

Matinale de l'AFCAB 22/10/2013

Programme

Le marquage des aciers - Page 2

La norme EN 10080 - Page 10

L'optimisation des armatures - Page 19

DIOGEN - Page 31

Post scriptum - Page 49

LE MARQUAGE DES ACIERS POUR BÉTON ARMÉ

U HOLLEBECQ - AFCAB

LE MARQUAGE DES ACIERS POUR BÉTON ARMÉ

Les utilisateurs d'aciers pour béton armé ont besoin de pouvoir identifier la provenance et la nuance de l'acier

Les normes contiennent des spécifications à ce sujet

Cependant, ces spécifications ne sont pas toujours simples à utiliser

Voici des indications pratiques pour ce faire

LES NORMES POUR LES A.B.A.



Les normes pour les barres et les couronnes et les treillis soudés :

XP A 35-014 : Aciers pour béton inoxydables

NF A 35-015 : Ronds lisses

NF A 35-080-1 : Aciers à haute adhérence

XP A 35-025 : Aciers pour béton galvanisés

NF A 35-080-2 : Treillis soudés à haute adhérence

NF A 35-024 : Treillis anti-fissuration

AFCAB – 10/2013

LES NUANCES



Les nuances les plus courantes (normes NF A 35-080-1 et 2) :

B500A

B500B

B450C

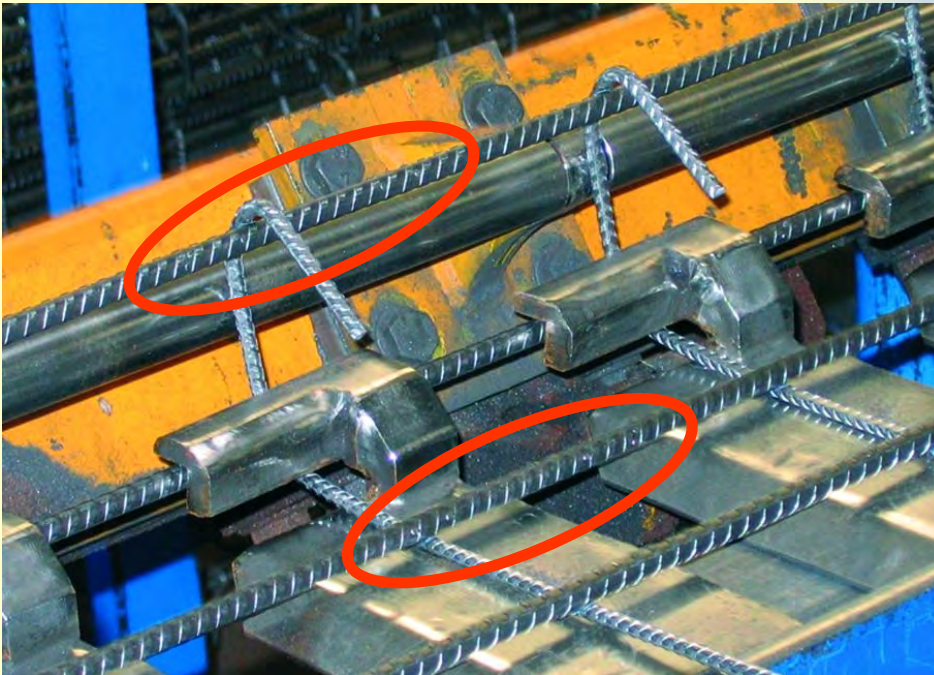
B500C

Les nuances B et C sont utilisables pour les applications parasismiques. La résistance au feu peut également conduire à privilégier ces nuances.

AFCAB – 10/2013

LE MARQUAGE DES ACIERS

Exemple de repérage sur l'acier :



AFCAB – 10/2013

LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR

Les chiffres sont matérialisés à l'aide de verrous renforcés, verrous manquants, points entre verrous ou chiffres marqués :

un chiffre « 0 » marque le début de la séquence de lecture

un chiffre entre 1 et 9 marque le pays d'origine

un chiffre entre 1 et 99 sauf multiples de 10
marque le producteur

AFCAB – 10/2013

LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR

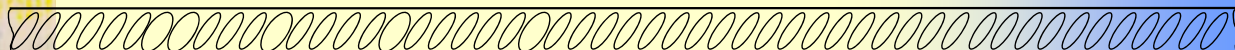
Codes pays:

Code	Pays
1	Allemagne, Autriche, Pologne, République Tchèque, Slovaquie
2	Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse
3	France, Hongrie
4	Italie, Malte, Slovénie
5	Irlande, Islande, Royaume-Uni
6	Danemark, Estonie, Finlande, Lettonie, Lituanie, Norvège, Suède
7	Espagne, Portugal
8	Chypre, Grèce
9	Autres pays

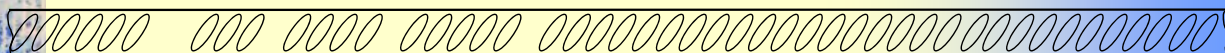
LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR

Pour les aciers à verrous, la marque repérant le producteur est apposée sur l'acier à l'aide de :

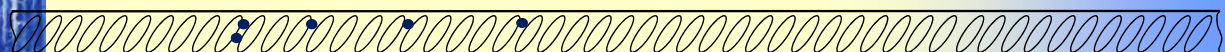
Verrous renforcés :



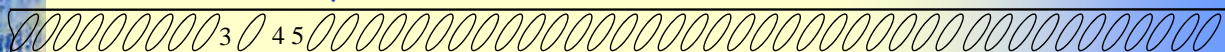
Verrous manquants :



Points entre verrous :



Chiffres marqués :



LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR



La liste est disponible sur www.afcab.org
rubrique « Certificats A.B.A. » :

REF	RÉV.	DATE VAL.	PRODUCTEUR	SITE	ARMATURE	NUANCE	MARQUE DE LAMINAGE	(MM) Ø	APTITUDE AU REDRESSAGE
B93/001	13	31/03/2014	BIOMETAL	(Le Robert) (Martinique)	TREFIMA 500	NF A 35-080-1 B500A	0-3-3-8	7	0
B93/002	13	31/03/2014	BIOMETAL	(Le Robert) (Martinique)	TS HA TREFIMA	NF A 35-080-2 B500A TSHA	0-3-3-8	5 à 8	0
B93/003	11	31/12/2014	ALPA	(Gargenville) (78)	CRELOI 500S	NF A 35-080-1 B500B	0-3-1	12 à 40	12 à 16

CAB – 10/2013

LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR



Pour les aciers à empreintes, on compte les reliefs entre empreintes

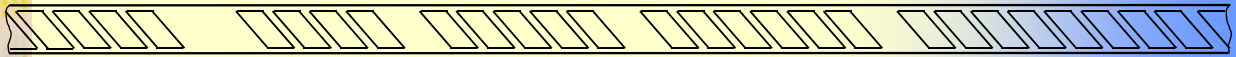


AFCAB – 10/2013

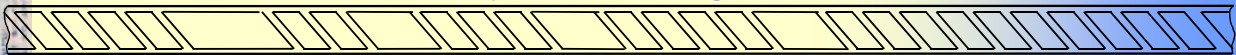
LE MARQUAGE DU PRODUCTEUR

Pour les aciers à empreintes, la marque repérant le producteur est apposée sur l'acier à l'aide de :

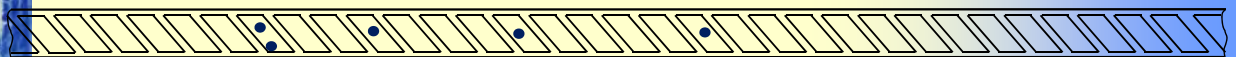
Reliefs renforcés = empreintes manquantes :



Reliefs manquants = empreintes élargies



Points entre reliefs :



Chiffres marqués :



LE MARQUAGE DES NUANCES

Les nuances sont repérées sur l'acier :

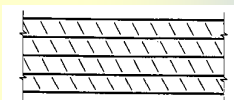
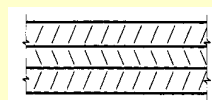
Aciers à 2
chants de
verrous

Aciers à 3
chants de
verrous

Aciers à 4
chants de
verrous

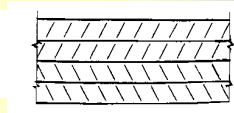
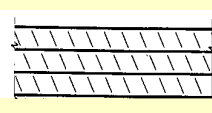
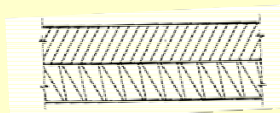
Ou par un
chiffre sur
le 2^e chant

B500A



/// // // = 1

B500B

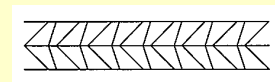


/// // // // = 2

B450C

// // // // // = 4

B500C



// // // // // // // = 5



A LA SIGNIFICATION DU MARQUAGE !

La présence d'une marque de laminage sur l'acier reprise sur la liste des aciers **NF** ne signifie pas que le produit est certifié **NF** !

Les marques de laminage indiquent simplement la provenance et la nuance du produit

L'AF CAB

S'apprête à publier un Vade-Mecum sur le marquage des aciers pour béton armé

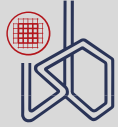
Il sera présenté peu de temps après la parution des normes NF A 35-080-1 et -2 révisées

LA LISTE DES ACIERS POUR BÉTON
ARMÉ CERTIFIÉS NF-A.B.A. ET DES
MARQUES CORRESPONDANTES?

www.afcab.org

JE VOUS REMERCIE DE VOTRE
ATTENTION.

AURIEZ-VOUS DES QUESTIONS ?



