

# Terminologie des polymères

La liste des termes et définitions suivante est basée sur les Recommandations de 1996 de la commission de Nomenclature macromoléculaire de l'IUPAC [1]. Ces Recommandations constituent un ensemble revu et complété des termes de base définis à l'origine en 1974 [2]. Elles sont présentées, en langue anglaise, en trois sections : molécules et structure moléculaire, substances, et réactions. La présente liste, en français, a été essentiellement préparée par un groupe de travail (M. Bohy, R. Panico, J. Rigaudy, C. Vormus) de la commission spécialisée de Terminologie et de Néologie de la chimie et des matériaux, rattachée au ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, et présidée par J. Rigaudy. Cette commission a pour objectif de promouvoir l'utilisation de la langue française dans les domaines scientifiques et techniques.

En vue de limiter le volume du document, l'ensemble est présenté en une seule liste rassemblant les termes jugés les plus importants. Il est à remarquer que les termes suivants, sans s'écarter du sens recherché, ne sont pas obligatoirement des traductions mot pour mot des termes anglais correspondants. De plus, quelques simplifications ou modifications ont été apportées suivant les suggestions de la commission Enseignement du Groupe Français des Polymères (M. Fontanille, M. Rinaudo) qui a approuvé le présent texte.

- Toutes les remarques et suggestions sont à adresser à J. Rigaudy, Laboratoire de chimie organique, ESPCI, 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05.

## Références

[1] Pure and Applied Chem., **1996**, 68, p. 2287-2311.

[2] Pure and Applied Chem., **1974**, 40, p. 479-491. Traduction française par la commission Enseignement du GFP : *Makromol. Chem.*, **1979**, 180 (appendix to September issue), p. 1-26 ; voir aussi : **1990**, 191 (appendix to June issue).

## Liste des termes

**Atactique** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère réguliers constitués d'unités configurationnelles élémentaires qui ne sont pas majoritairement identiques.

*Note* : du grec *a* privatif, et *taktikos* relatif à l'art d'arranger.

*Voir aussi* : isotactique, syndiotactique, tactique, unité configurationnelle élémentaire.

*Anglais* : atactic.

**Bicaténaire** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère constitués de deux chaînes reliées entre elles et formant une séquence ininterrompue de cycles telle que les cycles adjacents possèdent un ou plusieurs atomes communs.

*Voir aussi* : multicaténaire.

*Anglais* : double-strand.

**Bloc** : n. m.

*Définition* : partie d'une macromolécule comprenant de nombreuses unités constitutives et qui possède au moins une particularité de constitution ou de configuration qui n'apparaît pas dans les parties adjacentes.

*Voir aussi* : unité constitutive.

*Note* : dans certains cas, les définitions relatives aux « macromolécules » peuvent également s'appliquer aux « blocs ».

*Anglais* : block.

**Chaîne** : n. f.

*Définition* : tout ou partie d'une macromolécule comportant une séquence linéaire ou ramifiée d'unités constitutives située entre deux unités constitutives limites qui peuvent être chacune un groupe terminal, un point de branchement ou une particularité caractéristique de la macromolécule.

*Note* : dans certains cas, les définitions relatives aux « macromolécules » peuvent également s'appliquer aux « chaînes ».

*Voir aussi* : bloc, unité constitutive, *Anglais* : chain.

**Chaîne principale**

*Définition* : chaîne linéaire à laquelle toutes les autres chaînes, qu'elles soient courtes ou longues, sont attachées. Ces dernières peuvent alors être considérées comme des chaînes latérales.

*Voir aussi* : chaîne.

*Anglais* : main chain, backbone.

**Copolymère** : n. m.

*Définition* : polymère issu de plusieurs espèces de monomères.

*Notes* : 1. si le nombre de monomères n'est pas spécifié, il s'agit de deux.

2. les copolymères obtenus par copolymérisation de deux espèces de monomères sont parfois appelés **bipolymères**, ceux obtenus à partir de trois espèces de monomères **terpolymères**, ceux obtenus à partir de quatre espèces de monomères **quaterpolymères**, etc.

