

**CEOCOR SECTEUR C
Luxembourg mai juin 2006**

**Contribution du choix des matériaux de construction au développement durable ;
positionnement des inox.**

François MOULINIER, Institut de Développement de l'Inox –I.D.Inox- 44800 Saint Herblain - France

Résumé

Les choix fondamentaux des maîtres d'ouvrage et concepteurs lorsqu'ils ont à réaliser une installation sont la résultante de trois exigences simultanées : fonctionnelle, technique, économique. Du fait de l'évolution permanente du contexte, progrès techniques, nouveaux cahiers des charges, nouvelles normes, variations des composantes de coût, une solution considérée comme optimale à un moment donné peut s'avérer rapidement obsolète lorsque le contexte a changé. Le concept de développement durable introduit une nouvelle approche et exerce une influence croissante sur les choix fondamentaux. Par rapport au développement durable, la prise en compte de la durée de service des équipements et des coûts de maintenance devient prépondérante et relativise la seule notion de coût d'achat. Dès lors le choix des matériaux de construction devient primordial : ils doivent durer plus longtemps, nécessiter moins de maintenance, se montrer neutres pour l'environnement, tout en restant à des niveaux de prix compétitifs.

L'inox qui, jusqu'alors, était perçu comme un matériau relativement cher devient, dans la perspective du développement durable, un matériau très compétitif puisqu'il permet d'augmenter sensiblement la durée de vie des équipements et de réduire fortement les coûts de maintenance et d'entretien ; il présente, en outre, d'excellentes qualités environnementales, tout en étant facile à mettre en œuvre.

CONTRIBUTION DU CHOIX DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ; POSITIONNEMENT DES INOX.

INTRODUCTION

Le concept de développement durable a vu le jour officiellement en 1987 ; il doit conduire à une profonde remise en cause des directives, des réglementations en vigueur, des comportements des décideurs et in fine de chaque individu pour qu'il se sente citoyen de la terre et devienne responsable du futur de la planète vis-à-vis des générations futures. Même si, pour certains, ces changements sont encore perçus comme trop lents et insuffisants, les approches et habitudes évoluent en profondeur, au rythme des nouvelles réglementations qui nous sont imposées concomitamment à la construction européenne.

« L'eau (est) à la fois patrimoine partagé et bien économique, ... est une ressource vitale qui concerne toute l'humanité. C'est aussi une cause de risques majeurs. C'est enfin une ressource qui ne peut être gérée qu'à long terme, en travaillant dans la durée. » [1] A ce titre l'eau constitue l'une des cibles majeures et prioritaires du développement durable et fait l'objet de nombreuses recommandations et directives afin de mieux gérer et préserver la ressource et de satisfaire les besoins du consommateur d'aujourd'hui et de demain.

En conséquence, les industriels concepteurs d'installations et gestionnaires sont conduits à une profonde remise en question de leurs pratiques et procédés. Le choix des matériaux appropriés en fait partie et doit être reconsidéré sous l'angle des trois aspects fondamentaux du développement durable : social, environnemental, économique. Sous ce nouvel éclairage, nous verrons comment se positionne l'acier inoxydable.

1- Le développement durable et les nouvelles réglementations

a) la genèse du développement durable

L'expression développement durable est apparue officiellement en 1987 lorsque le Premier Ministre norvégien de l'époque Gro Harlem Brundtland présenta devant la commission « environnement et développement » des Nations Unies les conclusions de son rapport « our common future » et donne la définition suivante : « le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les aspirations des générations futures ».

En 1992, 5 ans plus tard, 164 nations tiennent une réunion au sommet à Rio de Janeiro sur le thème du développement durable; plus de 100 chefs d'Etat sont présents. Les participants décident de lancer les « agendas 21 » : chaque pays prend l'engagement de rédiger une liste d'actions à mener pour préparer l'entrée dans le XXI è siècle qui devra être celui du développement durable. A compter de cette date, le développement durable devait devenir pour chacun un objectif prioritaire : chaque citoyen sur terre étant appelé à jouer un rôle afin de préparer un meilleur avenir pour l'humanité. « Think global, act local » devient alors le nouveau slogan des années 90.

b) définition du développement durable

Au préalable, quelques observations :