Norme européenne EN 10080

AFCAB - Les Matinale 2013

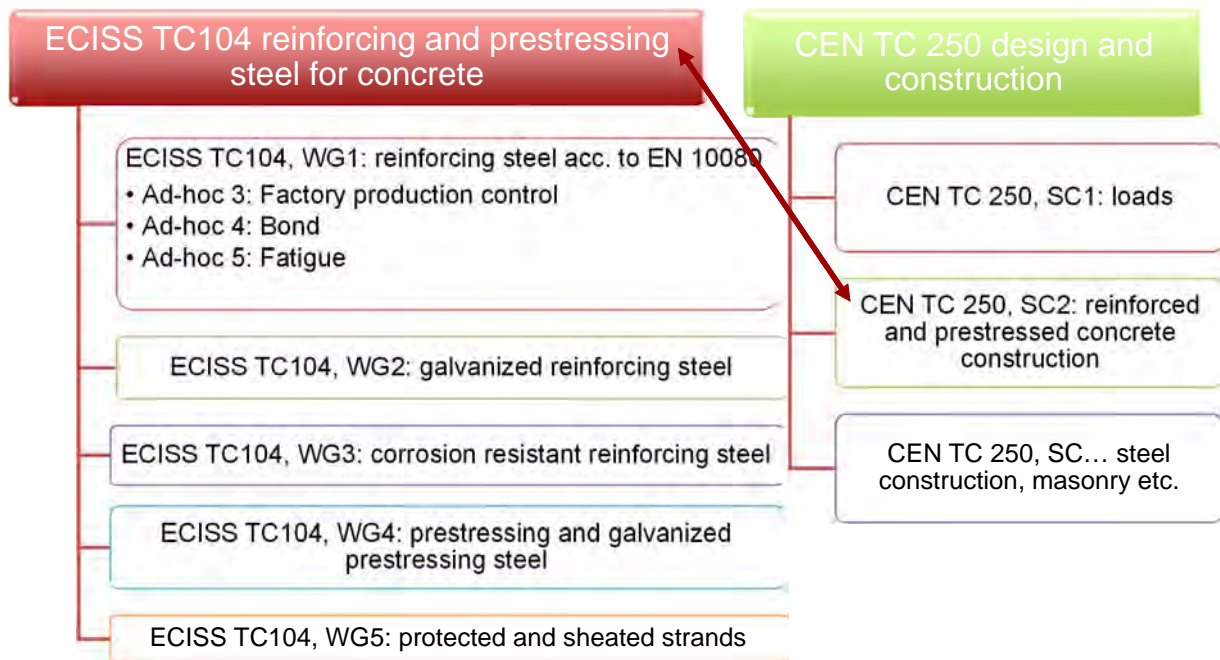
Dr.-Ing. J. Moersch, Düsseldorf



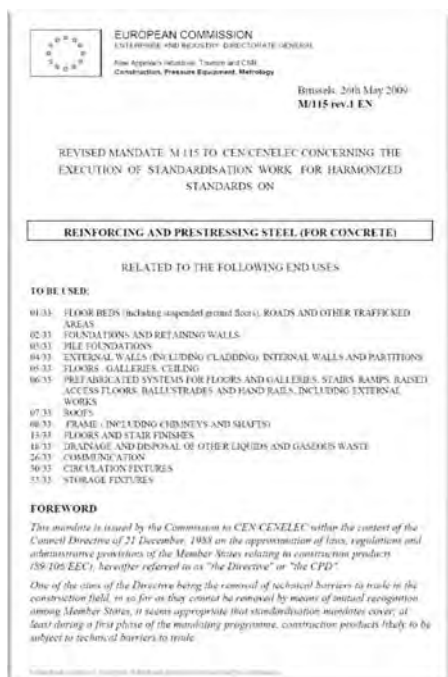
ECISS - Oranisation

ECISS/TC	Title	Secretariat
ECISS TC 100	General issues	UK
ECISS TC 101	Test methods for steel (other than chemical analysis)	France
ECISS TC 102	Methods of chemical analysis for iron and steel	Sweden
ECISS TC 103	Structural steels other than reinforcements	Germany
ECISS TC 104	Concrete reinforcing and pre-stressing steels	Germany
ECISS TC 105	Steels for heat treatment, alloy steels, free-cutting steels and stainless steels	Germany
ECISS TC 106	Wire rod and wire	France
ECISS TC 107	Steels for pressure purposes	Germany
ECISS TC 108	Steel sheet and strip for electrical applications	Germany
ECISS TC 109	Coated and uncoated flat products to be used for cold forming	France
ECISS TC 110	Steel tubes, and iron and steel fittings	Italy
ECISS TC 111	Steel castings and forgings	France

ECISS – Organisation of working groups



Basic documents – Mandat M/115 rev.1



Main content of mandate:

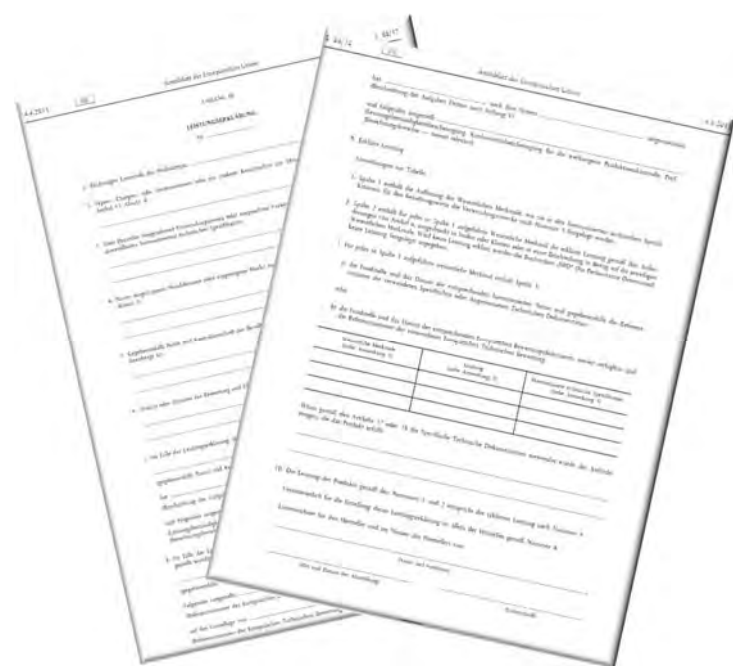
- Products – ex.: rebar but no de-coiled material
- Performance characteristics (ex.: yield, seismic load performance etc.)
- Testing acc. to ISO-standards (ISO 15630)
- Quality control system 1+ (ITT, FPC and CS)
- Traceability to producer and product on the product itself
- Coherence with Eurocodes (ex.: EC2)
- No steel classes, technical classes or convenience classes required

M/115 rev.1 – Performance characteristics

ER	Performance Characteristics	Reinforcing steel products	Pre-stressing steel products	Durability
1	<ul style="list-style-type: none"> Elongation at maximum load Weldability Sections and tolerances on sizes Bendability Bonding strength Shear Force (WF+LG) Stress ratio (ult. tens. strength/ ten. yield str.) Tensile yield strength Tensile strength Fatigue (not for LG) Cyclic load performance Deflected tensile strength (for strands) Relaxation Modulus of elasticity Watertightness Flexural behaviour Lateral and tensile load resistance Surface geometry 	<p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>(Y)</p> <p>(Y)</p>	<p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y</p>	<p>Y</p> <p>(e.g. against corrosion for steel products)</p>
2	Strength at elevated temperature	Y		

Red: new performance characteristics

Basic documents - CPR



Declaration of Performance

Performance characteristic	Performance declared (possibilities)	Reference standard
Yield strength (R_e)	500 MPa <i>5%-Quantile value at 90% probability</i>	EN10080
Strain at maximum load (A_{gt})	2,5% <i>Minimum value</i>	EN 10080
Fatigue ($\Delta\sigma, N, \sigma_{max}$)	$\Delta\sigma=150\text{MPa}$, $N=2 \cdot 10^6$, $\sigma_{max}=300\text{MPa}$ <i>Test passed</i>	EN 10080

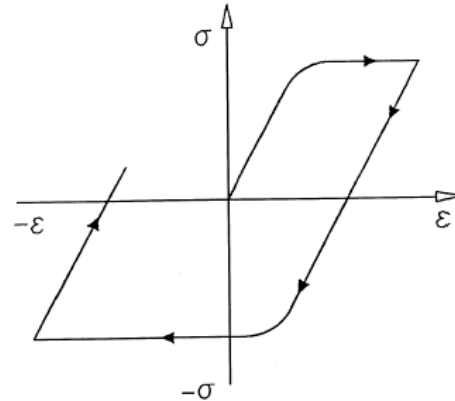
Red: Always difficult for producer; Liability problem

New performance characteristic: Cyclic load performance



New performance characteristic: Cyclic load performance

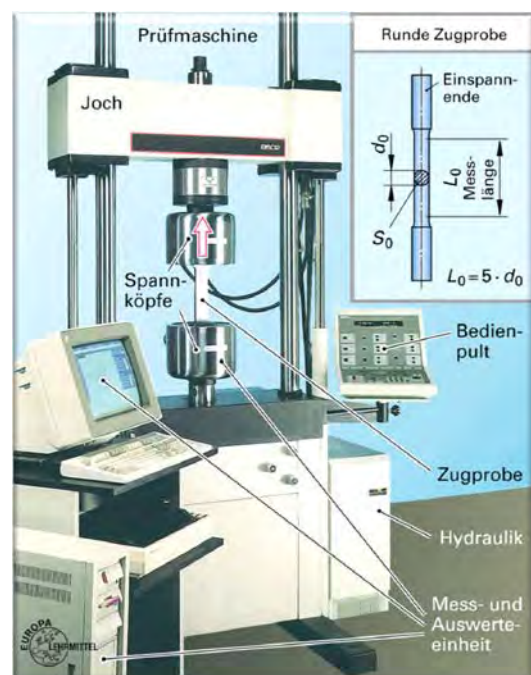
Research result: $A_{gt} \geq 7,5\%$ und „clp“: $\varepsilon \geq \pm 2,5\%$, $N \geq 5$
required



prEN 10080:

- Products to conform: bar, coil and welded fabric
- Test method : „clp“: $\varepsilon = \pm 2,5\%$, $N \geq 5$
- Quality control system:
 - ITT: 1 test per diameter range (3) for 3 test units (ex. heat)
 - FPC: 1 test per test unit
 - CS: 1 test per diameter for 3 test units

New performance characteristic: Strength at elevated temperature



New performance characteristic: Strength at elevated temperature

EN 1992-1-2: Information to f_{yk} , f_{tk} und ε_{uk} depending on T

prEN 10080:

- Products to conform: bar, coil, welded fabric and lattice girder
- Test method : tensile test acc. To EN ISO 6892-2
- Quality control:
 - ITT: 1 test per diameter(3) per test unit (ex. heat)
 - FPC: No test required
 - CS: 1 test per diameter range for critical temperature (Within a period of 5 years the product range should be covered) retesting still to define

Performance characteristic: fatigue

Declared performance: Ad-hoc 5 – discussion basis:

Test passed and
N for $\Delta\sigma$ at σ_{max}

prEN 10080 – ad-hoc 5 – discussion basis:

- Products to conform: bar, coil, welded fabric and lattice girder
- Test method : fatigue test acc. to ISO 15630
- Quality control:
 - ITT: 5 tests per diameter(3)
 - FPC: No test required
 - CS: 5 tests for 1 diameter (Within a period of 5 years the product range should be covered); retesting: 5 additional samples

Performance characteristic: bond

Declared performance: Ad-hoc 4 – discussion basis:

f_R -value or
test passed (ex. Beam test) and f_R -value

prEN 10080 – ad-hoc 4 – discussion basis:

- Products to conform: bar, coil, welded fabric and lattice girder
- Test method: Rib pattern measurement for „known“ rib patterns or Bond tests for „unknown“ rib patterns (ex.: voluntary marks)
- Quality control:
 - ITT: Rib patterns or bond tests
 - FPC: Only rib patterns
 - CS: Only rib patterns
 - Number of tests depend on decided performance declaration

Factory production control system

Ad-hoc 3 – discussion basis:

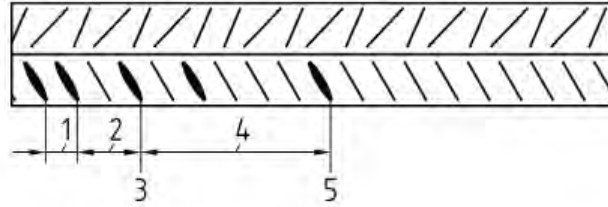
- FPC shall lead to same performance level for same declared performance
- FPC should be easy to handle for producer/ notified body
- FPC should give high degree of freedom for producer to adapt his procedure to his quality

Approach:

- For the calculation of the additional performance constants a_1 to a_4 appropriate statistical methods (e.g. operation characteristic curves) shall be used. The maximum probability of acceptance is 80%. For simplification, normal distribution and standard deviation σ of the long term quality level can be assumed.
- A simplified method is given with only 4 equations to calculate a_1 to a_4 with pre-fixed standard deviations

Traceability – permanent marking on the product

Number of works (as usual): Distinctive (Protected by European trademark - Alicante)



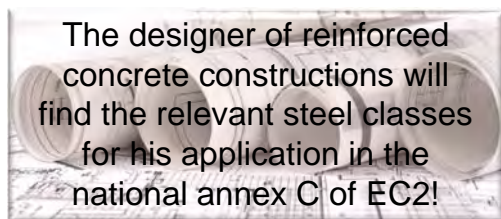
Legende

- 1 Start
- 2 Country (1)
- 3 Separation
- 4 Works (13)
- 5 Stop

Produkt number (New): Defined by the producer himself and documented in the DoP and CE-mark

Type: See above

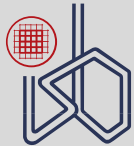
No steel classes? – Where to find it?