*Voir aussi* : monomère, polymère.

*Anglais* : copolymer.

**Copolymère à blocs**

*Définition* : polymère à blocs issu de plusieurs espèces de monomères.  
*Voir aussi* : polymère à blocs, copolymère greffé, monomère.  
*Anglais* : block copolymer.

**Copolymère aléatoire**

*Définition* : copolymère constitué de macromolécules dans lesquelles la probabilité de trouver une unité monomère donnée en un point donné de la chaîne est indépendante de la nature des unités adjacentes.  
*Voir aussi* : copolymère statistique.  
*Anglais* : random copolymer.

**Copolymère alterné**

*Définition* : copolymère constitué de macromolécules comportant deux sortes d'unités monomères distribuées en alternance.  
*Voir aussi* : copolymère, unité monomère.  
*Anglais* : alternating copolymer.

**Copolymère greffé**

*Définition* : polymère greffé issu de plusieurs espèces de monomères.  
*Voir aussi* : polymère greffé, copolymère à blocs, monomère.  
*Anglais* : graft copolymer.

**Copolymère statistique**

*Définition* : copolymère constitué de macromolécules dans lesquelles la distribution des unités monomères obéit à des lois statistiques connues.  
*Voir aussi* : copolymère aléatoire, unité monomère.  
*Anglais* : statistical copolymer.

**Copolymérisation** : n. f.

*Définition* : polymérisation conduisant à un copolymère.  
*Voir aussi* : copolymère alterné, copolymère à blocs, copolymère greffé, copolymère statistique, polymérisation.  
*Anglais* : copolymerisation.

**Degré de polymérisation**

*Définition* : nombre d'unités monomères d'une macromolécule.  
*Voir aussi* : unité monomère, macromolécule.  
*Anglais* : degree of polymerisation.

**Dépolymérisation** : n. f.

*Définition* : processus de transformation d'un polymère en monomère ou en un mélange de monomères.  
*Voir aussi* : dépropagation, polymérisation, monomère.  
*Anglais* : depolymerisation.

**Dépropagation** : n. f.

*Définition* : dépolymérisation qui procède par une séquence répétitive de réactions chimiques progressant au long d'une macromolécule et qui aboutit habituellement à des molécules monomères et à des chaînes de plus en plus courtes à chaque stade réactionnel.  
*Voir aussi* : dépolymérisation.  
*Anglais* : unzipping.

**Échelle (en)**

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère bicaténaires constitués d'une séquence ininterrompue de cycles telle que les cycles adjacents possèdent au moins deux atomes communs.  
*Voir aussi* : bicaténaire.  
*Anglais* : ladder.

**Groupe terminal**

*Définition* : Groupe situé à une extrémité d'une macromolécule.  
*Voir aussi* : macromolécule.  
*Anglais* : end-group.

**Homopolymère** : n. m.

*Définition* : polymère issu d'une seule espèce de monomère.  
*Voir aussi* : polymère, monomère.  
*Anglais* : homopolymer.

**Homopolymérisation** : n. f.

*Définition* : polymérisation conduisant à un homopolymère.  
*Voir aussi* : homopolymère, polymérisation.  
*Anglais* : homopolymerisation.

**Irrégulier** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère dont la structure comporte plus d'une sorte d'unités constitutives ou bien des unités constitutives identiques mais non reliées entre elles de la même manière.  
*Voir aussi* : l'antonyme régulier, unité constitutive.  
*Anglais* : irregular.

**Isotactique** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère tactiques constitués majoritairement d'une sorte d'unités configurationnelles élémentaires généralement reliées entre elles de la même manière.  
*Notes* : 1. du grec *isos* égal, et *taktikos* relatif à l'art d'arranger.  
 2. dans une macromolécule ou dans un polymère **isotactiques**, le motif configurationnel est identique à l'unité configurationnelle élémentaire.  
*Voir aussi* : atactique, syndiotactique, unité configurationnelle élémentaire, motif configurationnel.  
*Anglais* : isotactic.

**Linéaire** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère résultant d'une répétition multiple en séquence linéaire d'unités qui dérivent de molécules de faible masse molaire.  
*Voir aussi* : macromolécule.  
*Anglais* : linear.

