

ACIER

TEXTE I

Propriétés mécaniques

L'acier est un alliage à base de fer additionné d'un faible pourcentage de carbone (de 0,008 à environ 2,14 % en masse). La teneur en carbone a une influence considérable (et assez complexe) sur les propriétés de l'acier. L'intérêt majeur des aciers réside dans le cumul de valeurs élevées dans les propriétés mécaniques fondamentales :

- résistance aux efforts - haute résistance à la traction ;
- dureté ;
- résistance aux chocs (résilience).

On peut néanmoins leur reconnaître quelques inconvénients, notamment leur mauvaise résistance à la corrosion, (mais à laquelle on peut remédier, soit par divers traitements de surface (peinture, brunissage, zingage, galvanisation à chaud, etc.), soit par l'addition d'éléments réalisant des nuances dites « inoxydables ». Elle présente aussi une fragilité aux basses températures et une prédisposition à la fatigue.

L'acier est réellement recyclable, au sens où on peut le réutiliser à l'infini, sans perdre ses qualités initiales. C'est un matériau qui se régénère, autrement dit : après récupération et retour à l'aciérie, et après avoir suivi le processus standard de fabrication, il retrouve ses propriétés d'origine, même après de multiples transformations et une grande variété d'applications. L'acier de dernière génération a les mêmes propriétés qu'au premier jour. Cette aptitude a également pour avantage de préserver les ressources naturelles, en évitant de puiser dans les réserves de minerai de fer. Enfin, la sidérurgie a énormément travaillé sur l'amélioration des procédés de fabrication afin de limiter les impacts négatifs sur l'environnement. En Europe, 6 % des émissions de CO² proviennent de la sidérurgie. Elles ont été réduites d'environ 50 % dans les trente dernières années.

Activités I

1. Associez les éléments :

1. L'acier est un matériau	a) la haute résistance à la traction.
2. Après le processus standard de fabrication	b) une prédisposition à la fatigue.
3. L'acier présente beaucoup d'atouts, dont par exemple	c) préserver les sources naturelles.
4. Grâce à l'amélioration des procédés de fabrication de l'acier	d) qu'on peut réutiliser à l'infini.
5. L'acier présente	e) les impacts négatifs sur l'environnement ont été limités.
6. L'acier de dernière génération a les mêmes propriétés qu'au premier jour ce qui a pour avantage qu'on peut	f) l'acier retrouve ses propriétés d'origine.

2. Es-que vous avez trouvé les informations suivantes dans le texte ?

- L'acier présente de bonnes propriétés mécaniques.
- Les structures associant l'acier et le béton sont désormais classiques.
- L'acier a une faible résistance à la pression.
- L'acier dispose de nombreux atouts au regard des exigences du développement durable dans la construction.

3. Parlez des propriétés mécaniques de l'acier :

Atouts : _____

Inconvénients : _____

TEXTE II

L'acier et le développement durable

Le développement durable regroupe des exigences dans trois domaines : environnemental, économique et sociétal (sociétalisme est un mouvement citoyen mondial, politique et économique, dont la finalité est l'épanouissement de la société humaine). On peut reclasser l'ensemble des atouts de l'acier selon les trois axes correspondant chacun à trois domaines ci-dessus dont les deux premiers seront précisés comme suit :

Axe I - plan environnemental

► Des chantiers à faible nuisance

Les constructions en acier sont classées dans la filière dite sèche. Cela signifie sans eau, sans boue, sans poussière. Construire en acier revient à assembler sur site des éléments préfabriqués : on comprend aisément que cela permet de gagner du temps dans l'exécution, mais aussi de réduire les déplacements de camions, donc le bruit et la pollution.

► Des logements recyclables

Les logements en acier sont faciles à démonter, on en récupère les éléments constitutifs et on les recycle.

► Une intégration naturelle dans l'environnement

L'acier s'intègre harmonieusement dans tous types d'environnement car il sait se faire discret et quasi transparent, laissant la part belle au verre et à la lumière.

► Une préservation des sols due à la légèreté des structures

► Un matériau sain et durable

L'acier nu, galvanisé ou inoxydable n'émet ni vapeurs, ni particules. Cet argument s'applique aussi à l'acier émaillé, dont le procédé de fabrication à plus de 800 °C garantit l'absence d'émissions de composés organiques volatils (COV).

► Une bonne gestion de l'énergie

Plus une structure est légère, moins elle nécessite d'énergie pour la chauffer. Les bâtiments acier ont une faible inertie thermique, donc ils sont faciles à chauffer. Des panneaux sandwich (qui, comme leur nom le sous-entend, sont constitués de deux tôles d'acier enserrant un isolant) se posent à l'extérieur du bâtiment sur des ossatures secondaires en acier. Ils améliorent considérablement les performances thermiques des bâtiments. L'acier offre la possibilité de ménager de vastes espaces vitrés, ce qui favorise l'éclairage naturel, donc les économies d'électricité. Les sidérurgistes ont mis au point des systèmes de couverture en acier intégrant des dispositifs photovoltaïques, permettant également des gains intéressants en électricité.