Produktion	Stärke und Bemessenswert nach EN 10080					Härtbarkeit nach DIN EN 10080
	A	B	C	D	E	
Charakteristische Streckgrenze R _s (N/mm ²)	460	460	460	460	460	55
Charakteristische Bruchdehnung A _g (%)	18	18	18	18	18	18
Charakteristische Bruchdehnung A _{5,0} (%)	18	18	18	18	18	18
Charakteristische Bruchdehnung A _{10,0} (%)	18	18	18	18	18	18
Charakteristische Bruchdehnung A ₁₈₀ (%)	18	18	18	18	18	18
Charakteristische Bruchdehnung A ₁₈₀ (%)	18	18	18	18	18	18



Thank you for your
attention!



INSTITUT FÜR
STAHLBETONBEWEHRUNG E.V.
www.isb-ev.de

**Matinale de l'AFCAB
22/10/2013**



Optimisation des armatures

Jean DITRICHSTEIN. Ingénieur ECP

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



UN PEU D'HISTOIRE

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



Premiers contacts

Qu'est-ce-que l'optimisation?

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



Les modifications que proposait ce décortiqueur restaient donc prudentes et modestes,

Mais quelques années plus tard, j'ai cependant fait une tentative.

En collaboration avec un bureau d'études, nous avons alors bâti un projet de recherche.

Le principe était le suivant :

- le bureau d'études envoie en priorité ses plans d'armatures à l'armaturier,
- l'armaturier les « optimise » à partir de son savoir faire puis les retourne au bureau d'études qui les valide après des échanges éventuels.

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



Notre « optimisation » avait donc pour but de diminuer le coût global de production en prenant en compte les coûts de façonnage et d'assemblage.

Les essais furent assez concluants.

Je considère que le travail de préparation réalisé par les décortiqueurs, dans les usines d'armatures assemblées et dans les entreprises de pose, constitue la partie la plus « noble » de ces métiers.

Nous l'avons abordé dans le livre T46 édité en 2006 et réédité en 2012.

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



Un exemple de poutre à l'aide d'un logiciel de calcul et de dessin d'armatures assemblées.

Quelques précisions avant de vous présenter ces diverses solutions:

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



- Le point de départ est le ferrailage conforme à l'EC 2 qui est proposé par le logiciel avec les paramètres habituels utilisés « par défaut »
- Les modifications effectuées ensuite sont « basiques ». Il s'agit simplement de ne pas se limiter à la solution « par défaut » mais d'exploiter quelques choix donnés par le logiciel pour les armatures transversales, c'est-à-dire :
 - des formes d'armatures plus simples et comportant moins de plis ;
 - un nombre plus faible d'armatures avec des diamètres plus élevés ;
 - des montages plus faciles à réaliser

Bien entendu, le but étant d'effectuer des comparaisons, tous les autres paramètres et hypothèses de calcul sont identiques pour toutes les solutions étudiées. En particulier on a adopté l'hypothèse de reprise de bétonnage « rugueuse » entre nervure et table.

AFCAB - 10/2013

Optimisation des armatures



La pièce choisie est volontairement très simple :

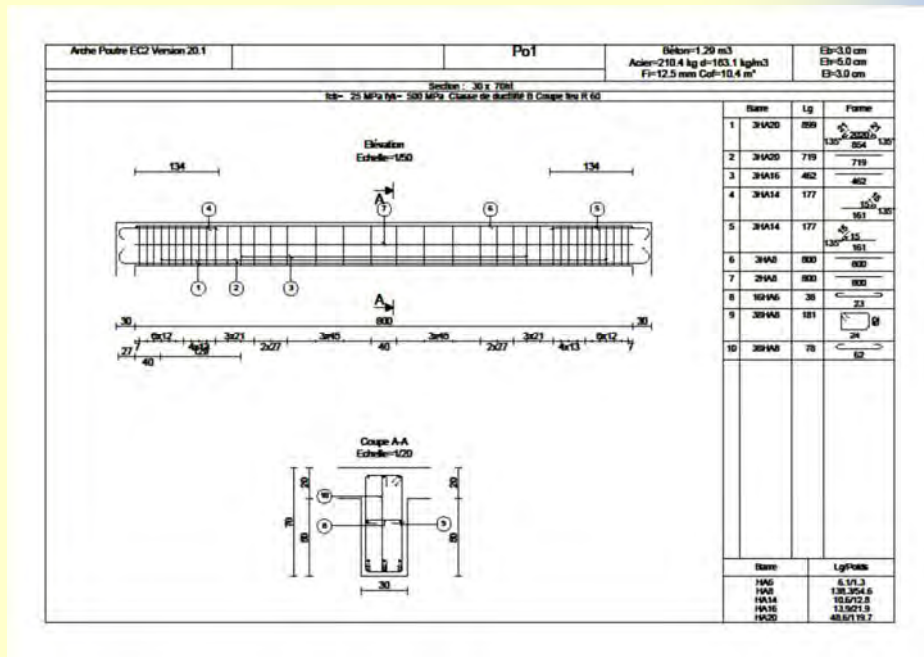
Poutre « en T » sur deux appuis simples uniformément chargée.

Il s'agit de montrer l'incidence des choix effectués sur les paramètres de coût de fabrication d'une armature assemblée.

AFCAB - 10/2013

OPTION 1

Cadres et épingles diamètre 8mm



AFCAB - 10/2013

OPTION 1

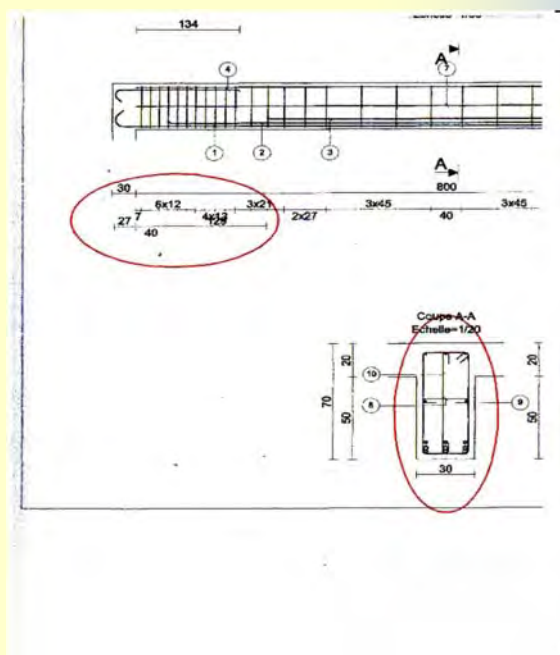
Cadres et épingles diamètre 8mm

Détail

.C'est un ferrailage
« classique »

.Il comporte 38 cours
d'armatures
transversales

.La « finesse » de
calcul du logiciel
prévoit des
espacements
d'armatures de 12cm
puis de 13cm!



AFCAB - 10/2013

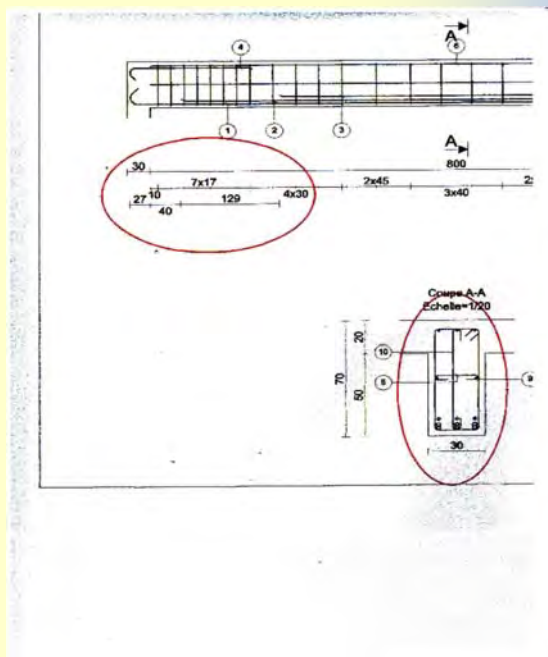
OPTION 2

Cadres et épingles diamètre 10mm. Détail

.Même principe de ferrailage que pour l'option 1

.On a simplement imposé des armatures transversales de diamètre 10mm.

.Le nombre de cours d'armatures transversales passe de 38 à 30.



AFCAB - 10/2013

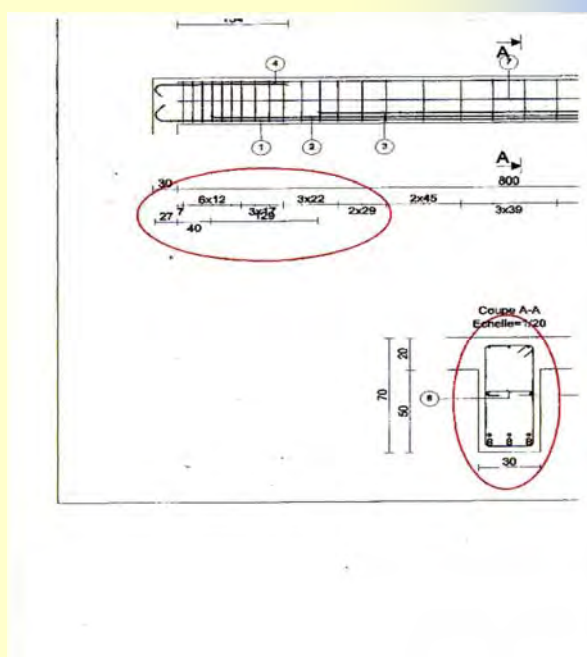
OPTION 3

Cadres seuls diamètre 10mm Détail

.On a imposé des armatures transversales uniquement constituées de cadres en diamètre 10mm.

.Il y a 36 cadres.

.Les épingles de montage nécessaires pour maintenir la file centrale des armatures inférieures n'ont pas été représentées.



AFCAB - 10/2013

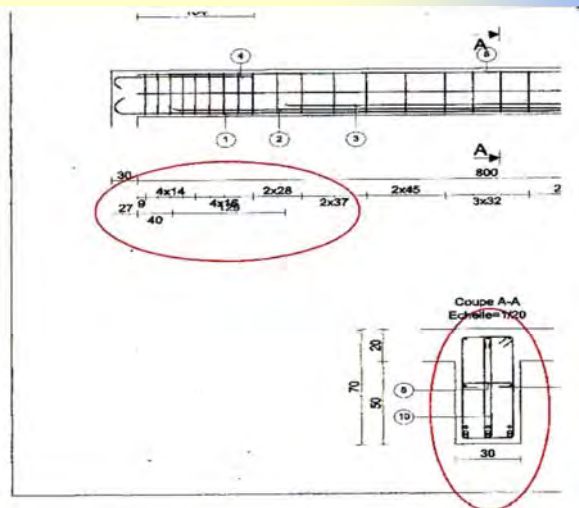
OPTION 4

Cadres et étriers diamètre 8mm Détail

. L'idée est de réaliser une section supérieure avec le même nombre d'armatures façonnées et de points d'assemblage

. On a conservé le diamètre 8mm d'origine mais les épingles ont été remplacées par des étriers.

. Il y a 32 cours d'armatures transversales.