**Macrocycle** : n. m.

*Définition* : macromolécule cyclique ou partie cyclique macromoléculaire d'une macromolécule.  
*Note* : Le terme « macrocycle » est parfois utilisé, en chimie, pour des molécules à grands cycles qui ne répondent pas aux critères de définition des macromolécules.  
*Voir aussi* : macromolécule.  
*Anglais* : macrocycle.

**Macromolécule** : n. f.

*Définition* : molécule de masse molaire élevée, essentiellement constituée par la répétition en grand nombre d'atomes, ou de groupes d'atomes, appelés unités constitutives et qui dérivent de molécules de faible masse molaire.  
*Notes* : 1. dans de nombreux cas, une molécule peut être considérée comme ayant une masse molaire élevée lorsque l'addition ou la suppression d'une ou de quelques unités n'a qu'un effet négligeable sur les propriétés moléculaires.  
 2. selon le cas, une macromolécule peut être dite « à blocs », « à stéréoblocs » ou « greffée ».  
*Voir aussi* : polymère à blocs, polymère à stéréoblocs, polymère greffé.

*Anglais* : macromolecule, polymer molecule.

**Monocaténaire** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère constitués d'une seule chaîne et dont les unités constitutives adjacentes sont unies l'une à l'autre par deux atomes appartenant respectivement à chacune des deux unités.

*Voir aussi* : bicaténaire, chaîne, multicaténaire, unité constitutive.

*Anglais* : single-strand.

**Monomère** : n. m. et adj.

*Définition* : se dit d'une substance composée de molécules capables de subir une polymérisation et de former ainsi les unités constitutives d'une macromolécule.

*Voir aussi* : macromolécule, polymérisation, unité constitutive.

*Anglais* : monomer (nom), monomeric (adj.).

**Motif configurationnel**

*Définition* : plus petit ensemble d'unités configurationnelles élémentaires successives nécessaire pour définir la répétition configurationnelle d'un ou de plusieurs sites de stéréo-isomérisation de la chaîne principale d'une macromolécule régulière.

*Note* : l'ensemble peut être constitué d'une, de deux ou de plusieurs unités configurationnelles élémentaires.

*Voir aussi* : régulier, unité configurationnelle élémentaire.

*Anglais* : configurational repeating unit.

**Motif constitutif**

*Définition* : plus petite unité constitutive dont la répétition conduit à une macromolécule régulière.

*Note* : la nomenclature systématique des polymères est basée sur la répétition du motif constitutif (MC).

Exemple : poly(1-phényléthylène), correspondant au nom semi-systématique polystyrène (basé sur l'origine).

*Voir aussi* : macromolécule, régulier, unité constitutive.

*Anglais* : constitutional repeating unit (CRU).

**Motif de stéréorépétition**

*Définition* : motif configurationnel qui

définit la répétition configurationnelle de tous les sites de stéréo-isomérisation de la chaîne principale d'une macromolécule régulière.

*Voir aussi* : motif configurationnel.

*Anglais* : stereorepeating unit.

**Multicaténaire** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère dont les unités constitutives adjacentes sont unies l'une à l'autre par plus de quatre atomes, dont plus de deux sont situés à l'une des extrémités de chaque unité constitutive.

*Voir aussi* : bicaténaire, monocaténaire, unité constitutive.

*Anglais* : multi-strand.

**Nœud de réticulation**

*Définition* : site d'une macromolécule d'où partent au moins quatre chaînes et qui résulte de réactions ou d'interactions entre des macromolécules pré-existantes.

*Note* : le site peut être un atome, un groupe d'atomes ou un certain nombre de points de ramification reliés par des liaisons ou des groupes d'atomes.

*Voir aussi* : chaîne, macromolécule, réticulation.

*Anglais* : crosslink.

**Oligomère** : n. m. et adj.

*Définition* : se dit d'une substance composée de molécules de masse molaire « intermédiaire », essentiellement constituées par la répétition en petit nombre d'atomes, ou de groupes d'atomes, appelés unités constitutives, et qui dérivent de molécules de faible masse molaire.