- en 1970, on dénombrait 3,5 milliards d'habitants sur terre ; aujourd'hui nous sommes 6,5 milliards et en 2050, la population du globe dépassera les 10 milliards d'habitants
- cela signifie qu'il faudra nourrir, chauffer, fournir en énergie, ... 3,5 milliards d'habitants supplémentaires, alors qu'aujourd'hui on estime que plus d'1,2 milliards d'êtres humains n'ont pas accès à l'eau potable

- si en 2050 chaque habitant de la planète consomme autant d'énergie qu'en consommait un japonais moyen en 1973, la consommation d'énergie serait multipliée par 4
- il ne fait aucun doute que le niveau de vie d'une partie importante de la population s'est amélioré au cours des 50 dernières années ; mais dans le même temps nous avons assisté à une multiplication de désastres écologiques : Tchernobyl, Seveso, pollutions de l'air et de l'eau, déforestation, désertification galopante, élévation de la température du globe.

A partir de ces observations, une question se pose : comment concilier (ré-concilier ?) le progrès économique et le progrès social, l'un et l'autre nécessaires, sans mettre en péril les principaux équilibres de la planète ? Comment faire pour laisser une planète saine à nos descendants ? Le concept de développement durable selon la proposition de Madame Bruntland est censé répondre à ces questions.

Afin d'atteindre ce but, les gouvernements et la société civile devront travailler ensemble et réconcilier trois mondes divergents et surtout qui s'ignorent : l'environnement, le social et l'économie.

c) les enjeux du développement durable

A l'issue du sommet de la terre à Rio, chaque état s'est engagé à élaborer des stratégies qui permettent de mettre en œuvre les principes du développement durable :

- en premier lieu replacer l'homme au centre de l'économie
- nécessité de modifier la logique des décisions, en privilégiant en particulier le long terme sur le court terme
- en partageant la responsabilité de la mise en œuvre de la politique de développement durable entre les gouvernants et les principaux décideurs
- en rétablissant un nouvel équilibre plus équitable entre le « nord » et le « sud »
- en mettant en place un organisme en charge de la mise en place du développement durable

2- L'eau, cible du développement durable

L'eau douce ne représente que 3% de l'eau présente sur terre, dont près des trois quarts (72%) sont constitués de glace inutilisable. L'eau douce liquide, donc accessible, ne représente que 0,8% des ressources mondiales, lesquelles sont très inégalement réparties.

73% de cette eau douce est utilisée par l'agriculture afin de satisfaire le besoin vital : se nourrir.

L'accès à l'eau potable constitue l'autre besoin vital dont, comme mentionné ci-dessus 1,5 milliards d'êtres humains sont aujourd'hui privés. Or celle-ci ne représente que 6% de l'eau douce disponible et de surcroît mal répartie.

Les enjeux de la gestion de l'eau sont multiples [2] :

- Sanitaires, si l'on relève par exemple que trois millions d'enfants de moins de 5 ans meurent chaque année par suite du manque d'accès à l'eau potable
- Alimentaires puisque l'eau douce permet de satisfaire le besoins de l'agriculture irriguée
- Sociaux pour permettre à tous l'accès à l'eau potable et à l'assainissement
- Economiques sachant que le chiffre d'affaire de l'eau facturée représente 1% du produit mondial brut
- Financiers puisque les besoins de financement représentent 180 milliards d'euros par an dans le monde
- Environnementaux avec une ressource de plus en plus dégradée (la moitié des lacs et grands fleuves sont pollués) ; la biodiversité diminue de moitié dans les eaux douces
- Géopolitiques : 2 sur 3 des grands fleuves sont partagés entre plusieurs pays ; la concentration urbaine ne cesse de s'accroître

Ainsi, l'eau apparaît comme un problème global qui concerne les domaines comme le changement climatique la sécurité alimentaire mondiale ou la santé et constitue bien l'une des cibles majeures du développement durable dans sa dimension environnementale, sociale et économique. La gestion de l'eau doit répondre à des impératifs de quantité et de répartition mais aussi de qualité.

3- Transposition des critères du développement durable au choix des matériaux

La gestion de la qualité de l'eau a pour but de protéger la santé du consommateur ; dans cette optique, de nouvelles réglementations se mettent en place au niveau européen qui remettent en cause le choix des matériaux utilisés pour la distribution d'eau destinée à la consommation humaine. Ces réglementations ont également pour but, en se substituant aux règles en application dans les états membres, de permettre la libre circulation des produits.