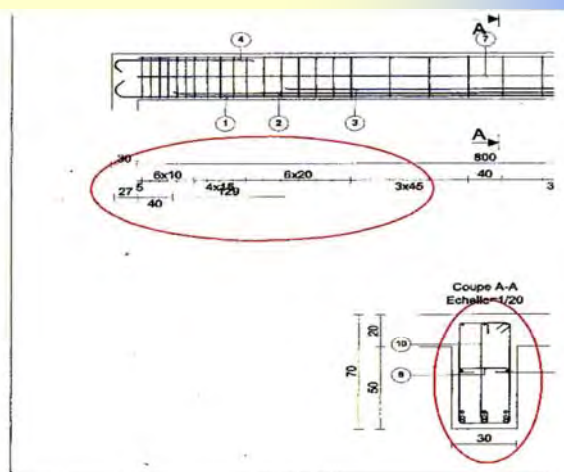


OPTION 5

Cadres et épingles diamètre 8mm; espacements multiples de 5cm Détail

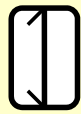
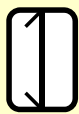


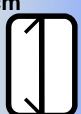
. Les armatures transversales d'origine en diamètre 8mm sont conservées

. On a imposé des espacements multiples de 5cm afin de simplifier la mise en place des armatures transversales, mais le nombre de cours passe à 40



RECHERCHE D'OPTIMISATION DES ARMATURES D'UNE POUTRE

TABLEAU COMPARATIF 1

Reprise rugueuse Options armatures transversales Eléments de coût de production	Option 1 Cadres + épingles diamètre 8	Option 2 Cadres + épingles diamètre 10	Option 3 Cadres seuls diamètre 10 (+épingles montage)	Option 4 Cadres + étriers diamètre 8	Option 5 Cadres+ épingles diamètre 8 Espacements X 5 cm
					
Nombre de barres droites	11	11	11	11	11
Nombre de barres façonnées	101	85	61	101	105
Nombre de plis	310	254	224	300	324
Nombre de points de soudure(½ croisements)	256	173	158	256	223
Diamètre moyen(mm)	12,4	13,1	13,5	12,4	12,3
Poids (Kg)	210,4	219,7	211,7	212,2	212,4
Possibilité gabarit					X
Difficulté de montage				X	

AFCAB - 10/2013

Commentaires du tableau 1

- Les chiffres du tableau permettraient de valoriser les coûts de production à partir des éléments propre à chaque armaturier. Sans vouloir conclure à ce sujet, on peut au moins considérer que les chiffres de l'option 3 méritent réflexion.
- D'autres options pourraient encore être envisagées. L'important me semble de toujours penser à prendre en compte l'aspect fabrication et mise en place des armatures.

AFCAB - 10/2013

AUTRE EXEMPLE

Evolution des règles de calcul



Comment le choix des armatures permet d'économiser de l'acier!

- Cet exemple montre qu'une modification d'armature peut permettre indirectement une diminution importante du poids d'acier en même temps qu'une diminution du coût de fabrication,
- L'Eurocode 2 a introduit (article 6.2.5) une classification de l'état de surface des reprises de bétonnage (lisse, rugueuse, avec indentations),
- A chaque classe correspondent des coefficients qui interviennent dans la formule donnant la limite maximale de la valeur de calcul du cisaillement à l'interface,
- Les poutres « en T » sont généralement coulées en deux phases (nervure puis table),
- Le bureau d'étude doit donc adopter une hypothèse de rugosité.
La surface est considérée comme rugueuse si elle comporte des aspérités de 3mm à espacement de 40mm. Un simple brossage convient donc mais il est difficile de le réaliser en raison de la présence des armatures. Ce qui conduit, à défaut de mesures particulières, à adopter l'hypothèse « surface lisse »

AFCAB - 10/2013

Evolution des règles de calcul



- L'hypothèse « surface lisse » conduit à une section d'armatures transversales supérieure d'environ 45% à celle « surface rugueuse » ,
- Est-il possible d'éviter ce surcoût ?
La difficulté provenant de la présence d'armatures, la solution se trouve naturellement dans une modification de celle-ci.

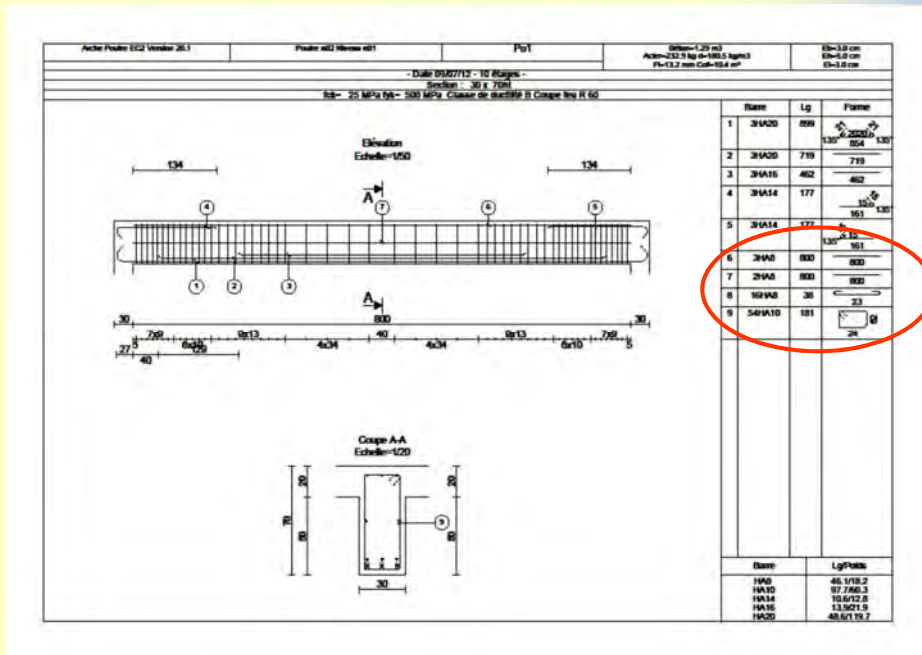
Les deux figures suivantes sont les sorties ordinateur respectivement avec les hypothèses « reprise lisse » et « reprise rugueuse » .

La troisième montre la modification proposée et un tableau comparatif entre la solution « traditionnelle » et cette modification.

AFCAB - 10/2013

OPTION 6

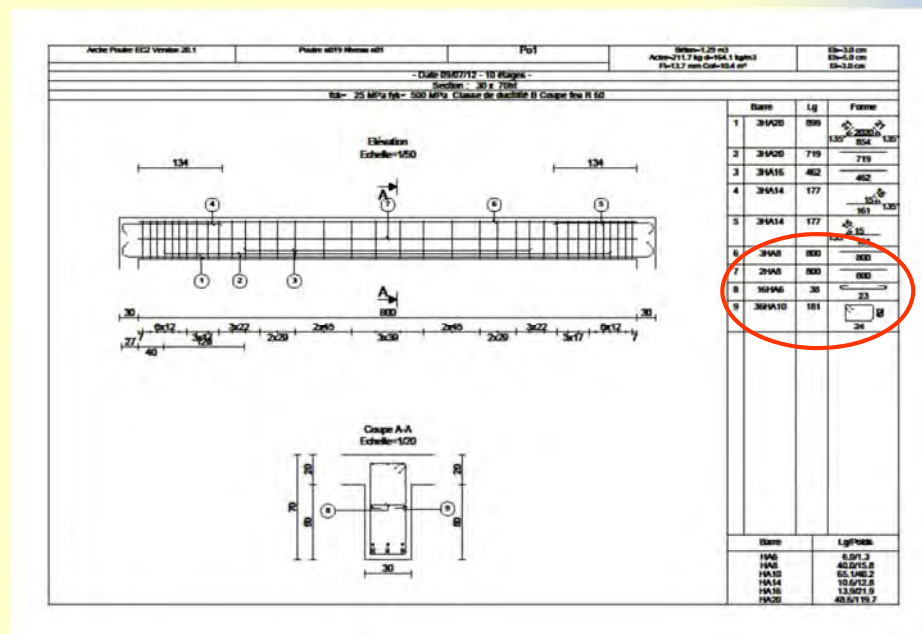
Cadres seuls diamètre 10mm. « Reprise lisse »



AFCAB - 10/2013

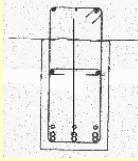
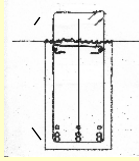
OPTION 7

Cadres seuls diamètre 10mm. « Reprise rugueuse »



AFCAB - 10/2013

Tableau 2 Incidence du choix des armatures sur les hypothèses de calcul

	OPTION 6	OPTION 7
SCHEMA DE MONTAGE. CADRES DIAMETRE 10		
ELEMENTS INTERVENANT DANS LE COUT DE PRODUCTION	Montage habituel : filants supérieurs soudés	Montage modifié : filants supérieurs supprimés ou non montés ; filants intermédiaires surélevés.
Hypothèse d'état surface de la reprise (EC 2 Art. 6.2.5)	Lisse (accès rendu difficile par les filants)	Rugueux (brossage ou ratissage possible)
Nombre de barres droites (y.c. filants non montés)	11	11
Nombre de barres Façonnées (1)	79	61
Nombre de plis	314	224
Nombre de points de soudure (2)	261	158
Diamètre moyen (mm)	13.1	13,5
Poids d'acier (kg)	232.9	212,2

Nota 1 : sauf épingles de montage

Nota 2 : sur la base de 50% des points de croisement

Commentaires du tableau 2

- L'hypothèse « surface lisse » étant très pénalisante il est intéressant de rechercher une solution permettant de réaliser une surface rugueuse.
- La disposition des armatures peut y contribuer.

Optimisation des armatures



En conclusion

- Les choix relatifs aux armatures contiennent un potentiel important de réduction de leur coût global de production,
- Ce potentiel, peu exploité, ne peut l'être que par une collaboration étroite entre les bureaux d'études et les armaturiers.

Merci de votre attention.

Matinale de l'AFCAB 22/10/2013



DIOGEN:

Données d'Impact pour les Ouvrages de GENie civil

C.TESSIER - IFSTTAR

AFCAB - 10/2013

Origine et objectifs



- Diogen : une initiative de l'AFGC
- Constat : manque de données environnementales adaptées à l'évaluation des ouvrages de génie civil en France
 - Données parfois manquantes
 - Souvent très générales ou trop spécifiques
 - Non adaptées (périmètre d'étude retenu, représentativité)
 - Parfois défailtantes vis-à-vis de la fiabilité (peu de traçabilité)

AFCAB - 10/2013

Origine et objectifs



- Etudes ACV réalisées selon les normes NF EN ISO 14040 et 14044
- Démarche lancée avec les Impacts de la Norme NF-P 01-010 :
 - Consommation d'énergie (MJ)
 - Épuisement de ressources (kg Sb éq.)
 - Consommation d'eau (L)
 - Déchets solides (Kg)
 - Changement climatique (kg CO2 éq.)
 - Acidification atmosphérique (kg SO2 éq.)
 - Pollution de l'air (m3)
 - Pollution de l'eau (m3)
 - Formation d'ozone photochimique (kg éthylène éq.)
- ... Qui seront revus vis-à-vis de la norme NF EN 15804
- Mais on peut aussi s'interroger sur l'adéquation de cette liste au milieu du génie civil ...