*Notes* : 1. une molécule est considérée comme ayant une masse molaire « intermédiaire » si ses propriétés varient de manière significative par addition ou suppression d'une ou de quelques unités.

2. dans certains cas, les définitions relatives aux « macromolécules » peuvent s'appliquer aux molécules « d'oligomères ».

*Voir aussi* : macromolécule, monomère, polymère, unité constitutive.

*Anglais* : oligomer (nom), oligomeric (adj.).

**Oligomérisation** : n. f.

*Définition* : processus de transforma-

tion d'un monomère, ou d'un mélange de monomères, en un oligomère.

*Voir aussi* : oligomère, monomère.

*Anglais* : oligomerisation.

**Polyaddition** : n. f.

*Définition* : polymérisation par étapes dans laquelle la croissance des chaînes polymères résulte de réactions d'addition entre molécules de tous degrés de polymérisation.

*Notes* : 1. du point de vue pratique, une polyaddition ne peut, par principe, donner lieu à la libération d'une espèce chimique de faible masse molaire ; par exemple, la polyaddition des diols sur les diisocyanates qui conduit aux polyuréthanes.

2. la polymérisation des composés éthyléniques n'est pas considérée en général comme une polyaddition mais plutôt comme une polymérisation en chaîne.

*Voir aussi* : polymérisation.

*Anglais* : polyaddition.

**Polycondensation** : n. f.

*Définition* : polymérisation par étapes dans laquelle la croissance des chaînes polymères résulte de réactions de condensation entre molécules de tous degrés de polymérisation.

*Note* : du point de vue pratique, une polycondensation s'accompagne de la libération d'une espèce chimique de faible masse molaire ; par exemple, la polycondensation des diamines et des diacides qui conduit à des polyamides et à de l'eau.

*Voir aussi* : polymérisation.

*Anglais* : polycondensation.

**Polymère** : n. m. et adj.

*Définition* : se dit d'une substance composée de macromolécules.

*Voir aussi* : macromolécule.

*Anglais* : polymer (nom), polymeric (adj.).

**Polymère à blocs**

*Définition* : polymère dont les macromolécules sont constituées de blocs enchaînés linéairement.

*Note* : les blocs sont assemblés directement ou par l'intermédiaire d'une unité constitutive qui ne fait pas partie intégrante des blocs.

*Voir aussi* : bloc, polymère, unité constitutive.

*Anglais* : block polymer.

**Polymère à stéréoblocs**

*Définition* : polymère dont les macromolécules sont constituées de blocs stéréoréguliers et qui peuvent comporter ou non des blocs non stéréoréguliers.

*Voir aussi* : bloc, polymère, stéréorégulier, unité constitutive.

*Anglais* : stereoblock polymer.

**Polymère greffé**

*Définition* : polymère composé de macromolécules comportant une ou plusieurs sortes de blocs liés à la chaîne principale ; ces blocs constituent des chaînes latérales et présentent des caractéristiques de constitution ou de conformation différentes de celles de la chaîne principale.

*Voir aussi* : bloc, polymère à blocs, unité constitutive.

*Anglais* : graft polymer.

**Polymère non uniforme**

*Expression synonyme* : polymère polydispersé.

*Définition* : polymère composé de molécules qui diffèrent du point de vue de la masse molaire ou de la constitution, ou bien des deux.

*Note* : les qualificatifs « monodispersé » et « polydispersé » sont profondément enracinés dans l'usage en dépit du fait que le premier n'est pas descriptif et est même intrinsèquement contradictoire. Ils continueront sans doute à être utilisés durant quelque temps ; toutefois les qualificatifs « uniforme » et « non uniforme » sont actuellement respectivement recommandés pour les remplacer.

*Voir aussi* : polymère uniforme, polymère monodispersé.

*Anglais* : non-uniform polymer, polydisperse polymer.

**Polymère uniforme**

*Expression synonyme* : polymère monodispersé.

*Définition* : polymère composé de molécules identiques du point de vue de la masse molaire et de la constitution.