La mise en œuvre d'un nouveau système d'autorisation des métaux, alliages et revêtements métalliques conduira à modifier profondément les pratiques industrielles actuelles, puisque aucun état membre ne dispose actuellement d'un système d'homologation propre utilisant notamment des essais de migration sur ces matériaux.

3.1- Le projet européen d'homologation des matériaux en contact avec l'eau potable EAS (European Acceptance Scheme)

Les matériaux utilisés pour le transport et le stockage des eaux destinées à la consommation humaine peuvent influencer la qualité de l'eau livrée au consommateur et, partant, présenter des risques pour sa santé.

Ce phénomène peut être dû à la corrosion des matériaux ou à leur dégradation dans le cas des matériaux organiques, phénomènes qui engendrent une altération rapide et importante de la qualité des eaux.

L'altération de l'eau potable peut également provenir de la migration des substances qui composent le matériau utilisé, par exemple les ions métalliques.

Afin d'éviter la présence dans l'eau potable de substances indésirables, il est apparu nécessaire au législateur et à l'administration de soumettre à réglementation le choix des matériaux à utiliser pour le transport et le stockage d'eau destinée à la consommation humaine.

3.1.1 La réglementation européenne

Consciente du rôle majeur qu'elles doivent jouer pour l'adaptation des états membres aux contraintes du développement durable, les autorités européennes ont pris l'initiative d'imposer des réglementations qui doivent par la suite modifier les comportements.

3.1.1.1 Le contexte réglementaire actuel

Les exigences sanitaires sur les matériaux en contact avec l'eau entrent dans le champ d'application de la directive 89/ 106/CEE du 21 décembre 1988 relative aux produits de construction qui indique que « *la contamination (de l'eau) par les polluants organiques et minéraux engendrés par les composants en contact avec l'eau peut être évitée en limitant (en particulier) la migration des polluants à partir des matériaux* », et de la directive 80/778/CEE du 15 juillet 1980 qui introduit la notion de compatibilité des matériaux avec les eaux destinées à consommation humaine. La commission a entrepris par la directive 98/ 83/ CE du 3 novembre 1998 d'établir un système harmonisé d'acceptabilité des matériaux en contact avec l'eau, et de le coupler avec la mise en place d'un marquage CE.

3.1.1.2 la nouvelle réglementation, la mise en place de l'EAS

Pour qu'un matériau en contact avec l'eau potable puisse être mis sur le marché, il devra disposer :

- du marquage CE qui garantit sa conformité aux exigences essentielles de la directive dont il relève
- du logo EAS qui apporte la preuve de l'aptitude du matériau à être utilisé en contact avec l'eau potable

La commission a mis en place un groupe de réglementation RG-CPDW (Regulator Group for Construction Product Directive) chargé d'élaborer le système EAS sur la base des systèmes existants. Les principes d'élaboration de l'EAS reposent sur :

- un niveau élevé de protection du consommateur, ne compromettant pas le niveau actuel dans chaque état membre
- un niveau élevé de certification de chaque produit
- un même niveau d'exigence pour tous les types de matériaux
- une exigence de transparence, de flexibilité et d'information
- un aménagement des mesures transitoires pour le passage généralisé à l'EAS

3.1.2 La mise en œuvre du logo EAS, le RG-CPDW

La mise en œuvre du logo EAS implique de nombreux acteurs au niveau européen : la commission européenne, le CEN ; les organismes notifiés (notified bodies) –organismes agréés de certification et d'inspection désignés par chaque état membre- et enfin le RG-CPDW qui est l'acteur central opérationnel de la mise en œuvre de l'EAS.

Le RG-CPDW est constitué de représentants des états membres, d'experts nationaux, de représentants du CEN et de DG de la commission a trois missions:

- la rédaction de deux décisions réglementaires sur les niveaux d'attestation de conformité des matériaux en contact avec l'eau (fixé à +1 c'est-à-dire le plus strict) et sur les critères d'acceptabilité des matériaux
- « l'EAS on paper », document présentant les principes généraux de la mise en œuvre de l'EAS, qui propose une première architecture du système européen de vérification de la conformité sanitaire des produits en contact avec l'eau potable
- La rédaction d'un mandat au CEN relatif au programme de travail sur les matériaux en contact avec l'eau potable.