AFCAB - 10/2013

Structure de travail

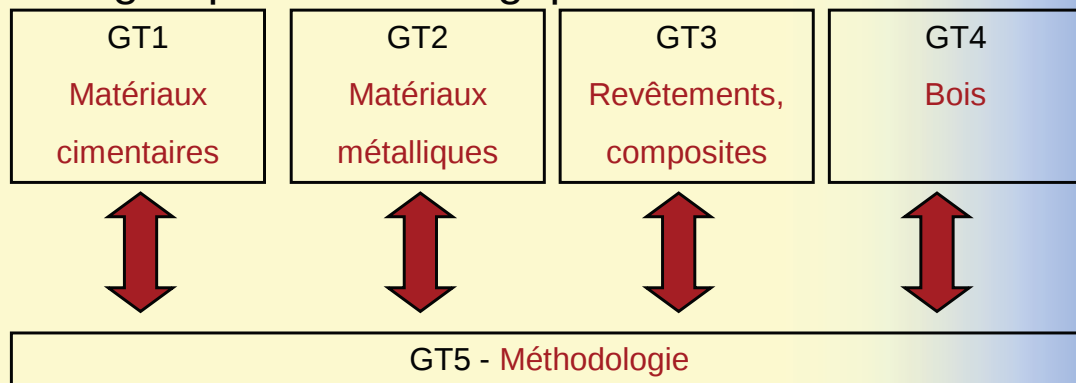


- Le groupe DIOGEN, co-animé Sétra-IFSTTAR, réunit des représentants :
 - ✓ des producteurs de matériaux,
 - ✓ des entreprises,
 - ✓ des bureaux d'études,
 - ✓ des établissements institutionnels.
- Dans des groupes de travail :
 - ✓ Méthodologie
 - ✓ Matériaux cimentaires
 - ✓ Matériaux métalliques
 - ✓ Bois
 - ✓ Revêtements, composites,...
- Produit final visé : un site en accès libre où l'on pourra télécharger les données d'impact, avec un découpage compatible avec les DE usuels de génie civil

AFCAB - 10/2013

Le groupe DIOGEN

- 4 groupes thématiques sur les différentes familles de matériaux
- 1 groupe méthodologique



Qualité des données

- Quand des données existent, on essaie de les utiliser (la question est de savoir si elles cadrent avec les matériaux du génie civil utilisés en France)
- Quand ces données n'existent pas, on essaie de les établir
- Appréciation des données : une matrice de cotation, construite à partir de la NF EN ISO 14044 et de la méthode Ecoinvent (matrice Pedigree), définit 6 critères d'exigences:
 - Frontières du périmètre considéré
 - Fiabilité (fidélité, reproductibilité, traçabilité, cohérence)
 - Complétude et représentativité
 - Corrélation temporelle
 - Corrélation géographique
 - Corrélation technologique
- Pour chaque exigence, entre 3 et 5 niveaux de réponse permettent d'apprécier la donnée selon des critères prédéfinis.

Cotation des données

Niveaux et critères de cotation

Exigences

EXIGENCES	1	2	3	4	5	COTATION	COMMENTAIRE(S)
E₀ Frontières	Conformité: extraction matériaux - sortie usine producteur ET respect de la règle de coupure à 2% massique		Frontières mal définies ou peu adéquates OU seuil de coupure à 2% massique non respecté		Frontières non définies ou inadéquates ET non respect de la règle de coupure à 2% massique	1,00	
E₁ Fiabilité (fidélité - reproductibilité - traçabilité - cohérence)	[Existence d'une revue critique (sur une étude ACV) OU d'une vérification (sur une étude de type EPD ou FDES)] ET [données collectées sur site(s)]	[Existence d'une revue critique (sur une étude ACV) OU d'une vérification (sur une étude de type EPD ou FDES)] [données non collectées sur site(s)]	[Absence de revue critique (sur une étude ACV) OU de vérification (sur une étude de type EPD ou FDES)] [données collectées sur site(s)]	Estimation "qualifiées" (à dire d'expert) ; données issues d'information théoriques (stoéchiométrie, entraînement, etc.)	Estimations non qualifiées.	1,00	
E₂ Complétude - Représentativité	Données représentatives, issues de tous les sites pertinents pour le contexte considéré, sur une période adaptée pour répartir les fluctuations normales (une année courante de production). Les mesures en continues sont privilégiées.	Données représentatives, issues de sites couvrant plus de 50% de la production pertinente pour le contexte considéré, sur une période adaptée pour répartir les fluctuations normales (une année courante de production). Les mesures en continues sont privilégiées.	Données représentatives, issues de quelques sites pertinents (-50% de la production) sur une période adaptée pour répartir les fluctuations normales (une année courante de production) OU issues de plus de 50% des sites, mais sur une période d'évaluation plus courte (entre 1 an et 5 mois)	Données peu représentatives, issues de quelques sites pertinents (-50% de la production) sur une période non adaptée pour répartir les fluctuations normales (entre 1 an et 5 mois)	Données non représentatives, soit vis-à-vis des sites de production soit vis-à-vis de la période d'évaluation.	1,00	Les pourcentages et périodes de production restent indicatifs et pourront évoluer.
E₃ Corrélation temporelle	Moins de 3 ans de différence avec l'année de réalisation de l'évaluation.	Moins de 6 ans de différence avec l'année de réalisation de l'évaluation.	Moins de 10 ans de différence avec l'année de réalisation de l'évaluation.	Moins de 15 ans de différence avec l'année de réalisation de l'évaluation.	Âge des données inconnu OU plus de 15 ans de différence avec l'année de réalisation de l'évaluation.	1,00	Les données anciennes toujours d'actualité ne doivent pas pénaliser l'évaluation. Les durées prises en compte doivent être ajustées aux produits considérés.
E₄ Corrélation géographique	Données issues d'une zone de production couvrant les produits utilisés en France.	Données issues d'une zone plus importante incluant la zone d'étude.	Données issues d'une zone sensiblement plus petite que la zone d'étude, ou d'une zone semblable.		Données issues d'une zone inconnue ou très différente (Amérique du nord au lieu de France, Russie au lieu d'Europe).	1,00	
E₅ Corrélation technologique	Données issues d'entreprises, de processus et matériel couverts par l'étude.	Données issues d'entreprises, de processus et matériel couvrant majoritairement l'étude	Données issues de processus ou matériels apparentés mais utilisant la même technologie OU données issues de processus et matériels couverts par l'étude mais utilisant une technologie différente.	Données issues de processus ou matériels apparentés mais utilisant une technologie différente OU données issues de processus à l'échelle d'un laboratoire utilisant une technologie identique.	Données issues de processus ou matériels apparentés, mais à l'échelle d'un laboratoire utilisant une technologie différente.	1,00	Lors de la cotation, on sera particulièrement vigilant vis-à-vis des niveaux 1, 2 et 3 de cette exigence E5.
$SD_{gbs} = \sigma_g^2 = \exp^{-1} [\ln(E0)]^2 + [\ln(E1)]^2 + [\ln(E2)]^2 + [\ln(E3)]^2 + [\ln(E4)]^2 + [\ln(E5)]^2$						1,00	

Et pour les aciers et armatures?

Si on prend en compte des données mondiales :

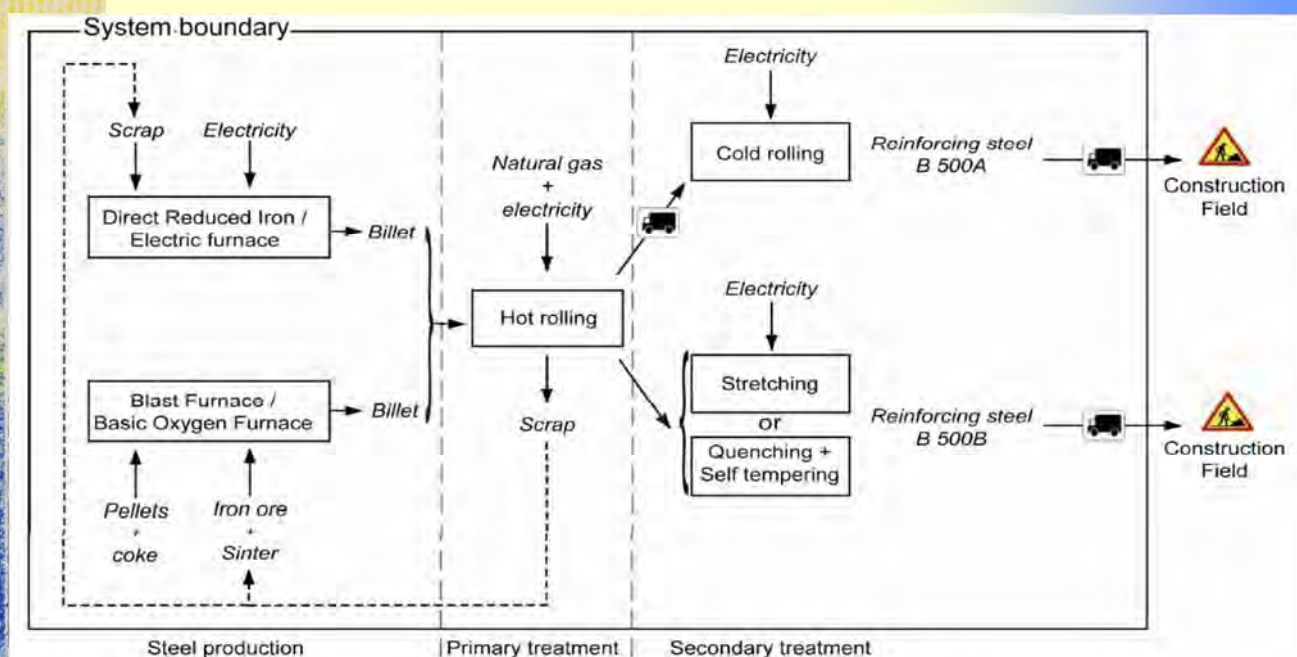
On se retrouve par exemple avec des valeurs concernant la production d'énergie par des centrales au charbon !!!

Nous pensons que les valeurs pour le marché français sont moins défavorables

Démarche conduite vis-à-vis des aciers de béton armé

- Nous avons commencé un travail pour les aciers, en découpant la fabrication en processus industriels, et en prenant les valeurs de la base de donnée Ecoinvent, processus par processus, et en prenant un mix énergétique représentatif.

Démarche aciers HA



Les aciers HA : démarche avec Ecoinvent



- Prise en compte des aciers faisant l'objet d'une certification AFCAB
- Prise en compte d'hypothèses en fourchette :
 - Mix énergétique et distances de transport en fonction de la provenance des aciers NF AFCAB, par type de produit
 - Nature de l'acier : filière électrique de 95% à 100%
 - 19% de ferraille ajoutée dans le convertisseur pour la filière fonte

Parameters	Origin of data	Mean	Minimum	Maximum
Steel production process				
Direct Reduced Iron / Electric furnace (%)	Ecoinvent process : "steel, electric, un- and low-alloyed, at plant/RER"	98%	95%	100%
Blast Furnace / Basic Oxygen Furnace (%)	Ecoinvent process : "steel, converter, unalloyed, at plant/RER"	2%	5%	0%
Electricity used				
Electricity by country (production + importation)	Ecoinvent process : "electricity, medium voltage, at grid"	Reference mix	French electricity	German electricity
Treatment				
hot rolling	Adapted Ecoinvent process (see table 4): "hot rolling, steel/RER"	—	—	—
Stretching	Industrial data	50%	100%	0%
Transport distance				
to the construction site (km)	Ecoinvent process : "transport, lorry > 32t, EURO 4 / RER"	686 km	0 km	1445 km

AFCAB - 10/2013

Démarche aciers HA



- Résultats de l'estimation :
 - Pas de différence notable entre B500A et B500B : une seule fiche, pour l'ensemble des aciers HA
 - Des valeurs parfois sensiblement différentes de celles proposées par Worldsteel et Ecoinvent :
 - Taux de filière électrique (plus de 95%, alors que valeur Ecoinvent = 63%)
 - Différence Worldsteel/Ecoinvent : taux de ferraille introduit pour la filière fonte (resp. de 10 à 35%, et 19%) + prise en compte d'impacts évités
 - Intérêt de travailler pour les produits utilisés sur le marché français

AFCAB - 10/2013

Le site internet : diogen.fr



DIOGEN
Données d'Impact pour les Ouvrages de GENie Civil

Accueil Aciers Autres composants **Bétons** Bois Toutes catégories Contact Espace privé

Glossaire
Liens utiles

Aciers
Autres composants
Bois
Toutes catégories
Bétons

PARTENAIRES

AFCC

010613

Aujourd'hui 15
Hier 29
Semaine 16
Mois 711
Visitors Counter

Issue d'un **groupe de travail AFCC**, la base de données **DIOGEN** donne, sous forme de fiches téléchargeables, les impacts environnementaux de la norme NF P 01-010 pour les matériaux utilisés dans la réalisation des ouvrages de génie civil.