*Note* : un polymère uniforme du point de vue de la masse molaire ou de la constitution peut être dit « uniforme » à condition d'en préciser la nature, par exemple « polymère uniforme du point de vue de la constitution ».

*Voir aussi* : polymère non uniforme, polymère polydispersé.

*Anglais* : uniform polymer, monodisperse polymer.

**Polymérisation** : n. f.

*Définition* : processus de transformation d'un monomère, ou d'un mélange de monomères, en polymère.

*Voir aussi* : monomère, polymère.

*Anglais* : polymerisation.

**Polymérisation en chaîne**

*Définition* : polymérisation dans laquelle la croissance d'une chaîne polymère résulte exclusivement de réaction(s) entre monomère(s) et site(s) réactif(s) de la chaîne polymère, avec régénération du (ou des) site(s) réactif(s) à la fin de chaque étape de la croissance.

*Notes* : 1. une polymérisation en chaîne comporte des réactions d'amorçage et de propagation et peut également inclure des réactions de terminaison et de transfert de chaîne.

2. lorsqu'un sous-produit de faible masse molaire se forme dans la réaction, il est recommandé d'ajouter le qualificatif « avec condensation ».

3. si nécessaire, le type de réaction chimique impliquée dans l'étape de croissance peut, de plus, être précisé ; par exemple, polymérisation *cationique* en chaîne, etc.

*Voir aussi* : polymérisation.

*Anglais* : chain polymerisation.

**Prépolymère** : n. m. et adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule, d'un oligomère ou d'un polymère capables de subir une polymérisation ultérieure grâce à des groupes réactifs.

*Voir aussi* : polymérisation, téléchélique.

*Anglais* : prepolymer (nom), prepolymeric (adj.).

**Régulier** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule, d'un oligomère ou d'un polymère qui résultent de la répétition d'unités constitutives toutes identiques et reliées entre elles de la même manière.

*Voir aussi* : l'*antonyme* irrégulier, unité constitutive.

*Anglais* : regular.

**Réseau** : n. m.

*Définition* : macromolécule hautement ramifiée dans laquelle chaque unité constitutive est reliée à chacune des autres unités constitutives ainsi qu'aux limites de la phase macroscopique par de nombreux chemins permanents à travers la macromolécule.

*Voir aussi* : macromolécule, unité constitutive.

*Anglais* : network.

**Réticulation** : n. f.

*Définition* : formation d'un réseau tridimensionnel par création de ponts entre les chaînes d'un polymère.

*Voir aussi* : nœud de réticulation.

*Anglais* : crosslinking.

**Séquence constitutive**

*Définition* : tout ou partie d'une chaîne comportant une ou plusieurs sortes d'unités constitutives qui se succèdent dans un ordre défini.

*Note* : les séquences constitutives comprenant deux unités constitutives sont dénommées **diades**, celles en comprenant trois, **triades**, et ainsi de suite.

*Voir aussi* : unité constitutive.

*Anglais* : constitutional sequence.

**Séquence configurationnelle**

*Définition* : tout ou partie d'une chaîne comportant une ou plusieurs sortes d'unités configurationnelles qui se succèdent dans un ordre défini.

*Note* : les séquences configurationnelles comprenant deux unités configurationnelles sont dénommées **diades**, celles en comprenant trois, **triades**, et ainsi de suite.

*Voir aussi* : unité configurationnelle.

*Anglais* : configurational sequence.

**Spiro** : adj.

*Définition* : qualifie une macromolécule ou un polymère bicaténaires constitués d'une séquence ininterrompue de cycles telle que les cycles adjacents n'ont qu'un seul atome commun.

*Voir aussi* : bicaténaire.

*Anglais* : spiro.

**Stéréorégulier** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère réguliers qui ne comportent qu'un seul type de motif de stéréorépétition dans un arrange-

ment séquentiel unique.

*Voir aussi* : régulier, motif de stéréorépétition.

*Anglais* : stereoregular.

#### **Syndiotactique** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère tactiques constitués d'unités configurationnelles élémentaires énantiomères régulièrement alternées.

*Notes* : 1. du grec *sundein* lier ensemble, et *taktikos* relatif à l'art d'arranger.