Un niveau d'attestation de conformité pour les exigences sanitaires fixé à 1+ implique concrètement la mise en place par le fabricant d'un contrôle de production en usine et la réalisation par un organisme extérieur notifié, avant la commercialisation, d'un produit d'essais, inspections et surveillances.

3.2 Les autres critères du développement durable

L'influence des matériaux sur la teneur en ions métalliques de l'eau potable constitue un critère essentiel d'évaluation d'un matériau par rapport au développement durable, en ce sens qu'elle influe directement sur la santé du consommateur.

3.2.1 Directive sur les produits de construction

Cependant la Directive Européenne sur les produits de construction prend également en compte d'autres facteurs, « exigences ayant trait à la durabilité, aux économies d'énergie, à la protection de l'environnement, à des aspects économiques et à d'autres aspects présentant une importance dans l'intérêt du public..., ces exigences ont une influence directe sur la nature des produits de construction employés ».

Dans son annexe I cette directive détaille les exigences essentielles :

- Dégagement de gaz toxiques
- Présence dans l'air de particules ou de gaz dangereux
- Pollutions ou contamination de l'eau ou du sol
- Défauts d'évacuation des eaux,..déchets liquides

- Les ouvrages et bâtiments doivent être conçus et construits de manière que la consommation d'énergie requise pour son utilisation reste modérée eu égard aux conditions climatiques locales

3.2.2 Integrated Product Policy

Dans le même temps, il se met en place au niveau européen l'IPP (Integrated Product Policy) qui part du constat que tous les produits exercent un impact sur l'environnement que ce soit lors de leur fabrication, de leur mise en œuvre ou de leur utilisation. L'IPP se donne pour objectif de les minimiser en recherchant à toutes les phases du cycle de vie les actions qui peuvent être engagées dans ce sens.

Le cycle de vie d'un produit est long et complexe. Il recouvre tous les domaines, depuis l'extraction des ressources naturelles, jusqu'à leur destruction finale en déchet, en passant par les phases de conception, de fabrication, d'assemblage, de distribution de vente et d'utilisation. De ce fait le nombre d'acteurs impliqué est considérable. L'IPP tente de stimuler chacune de ces phases afin d'améliorer à tous les niveaux les performances environnementales des produits.

Le nombre de produits et d'acteurs impliqués est tel qu'il rend la démarche complexe et ne permet pas de dégager une mesure simple et unique permettant de tout comparer. La démarche IPP propose donc toute une panoplie d'outils et d'indicateurs qui permettent de clarifier les choix : ce sont par exemple des indicateurs économiques, des bancs d'essais des produits, des agréments volontaires, des labels environnementaux ou des règles de l'art.

Dans le cadre de l'IPP les matériaux d'une manière générale sont engagés dans une démarche complète d'évaluation de leur cycle de vie.

3.2.3 Haute Qualité environnementale (HQE) et fiche de déclaration environnementale (FDES)

Partant du constat que le secteur du bâtiment rejette plus du quart de la production française de CO2 et consomme près de 50% des ressources naturelles, 40% de l'énergie et 16% de l'eau, des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre associations et syndicats d'entreprises et d'industriels ont pris l'initiative en France de créer une association appelée HQE (Haute Qualité Environnementale) qui vise à promouvoir une démarche en harmonie avec les objectifs du développement durable. Sont associés à cette démarche des organismes experts tels que le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) ou l'AFNOR en charge de la normalisation.

3.2.3.1 Haute qualité environnementale

La HQE propose une méthode de travail qui aide les donneurs d'ordres à faire des choix pertinents par exemple en termes de systèmes constructifs et de choix des matériaux et se fixe 14 objectifs ou cibles.

L'une des cibles appelée « gestion de l'eau » concerne la gestion de l'eau potable, la maîtrise des eaux usées et la gestion et recyclage des eaux pluviales.

Une autre cible concerne la qualité de l'eau et recommande de veiller à la protection des réseaux de distribution collective d'eau potable et à l'amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable.