Pouvant être utilisée dans les diverses phases d'un projet, **DIOGEN** est destinée à tous les acteurs du Génie Civil (ingénieurs ou techniciens, architectes, enseignants ou étudiants), qu'ils soient donneurs d'ordre, concepteurs, réalisateurs ou chercheurs.

Seule est prise en compte la phase de production des matériaux (depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie de l'usine) et leur utilisation doit être intégrée à une démarche de type Analyse de Cycle de Vie (ACV) allant jusqu'à la fin de vie.

DIOGEN s'appuie sur des données disponibles évaluées par un comité d'experts selon une **methodologie spécifique** et sur des données construites par les **groupes de travail thématiques**. Dans l'attente de leur consolidation, les résultats de ces évaluations ne sont pas disponibles actuellement.

Il convient par ailleurs d'attirer l'attention sur un certain nombre de mises en garde relatives à l'**utilisation** ou la **fourniture** de données.

De même, l'alimentation et l'actualisation normative de cette base sera progressive et nous encourageons les utilisateurs à vérifier régulièrement les évolutions apportées.

DERNIERS DÉPÔTS DE FICHIERS

- sept..12 Poutre en bois massif résineux
- sept..12 Planches, madriers, bastings et chevrons
- sept..12 Bardage brut en résineux
- sept..12 Panneau de contreplaqué en pin maritime
- sept..12 Planches, madriers, bastings et chevrons
- sept..12 Poutre en bois lamellé collé
- nov..11 Ciment CEM V / A
- nov..11 Ciment CEM III / B
- nov..11 Ciment CEM III / A
- nov..11 Ciment CEM II / B-M
- nov..11 Ciment CEM II / B-L
- nov..11 Ciment CEM II / A-V
- nov..11 Ciment CEM II / A-S
- nov..11 Ciment CEM II / A-L
- nov..11 Ciment CEM I
- nov..11 Aciers de construction

AFCAB - 10/2013

Le site internet : diogen.fr



DIOGEN
Données d'Impact pour les Ouvrages de GENie Civil

Accueil Aciers Autres composants Bétons Toutes catégories Contact Espace privé

Glossaire
Liens utiles

Rechercher des fichiers

Téléchargement

IDENTIFICATION

Identifiant
Mot de passe
Se souvenir de moi

CONNEXION

- Mot de passe oublié ?
- Identifiant oublié ?
- Créer un compte

Aciers
Autres composants
Bétons
Toutes catégories

PARTENAIRES

Aciers
- Fichiers

Trier par : ID | Nom du Fichier | Téléchargements | Date | Expéditeur | Auteur | Evaluation

Aciers de construction

Description : Produit : Acier / Tôles fortes et profilés Usages principaux : structures métalliques

Envoyé par : admin
Envoyé le : 09 Nov 2011
Taille : 42.39 Kb
Téléchargements : 76
Evaluation : ☆☆☆☆☆ Total des Votes : 0

DERNIERS DÉPÔTS DE FICHIERS

- nov..11 Ciment CEM V / A
- nov..11 Ciment CEM III / B
- nov..11 Ciment CEM III / A
- nov..11 Ciment CEM II / B-M
- nov..11 Ciment CEM II / B-L
- nov..11 Ciment CEM II / A-V
- nov..11 Ciment CEM II / A-S
- nov..11 Ciment CEM II / A-L
- nov..11 Ciment CEM I
- nov..11 Aciers de construction

FLASH-INFOS

AFCAB - 10/2013

La fiche aciers HA sur diogen.fr



Produit	Aciers HA
Usages principaux	Armatures passives du béton armé
Caractéristiques principales	B500A, B500B, tous diamètres
Commentaires	Toutes utilisations (génie civil et bâtiment)
Date de mise à jour de la fiche	04/04/2013

INDICE DE CONFIANCE

Classe de données	Information prochainement accessible					
Origine	Données construites					
Commentaires	Construit à partir de la base Ecoinvent, complétées par des données spécifiques fournies par l'AFCAB. Valeurs calculées pour le B500B, utilisables également pour le B500A.					
Réserves	Certaines données non mesurées (dire d'expert - répartition des filières de production et des provenances)					
Typologie (en cours d'évaluation)	E0	E1	E2	E3	E4	E5
	Information prochainement accessible					

AFCAB - 10/2013

La fiche aciers HA sur diogen.fr



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX selon la NF P01-010

Catégorie d'impact	Unité	Aciers HA pour béton armé
Unité de référence du produit		kg
Consommation de ressources énergétiques		
énergie primaire totale	MJ	
énergie renouvelable		
énergie non renouvelable		
Epuisement de ressources	kg eq. Sb	5,18E-03
Consommation d'eau totale	l	
Déchets solides		
déchets valorisés total	kg	
déchets éliminés :		
déchets dangereux		
déchets non dangereux		
déchets inertes		
déchets radioactifs		
Changement climatique	kg eq. CO2	6,07E-01
Acidification atmosphérique	kg eq. SO2	2,16E-03
Pollution de l'air	m3	
Pollution de l'eau	m3	
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg eq. CFC-11	5,84E-08
Formation d'ozone photochimique	kg C2H4	2,13E-04

AFCAB - 10/2013

La fiche aciers HA sur diogen.fr



REFERENCE

Base de données de référence / accessibilité	Ecoinvent 2.2 / non libre
Date de publication / de référence des données	03/05/2010
Données complémentaires	AFCAB : précision des processus industriels, origine des produits utilisés en France

HYPOTHESES TECHNOLOGIQUES

Technologie / Procédé de production	toute la chaîne de production (.....)
Filière de production	98% four électrique; 2% filière fonte
Données complémentaires	Filière fonte introduisant 19% de scrap Processus Ecoinvent pris en compte : 98% "Steel, electric, un-low-alloyed, at plant/RER"; 15% slag in landfill 2% "Steel, converter, unalloyed, at plant/RER" "Hot rolling, Steel/RER": hot rolling, steel, furnace+descaling+hot rolling+waste water treatment plant+overall+packaging 50%x(Stretching process : 0,035kWh/kg)

AFCAB - 10/2013

La fiche aciers HA sur diogen.fr

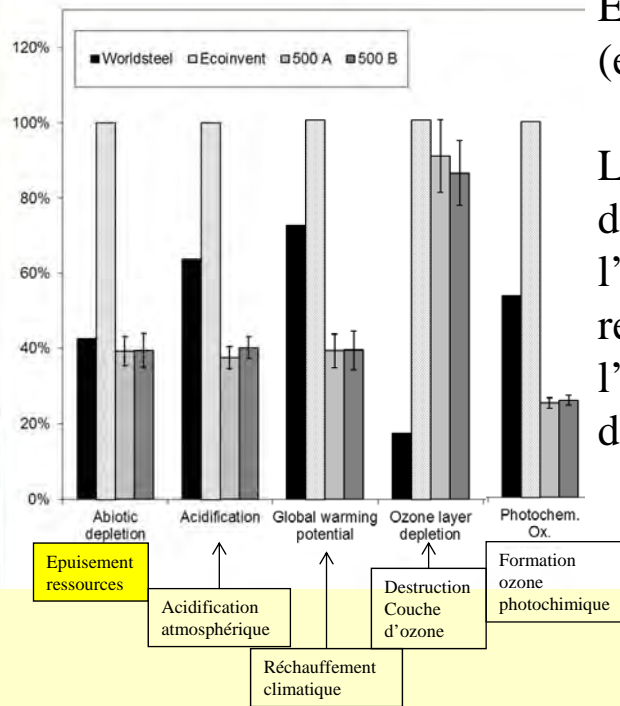


HYPOTHESES MODULE D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES

Description de l'unité déclarée	1 kg d'acier HA, tous diamètres, non façonné, avec transport sur le territoire français
Hypothèses d'allocations (oui/non)	Non, ni en fin de vie, ni pour les co-produits valorisés (laitiers, poussières, ...)
si oui: type d'allocation (expansion de système/ répartition)	xxx
si répartition: type (massique, énergétique, économique)	xxx
Limites du système	
Liste des procédés d'extraction des matières premières	tous procédés d'extraction pris en compte (ferraille entrante prise sans charge environnementale)
Liste des procédés de transformation de la matière	tous procédés pris en compte
Composition du mix énergétique pour l'électricité	2/3 France; 1/8 Allemagne, 1/10 Espagne, 1/16 Italie, 1/20 Autres
Distance totale des transports	686 km (livraison en France)
Mix des modes de transports pris en compte (route, rail, fluvial, maritime)	route
Règle de coupure adoptée	sans

AFCAB - 10/2013

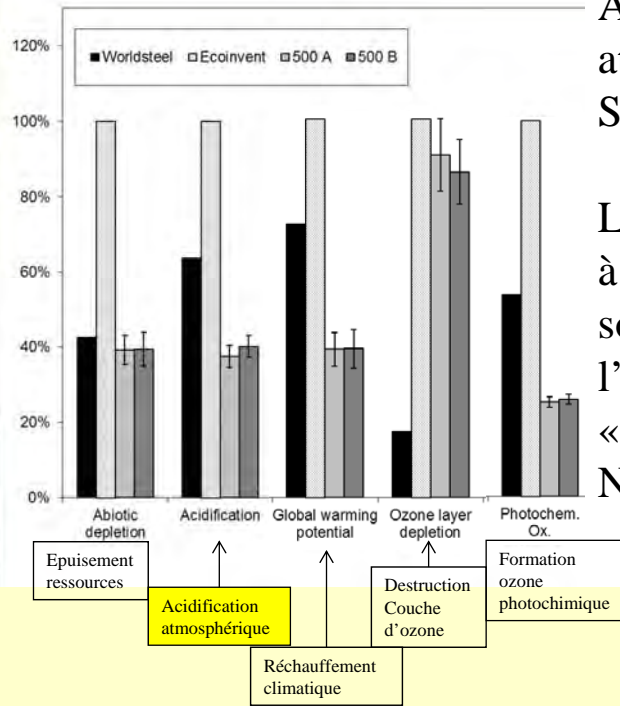
Résultats aciers HA



Epuisement de ressources (en kg éq. Sb)

Les réserves et le taux d'épuisement de l'antimoine servent de référence pour le calcul de l'indicateur d'épuisement des ressources.