2. dans une macromolécule ou dans un polymère **syndiotactiques**, le motif configurationnel est constitué de deux unités configurationnelles élémentaires.

*Voir aussi* : atactique, isotactique, unité configurationnelle élémentaire, motif configurationnel.

*Anglais* : syndiotactic.

#### **Tacticité** : n. f.

*Définition* : degré d'ordre dans la succession des motifs configurationnels de la chaîne principale d'une macromolécule régulière.

*Étymologie* : du grec, *taktikhé*, art de ranger, de disposer

*Voir aussi* : macromolécule, motif configurationnel.

*Anglais* : tacticity.

#### **Tactique** : adj.

*Définition* : se dit d'une macromolécule ou d'un polymère réguliers constitués de motifs configurationnels majoritairement identiques.

*Étymologie* : du grec, *taktikos*, relatif à l'art de ranger, de disposer.

*Voir aussi* : atactique, isotactique, régulier, syndiotactique, motif

configurationnel.

*Anglais* : tactic.

#### **Téléchélique** : adj.

*Définition* : se dit d'un oligomère ou d'un polymère linéaires possédant des groupes réactifs à chacune des deux extrémités de la chaîne et, par suite, capables de subir une extension de chaîne ultérieure.

*Étymologie* : du grec *tele*, loin, à distance et *khélé*, pince.

*Voir aussi* : polymérisation, prépolymère.

*Anglais* : telechelic.

#### **Télomérisation** : n. f.

*Définition* : oligomérisation par réaction en chaîne, effectuée en présence d'un grand excès d'agent de transfert et telle que les groupes terminaux sont des fragments de l'agent de transfert.

*Exemple* : la télomérisation du styrène, amorcée par la rupture homolytique de  $\text{Cl}_3\text{CBr}$  conduit au **télomère**  $\text{Cl}_3\text{C}[\text{CH}_2\text{-CH}(\text{C}_6\text{H}_5)]_n\text{Br}$ .

*Voir aussi* : transfert de chaîne, oligomérisation.

*Anglais* : telomerisation.

#### **Transfert de chaîne**

*Définition* : stade réactionnel se produisant généralement au cours de réactions en chaîne et dans lequel le site réactif est transféré de la macromolécule en cours de croissance à une autre molécule, ou à une autre partie de la même molécule.

*Note* : le transfert de chaîne à une autre partie de la même molécule est souvent dénommé **transfert intramoléculaire** ou **intracaténaire** (en anglais : backbiting).

*Anglais* : chain transfer.

#### **Unité configurationnelle**

*Définition* : unité constitutive possédant un ou plusieurs sites de stéréoisomérisation définie.

*Voir aussi* : unité constitutive.

*Anglais* : configurational unit.

#### **Unité configurationnelle élémentaire**

*Définition* : motif constitutif dont la configuration est définie à un site au moins de stéréoisomérisation dans la chaîne principale d'une macromolécule.

*Notes* : 1. dans une macromolécule ou un polymère réguliers, l'unité configurationnelle élémentaire correspond au motif constitutif.

2. deux unités configurationnelles élémentaires sont appelées énantiomères lorsqu'elles sont images non superposables l'une de l'autre dans un miroir.

*Voir aussi* : macromolécule, régulier, unité configurationnelle, motif constitutif.

*Anglais* : configurational base unit.

#### **Unité constitutive**

*Définition* : atome ou groupe d'atomes (incluant les atomes ou groupes d'atomes éventuellement attachés) constituant une partie de la structure fondamentale d'une macromolécule.

*Voir aussi* : macromolécule.

*Anglais* : constitutional unit.

#### **Unité monomère**

*Définition* : plus grande unité constitutive de la structure d'une macromolécule formée à partir d'une seule molécule de monomère.

*Voir aussi* : macromolécule, monomère, unité constitutive.

*Anglais* : monomer unit, monomeric unit.

## SANOFI CHIMIE

78-84, avenue Raspail - 94255 GENTILLY Cédex  
Tél. : 01 41 24 70 00 - Fax : 01 41 24 76 06