► Une bonne gestion de l'eau

L'acier inoxydable est particulièrement adapté aux canalisations d'eau potable. Avec des gouttières en inox ou en acier laqué, on supprime tout risque de relargage d'éléments nocifs et on a la possibilité de récupérer les eaux pluviales. C'est encore plus valable si c'est la couverture du bâtiment qui est en inox ou en acier laqué.

Axe II – plan économique

Constructions rapides, délais courts, d'où un gain sur la durée des emprunts. Structures nécessitant peu d'entretien, donc peu de dépense en produits ou en main d'œuvre. En extérieur, généralement, un simple lavage à l'eau claire suffit. Bâtiments privilégiant les façades vitrées et favorisant les économies d'énergie grâce à l'éclairage naturel. Bâtiments libérant un espace important, notamment en sous-sol. En effet, les poteaux en acier sont non seulement plus fins que les poteaux en béton, mais grâce à leurs caractéristiques mécaniques élevées, il en faut nettement moins pour soutenir la même charge.

Activités II

4. À partir du texte ci-dessus faites un bref exposé écrit en présentant les atouts de l'acier à l'égard de l'environnement :

5. Relevez les atouts de l'acier à l'égard des facteurs économiques et répondez :

Grâce à

- construit-on rapidement quoi?
- les travaux d'entretien sont-ils relativement faciles à exécuter ?
- fait-on des économies de l'énergie ?
- les bâtiments en acier n'occupent-ils pas beaucoup d'espace (surtout au sous-sol) ?

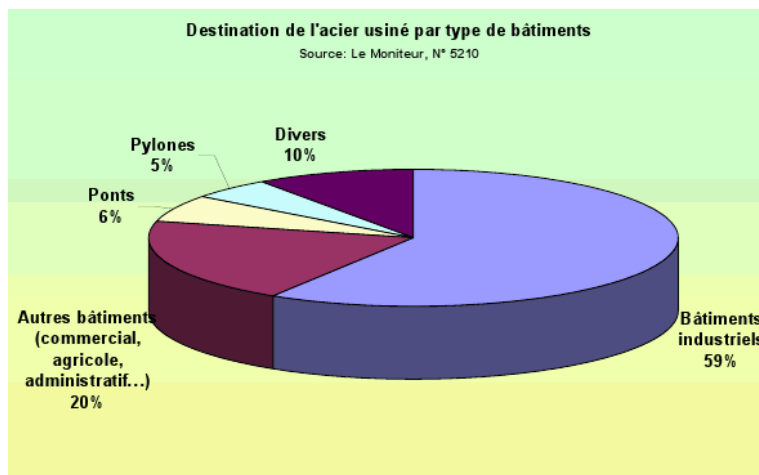
TEXTE III

Différents types de l'acier et ses emplois dans le bâtiment

L'acier est aujourd'hui le métal le plus utilisé dans la réalisation d'ouvrages architecturaux. Il sert notamment à la réalisation d'ouvrages d'arts tels que des ponts, ainsi que de bâtiments industriels, administratifs et agricoles. Même s'il n'en constitue pas le matériau de base, l'acier est presque toujours présent puisqu'il sert à armer le béton, permettant ainsi de renforcer les fondations et de le rendre plus résistant aux années. Il permet aussi de former le squelette de certains bâtiments. Mais en France, les ossatures en acier sont encore très peu présentes dans le domaine des bâtiments en usage résidentiel, au sens large : habitation, foyer, hébergement.

En Europe, la construction est devenue le premier secteur de l'utilisation de l'acier :

- pour les structures autoporteuses et porteuses (poutrelles, charpentes métalliques, câbles, pieux, poteaux, palplanches...) ;
- pour les armatures du béton armé courant ou précontraint ;
- pour les habillages et leurs équipements (tôles et panneaux de couverture et de bardage, tuyaux, radiateurs, robinetterie, quincaillerie, serrurerie, etc.) ;
- pour le matériel du chantier et l'outillage.



Activités III

6. Associez les deux parties :

1. pieu	A. ensemble des robinets d'une installation
2. quincaillerie	B. revêtement d'un mur extérieur avec des bardeaux
3. robinetterie	C. branche technique qui fabrique tous les mécanismes de fermeture
4. poteau	D. longue pièce de bois, de métal ou de béton que l'on enfonce verticalement dans les sols de résistance médiocre
5. bardage	E. ensemble des éléments légers de finition d'une construction
6. serrurerie,	F. ensemble des accessoires de fixation (clous, vis, boulons, chevilles...)
7. habillage	G. longue pièce de bois / de béton / de métal plantée verticalement dans le sol