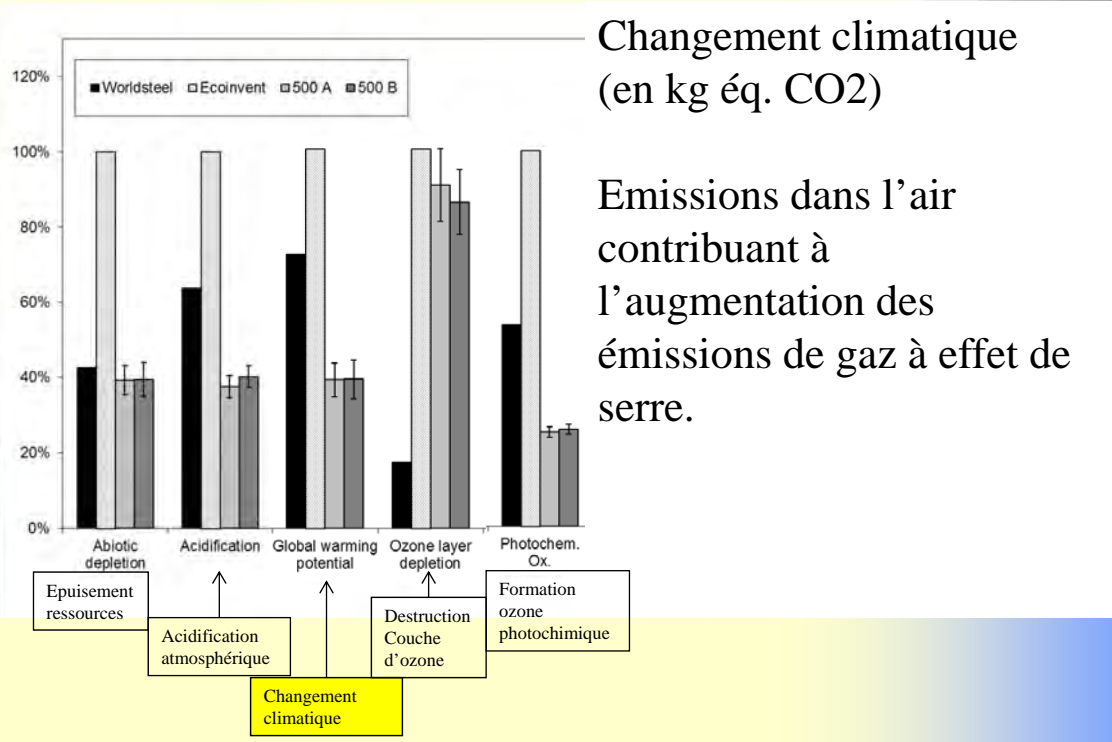
Résultats aciers HA



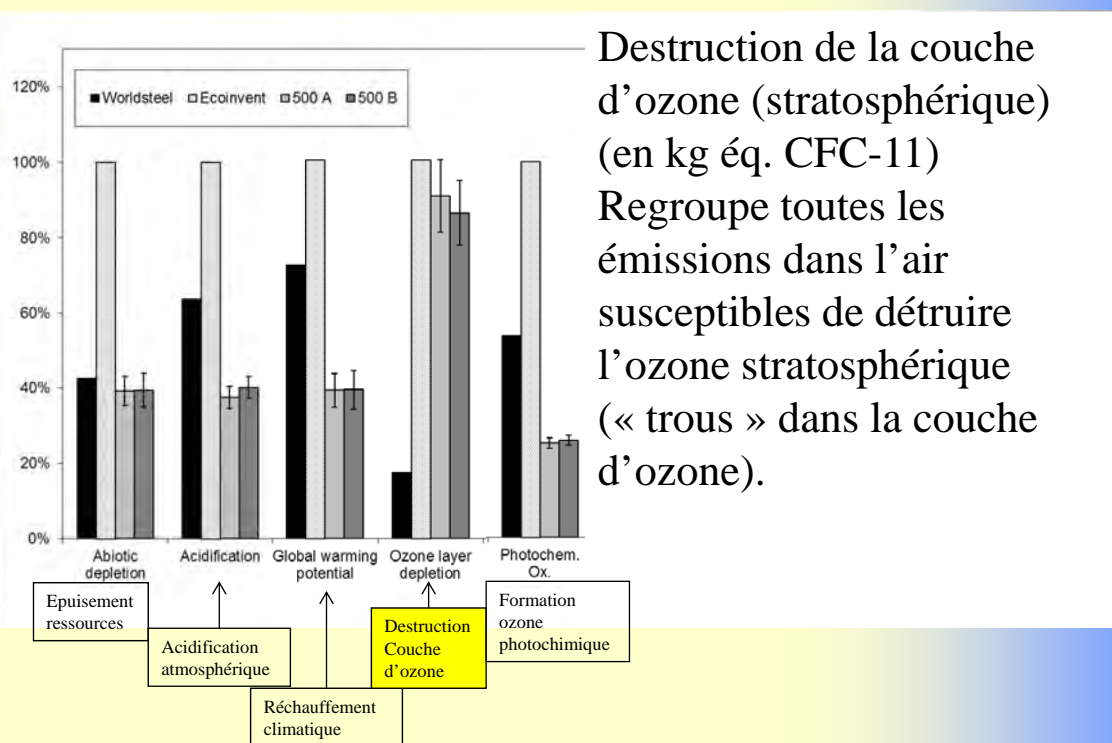
Acidification atmosphérique (en kg éq. SO₂) :

Les substances contribuant à cette catégorie d'impact sont responsables de ce que l'on appelle couramment les « pluies acides ». (SO₂, NO_x, NH₃, HCl, HF)

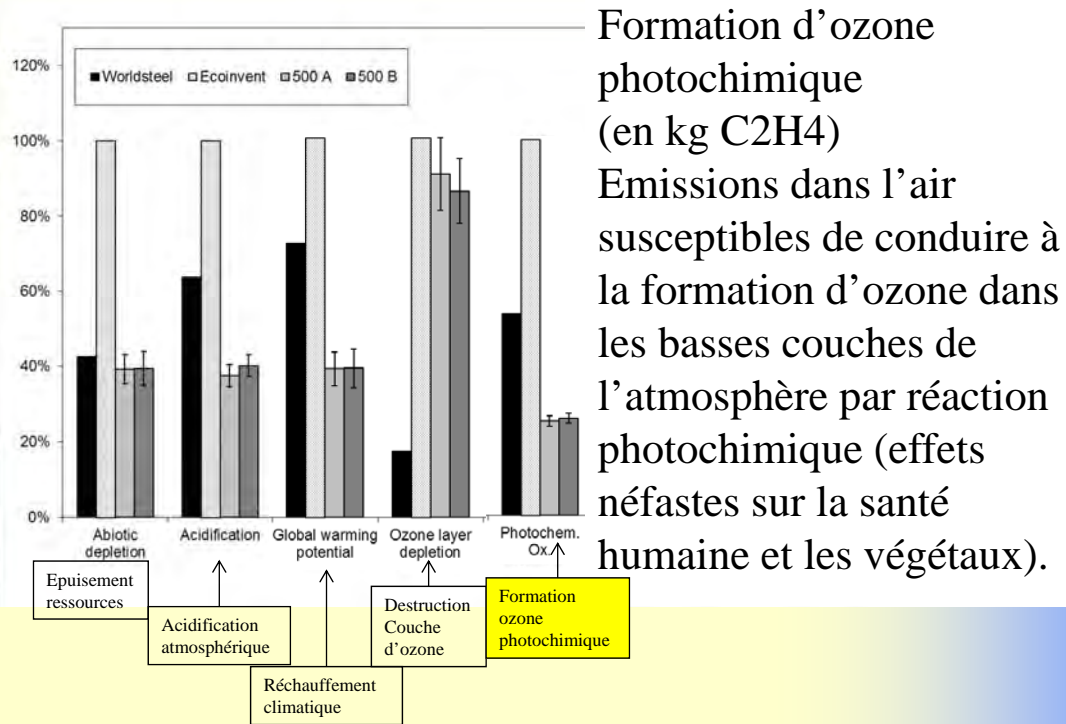
Résultats aciers HA



Résultats aciers HA



Résultats aciers HA

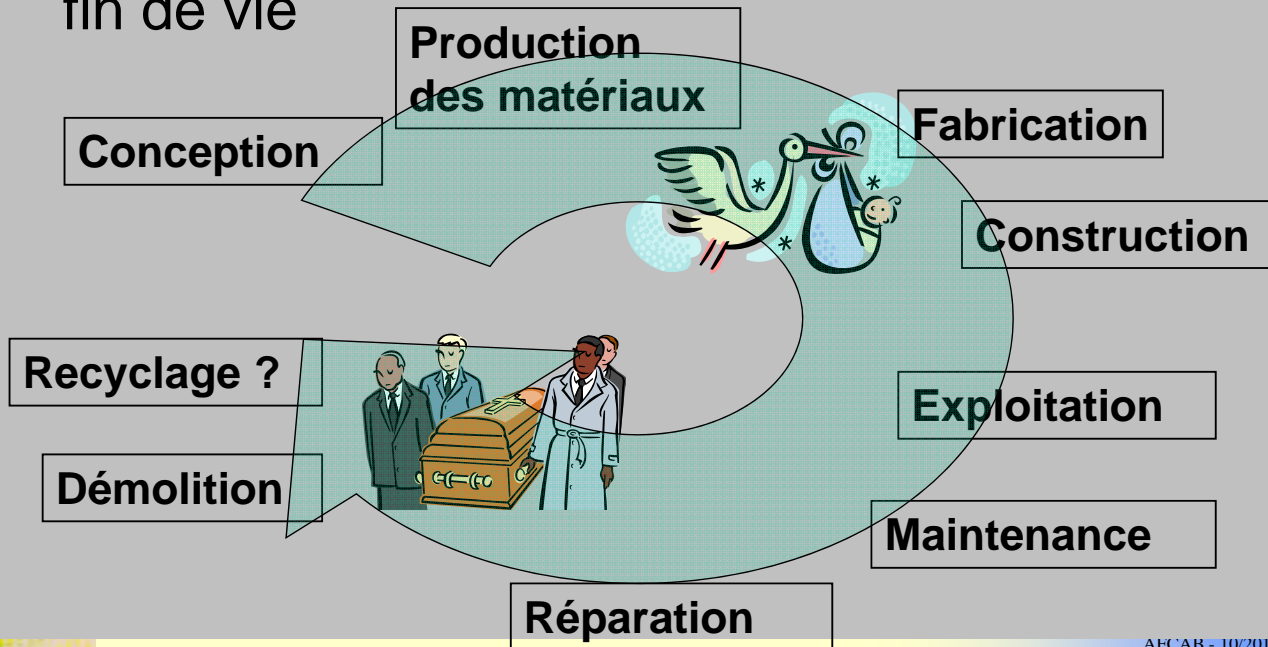


Les armatures passives

- Prise en compte :
 - D'un transport moyen entre producteurs d'aciers et armaturiers
 - De l'énergie nécessaire pour la transformation des aciers en armatures (coupe, façonnage,...)
- Besoin de ratios moyens au kg d'armature sortant de l'usine. Il n'est pas recherché une précision absolue (ni suivant le diamètre, ni la forme des armatures).
- Contact : CT, H. Tersen, LJ Hollebecq (valeurs anonymes et non individualisées)

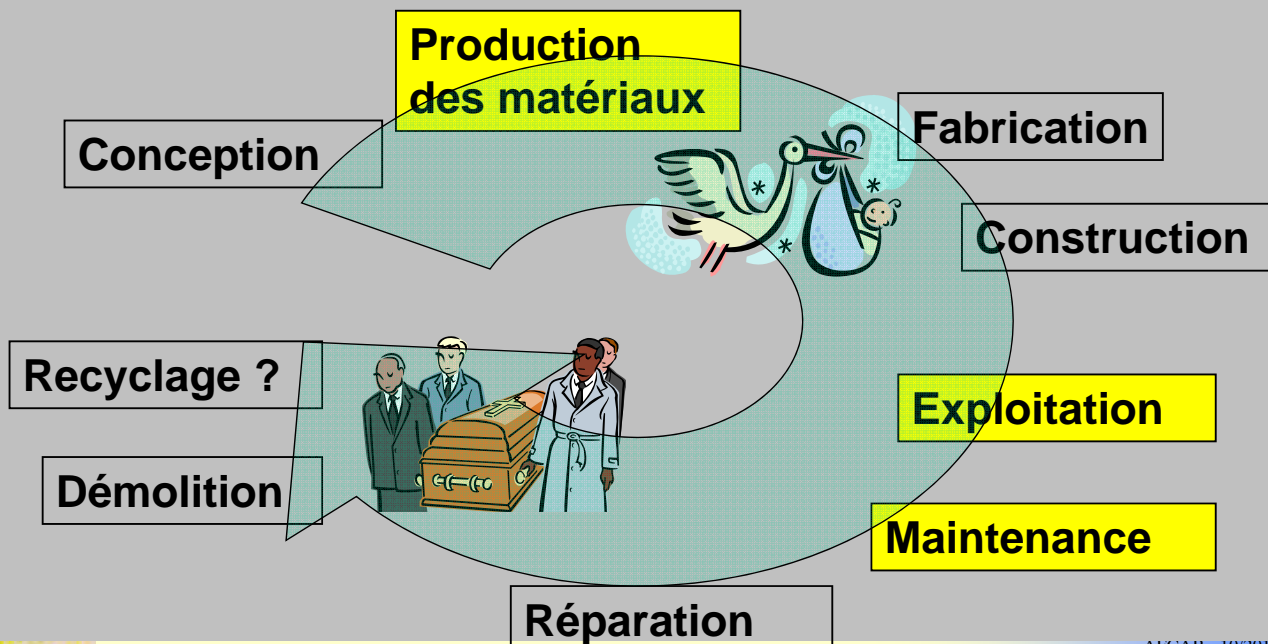
A quoi cela sert-il ?