Une cible appelée « d'éco-construction » s'appuie, pour le choix des produits sur une fiche de déclarations environnementales et sanitaires de produits de construction, fournies par les fabricants et élaborées suivant la norme NF P 01-010 à partir d'analyses du cycle de vie (ACV). Elle concerne donc directement le choix des produits de construction en relation avec l'environnement.

Hors du cadre purement français, de nombreuses démarches et initiatives ont été lancées à travers le monde pour privilégier l'environnement dans le choix des matériaux tels que par exemple : BREAM (BRE's Environmental Assessment Method) au Royaume-Uni, le label MINERGIE en Suisse ou TOTAL QUALITY en Autriche.

3.2.3.2 Fiche de déclarations environnementales et sanitaires (FDES) des produits de construction.

Cette norme établit les bases communes pour la délivrance d'une information objective, qualitative et quantitative pour le choix des produits de construction ; elle est destinée à aider les concepteurs qui souhaitent prendre en compte des critères environnementaux dans leurs choix. Elle comprend une méthodologie et un modèle type de déclaration environnementale et sanitaire notamment pour :

- Les données environnementales basées sur les ICV (inventaires de cycle de vie)
- Les données utiles à l'évaluation des risques sanitaires
- Les indicateurs d'impacts environnementaux

Avec l'ensemble de ces textes et recommandations, le décideur dispose maintenant des outils pour faire le choix le plus judicieux du matériau à utiliser.

4- Les aciers inoxydables ou inox

Avant d'examiner comment se positionne le matériau inox par rapport aux critères du développement durable, commençons par un rappel sur ce qu'est le matériau et quelles sont ses principales caractéristiques.

Les inox ou aciers inoxydables constituent une vaste famille d'alliages résistant à la corrosion. Ils contiennent au minimum 10,5% de chrome (selon la norme européenne EN 10088) et d'autres éléments d'alliages.

4.1 Les inox résistent à la corrosion

L'une des propriétés les plus importantes des inox est leur résistance à la corrosion. La résistance de ces alliages métalliques aux attaques chimiques des produits corrosifs, provient de leur faculté à s'auto-protéger par la formation spontanée à leur surface d'un film complexe d'oxydes et d'hydroxydes de chrome, appelé « couche passive », qui protège le substrat métallique de la corrosion généralisée et des attaques localisées. Cette couche extrêmement mince, d'une épaisseur de l'ordre de 1,0 à 2,0 nm, rend négligeables les vitesses de corrosion. L'élément le plus important dans les inox est le chrome, mais d'autres éléments tels que le molybdène, le nickel etc...ont aussi une influence sur sa résistance à la corrosion.

4.2 Les différentes familles d'inox

Un métal pur apparaît comme un assemblage d'atomes à l'intérieur d'une structure organisée.

Les atomes du fer pur sont assemblés selon 2 structures distinctes en fonction de la température :

- jusqu'à 910°C la structure cristalline est cubique centrée comme indiqué sur la figure 1, encore appelée ferritique ;
- entre 910°C et 1400°C, la structure est de type cubique faces centrées (figure 2) encore appelée austénitique
- au-delà de 1400°C, la structure redevient cubique centrée.

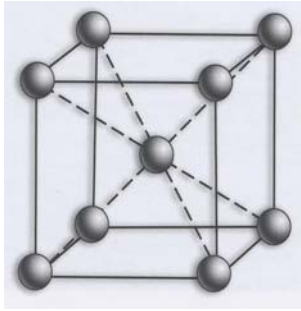


Figure 1. structure cubique centrée

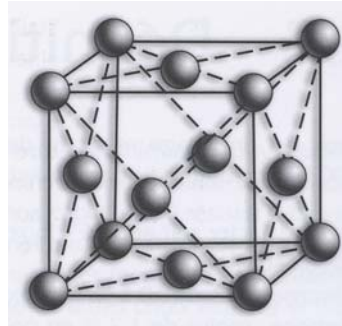


Figure 2. structure cubique à faces centrées

L'ajout d'éléments d'alliages modifie la structure de base du métal de la manière suivante:

- Les éléments tels que le chrome ou le molybdène favorisent une structure ferritique
- Les éléments tels que le nickel, le manganèse ou l'azote favorisent une structure austénitique
- Le carbone favorise un autre type de structure, la martensite

Par conséquent, selon leur composition, les inox pourront être classés en 4 grandes familles :

- Les inox ferritiques
- Les inox austénitiques
- Les inox martensitiques
- Les inox austéno-ferritiques, encore appelés duplex

Chaque famille possède ses caractéristiques propres.

