusieurs cycles réunis par un atome de carbone ; l'affixe « spiro » est alors placé entre les noms des deux cycles.



Si l'hydrocarbure spirannique est constitué de deux cycles identiques, le préfixe « spirobi » remplace « spiro ».

GILLES BÉLANGER

BIBLIOGRAPHIE

- IUPAC (1969) : *Nomenclature of Organic Chemistry, Definitive Rules*, Crane, Russak & Co., New York, 337 pp.
- LOZACH, Noël (1967) : *la Nomenclature en chimie organique*, « Monographies de chimie organique », Paris, Masson, 296 pp.
- Encyclopaedia Britannica, Macropaedia*, à l'article « Hydrocarbons ».
- Encyclopédie internationale des sciences et des techniques*, Larousse, à l'article « Hydrocarbures ».
- Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*, 5th ed., à l'article « Hydrocarbons ».