- Fonder ses choix en considérant la totalité de la vie de l'ouvrage : de la naissance à la fin de vie



A quoi cela sert-il ?

- Les premières études montrent l'importance de certaines phases

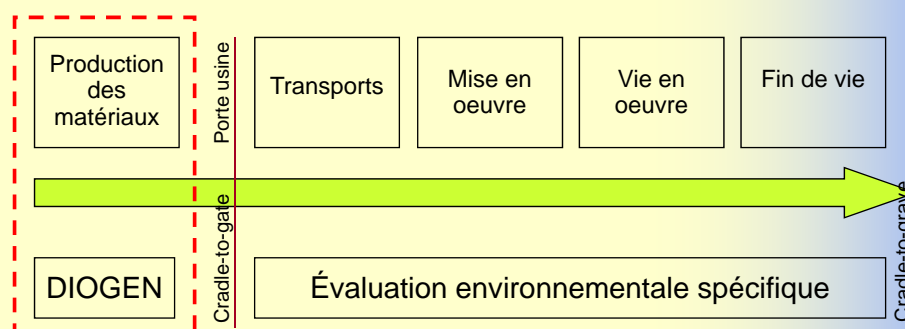


Limites de DIOGEN

- DIOGEN ne s'intéresse qu'à la production des matériaux
 - C'est un parti pris : la démarche est PARTIELLE
 - Il est important de baser ses choix sur le CYCLE DE VIE, et donc de compléter la démarche pour les autres phases, jusqu'à la fin de vie
- Champ d'étude : production des matériaux jusqu'à la sortie d'usine, avant l'approvisionnement sur chantier

Domaine d'étude

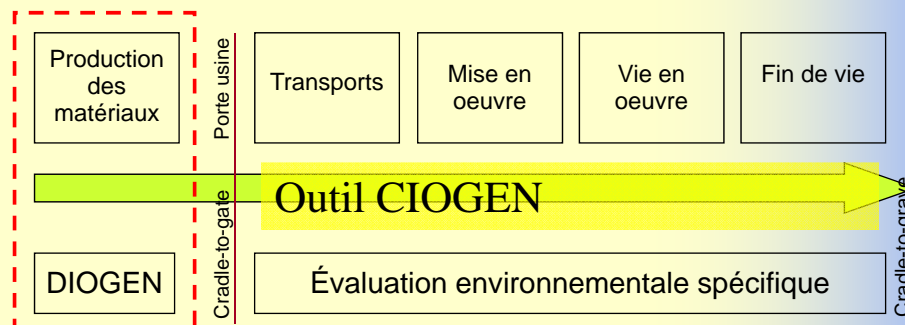
- **Le domaine d'étude: cradle-to-gate**



- Au-delà, l'ACV est menée en fonction:
 - ✓ de la structure envisagée, de son implantation,
 - ✓ de son phasage de construction,
 - ✓ de son exploitation, de sa surveillance, de son entretien
 - ✓ de sa fin de viePlusieurs scénarios sont alors envisageables

Outil à venir : CIOGEN

- **Le domaine d'étude: cradle-to-gate**



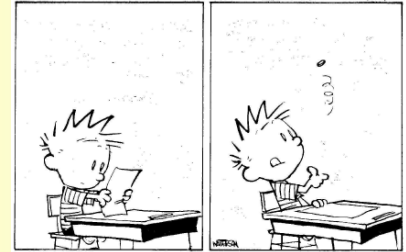
- Au-delà, l'ACV est menée en fonction:
 - ✓ de la structure envisagée, de son implantation,
 - ✓ de son phasage de construction,
 - ✓ de son exploitation, de sa surveillance, de son entretien
 - ✓ de sa fin de viePlusieurs scénarios sont alors envisageables

Apports de CIOGEN

- Pour les ouvrages d'art en v1
- Répondre à quelles attentes ?
 - Celles des **maîtres d'ouvrage** : avoir des outils fiables pour conduire une politique DD dans les programmes de travaux
 - Celles des **bureaux d'études et les entreprises** : pouvoir répondre aux exigences des donneurs d'ordre
 - Celles de différents acteurs : évaluer les innovations, justifier des choix, conduire des politiques d'entretien, ... selon des critères environnementaux normalisés ou reconnus.
- Pourquoi construire un outil de calcul spécifique au génie civil ?
 - Les outils existant sont trop généraux ou pas assez précis pour les besoins identifiés
 - La communauté du génie civil doit pouvoir disposer d'un **outil expérimental et évolutif** permettant d'apprécier l'évolution de la qualité des données et des méthodes d'évaluation

Apports de CIOGEN

- Plusieurs évaluations sont possibles :
 - Amont : évaluation ex ante aux différentes stades d'un projet
 - « *Quelle variante de conception choisir?* »
 - « *Comment distinguer plusieurs offres d'entreprises?* »



- Aval : évaluation ex post lors de la réalisation des travaux
 - « *Comment évaluer la conformité d'une offre avec les travaux réalisés?* »
 - « *Comment évaluer ma politique d'entretien d'ouvrages?* »

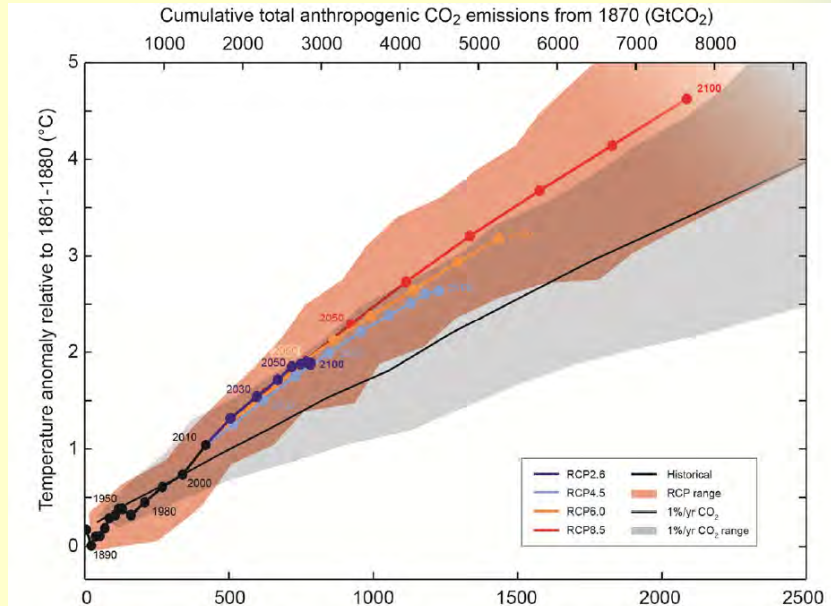
Construction de l'outil

CIOGEN s'articule autour :

- **Détail estimatif de DCE travaux** (identification précise des matériaux et quantités associées)
- **Base de données DIOGEN** + bases généralistes (Ecoinvent, ...)
- Calendrier de **surveillance et d'entretien spécialisé** de l'OA
- « **Valeurs forfaitaires** et/ou périmètres de relevé de valeurs » pour chaque opérations identifiées
- **Fin de vie** : étape restant à définir (déconstruction, réhabilitation ?)

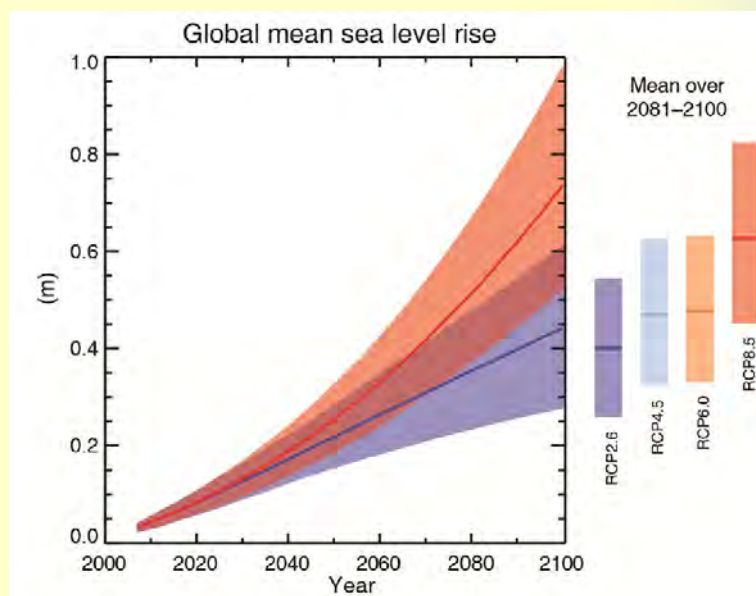
Une mode ?

- Peut-être ... mais la mode est cyclique
- Notamment à chaque rapport du GIEC



Une mode ?

- Peut-être ... mais la mode est cyclique
- Notamment à chaque rapport du GIEC



Merci pour votre attention

Matinale de l'AFCAB 22/10/2013



POST-SCRIPTUM:

Quoi de neuf en 2013 ?

G. GARNIER Chargé de certification à l'AFCAB

AFCAB - 10/2013

SOMMAIRE



- **La normalisation**
Les aciers et les armatures
Autres
- **L'information et les publications**
Fascicule 65
La mise à jour du site AFOCERT

AFCAB - 10/2013

LA NORMALISATION



- **Les normes françaises d'aciers et d'armatures**

NF A 35-080-1 : Introduction de la nuance B500C

NF A 35-080-2 : Clarification concernant la nuance du treillis et de son marquage - Facteur de cisaillement abaissé à 25 %

XP A 35-026 : Aciers plats crantés soudables

Parution imminente de ces normes

AFCAB - 10/2013

LA NORMALISATION



- **Autres normes**

NF EN 13670/CN : Exécution des structures en Béton (Février 2013)

NF EN ISO 9513 : Etalonnage des extensomètres (Février 2013)

NF EN ISO 17065 : Certification de produits et services remplace la NF EN 45011 (Décembre 2012)

AFCAB - 10/2013

L'INFORMATION



- **Publication du Fascicule 65**
Texte définitif fin août 2013 sur le plan technique
- **Mise à jour du site AFOCERT**
Permet de trouver toutes les certifications des produits de construction
Réalisée fin septembre 2013

www.afocert.fr

AFCAB - 10/2013

UNE QUESTION ?



www.afcab.org

AFCAB - 10/2013