Au sein de chaque famille d'inox, il existe de nombreuses nuances présentant de légères différences de teneurs en éléments d'alliages, lesquelles peuvent être à l'origine de très grandes diversités de propriétés et d'emploi.

5- Les caractéristiques de l'inox et positionnement par rapport aux critères du développement durable

Les inox présentent des propriétés très diverses et variées

5.1 Propriétés liées à la couche passive

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les inox résistent à la corrosion grâce à la formation d'un film passif très mince qui présente plusieurs propriétés spécifiques.

- Il est inerte, ce qui signifie qu'il ne réagit pas avec le milieu extérieur et donc protège l'armature ;
- Il est neutre, ce qui signifie que les ions métalliques ne migrent pas de l'intérieur du métal vers l'environnement extérieur ; cette propriété est essentielle en termes de protection de l'environnement ;
- Il est auto-reconstituant en cas de dommage superficiel ; ce point est très important à souligner car il signifie que, quoiqu'il arrive, les inox seront toujours protégés ;
- Enfin ce film passif est très stable : son épaisseur demeure constante.

Néanmoins, dans certaines conditions, certains éléments tels que les chlorures peuvent conduire à une rupture du film passif en fonction de leur concentration, de la température et bien sûr selon la nuance d'inox utilisée. Il est donc essentiel de bien connaître les agressions auxquelles les inox vont être soumis pour sélectionner la nuance la mieux adaptée.

L'inox peut donc être considéré à la fois comme neutre et comme inerte vis-à-vis de l'environnement, en ce sens qu'il n'interagit pas avec le milieu extérieur. Son utilisation favorise donc la conservation du milieu extérieur

5.2 ne nécessite pas de revêtement

En corollaire de ce qui précède, l'inox ne nécessite aucun revêtement ni protection de quelque nature que ce soit.

Par rapport aux deux types de protection les plus courants, peinture ou galvanisation, quand on considère leurs effets néfastes sur l'environnement c'est un avantage important de ne pas avoir besoin de revêtements.

5.3 Recyclabilité

L'inox est intégralement et indéfiniment recyclable et de ce fait n'engendre pas de déchets indésirables. Actuellement environ 60% de la production d'inox se fait avec des matières recyclées, le reste étant d'origine primaire. Ce taux résulte de la forte croissance de la demande sur l'inox et de la durée très élevée des matériels : par conséquent la quantité de métal disponible pour le recyclage est plutôt faible, mais avec en contrepartie des valeurs élevées de ferrailles de récupération.

En tout état de cause, la recyclabilité constitue un avantage considérable pour l'inox en matière de développement durable pour la protection de l'environnement parce qu'il ne produit pas de déchets.

5.4 Propreté - hygiène – santé

L'inox résiste à la corrosion, les surfaces lisses sont faciles à nettoyer et de ce fait les bactéries accrochent moins. L'inox étant neutre vis-à-vis des milieux extérieurs, il n'altère pas la qualité des produits avec lesquels il se trouve en contact.

L'inox est également facile à nettoyer et résiste à la corrosion des produits désinfectants.

Il en résulte de multiples applications de l'inox dans les industries alimentaires ou pour le matériel médical.

Ce sont ces qualités hygiéniques et sanitaires qui ont été à l'origine des plus forts développements de l'inox au cours de ces 50 dernières années. Par ces propriétés ce matériau répond bien aux exigences sociales du développement durable, en contribuant fortement à une meilleure hygiène et aux progrès de la santé.

5.5 Caractéristiques mécaniques élevées

Les inox présentent des caractéristiques mécaniques plus élevées que la plupart des aciers au carbone par exemple. Il en résulte comme avantage que pour un même usage, par rapport à d'autres matériaux, les quantités de matière à utiliser sont souvent moins importantes. Moins de matière signifie également moins d'énergie consommée pour la transformation, moins de volumes à transporter, et contribue donc à une meilleure protection de l'environnement

5.6 Faible maintenance, durée de vie très longue

Lorsque la nuance a été correctement choisie, la conception bien adaptée aux inox (surtout en évitant les zones confinées), la mise en œuvre effectuée selon les règles de l'art avec des conditions d'utilisation adaptées aux choix du constructeur, les installations en inox ne subissent pas de corrosion et ne nécessitent qu'une maintenance très limitée qui se réduit en général à un nettoyage régulier à l'eau savonneuse suivi d'un rinçage à l'eau claire, ceci afin d'éliminer les dépôts d'impuretés qui pourraient à la longue affecter la couche passive des inox.

Dans ces mêmes conditions la durée de service des équipements en inox est beaucoup plus élevée que la plupart des installations réalisées à partir d'autres matériaux.

Des coûts de maintenance élevés ou le renouvellement fréquent des équipements, même s'ils contribuent à une plus forte croissance du PIB, ne sont pas conformes aux objectifs du développement durable qui incite à prendre en considération la totalité du cycle de vie. Dans cette optique l'inox est un matériau particulièrement attractif.

5.7 Coût global compétitif

Le prix de l'inox à l'achat étant généralement sensiblement plus élevé que celui de nombreux autres matériaux, la solution est souvent écartée a priori. En fait si l'on considère que l'inox est souvent plus simple et plus facile à mettre en œuvre que d'autres matériaux, qu'il ne nécessite qu'une maintenance très réduite, qu'il nécessite de moindres quantités de matière, que les produits de recyclage ont une forte valeur, et que les équipements durent beaucoup plus longtemps, l'inox apparaît beaucoup plus attractif en coût global.

L'approche en coût global s'inscrit totalement dans la démarche du développement durable ; comme le souligne, dans sa conclusion, l'ouvrage de la mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques en France : « un puissant courant de prise de conscience de l'inconfort, des coûts économiques, des risques individuels et collectifs... bref, du gâchis occasionné par une vision réductrice de l'acte de construire, en fonction d'un coût d'investissement initial, dans un strict court terme traverse la société toute entière.... Chacun est convaincu qu'il peut, à son niveau contribuer, par des actes citoyens, à limiter la dérive du « non durable » de ces cinquante dernières années.

6- CONCLUSION

Dans les approches que nous avons évoquées ci-dessus et qui découlent du concept de développement durable les propriétés des matériaux doivent être analysées dans un contexte bien défini et pour des applications déterminées. Il ne s'agit pas cas de comparer les matériaux entre eux, mais de faire le choix le plus pertinent au cas par cas selon le type d'utilisation.

Les inox présentent un certain nombre de caractéristiques qui les rendent très attractifs par rapport aux critères fondamentaux du développement durable.

Sur le plan environnemental, parce qu'il ne produit pas de déchets, qu'il requiert de moindres quantités de matière et qu'il n'exerce pas d'influence sur le milieu extérieur.

Sur le plan social parce qu'il contribue à une meilleure hygiène et à une grande amélioration des conditions sanitaires.

Sur le plan économique enfin parce que, s'il est perçu au départ comme plus cher, dans la durée il peut contribuer à améliorer considérablement le coût global des installations.

Références bibliographiques

[1] P.ROUSSEL, Président de l'ASTEE, TSM n°2 2006

[2] Forum mondial de l'eau, Mexico , 16-22 Mars 20006

[3] Conférence Internationale « eau et Développement Durable » Paris 19-21 Mars 1998

[4]Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products (89/106/EEC)

[5] HERAULT S. et RIGAL S. in cahiers de L'Association Scientifique Européenne pour l'Eau et la Santé Volume 9 n°1-2004

[6] European Commission, Enterprise Directorate General, expert group for construction products in contact with drinking water minutes of the 14th meeting 7 december 2004

- [7] "Haute Qualité Environnementale, l'acier pour une construction responsable" publication de l'OTUA Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier nov 2005
- [8] norme NF P 01-010 décembre 2004 ; qualité environnementale des produits de construction ; déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction.
- [9] F.MOULINIER Les nouvelles applications de l'inox dans la distribution industrielle et domestique d'eau potable. La revue de Métallurgie n°10 -2005
- [10] F.MOULINIER Les règles de l'art pour la mise en œuvre et l'entretien des inox pour les canalisations, CEOCOR journées plénières, Malmö 2005
- [11] Ouvrages public & coût global , ouvrage de la Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP) Janvier 2006