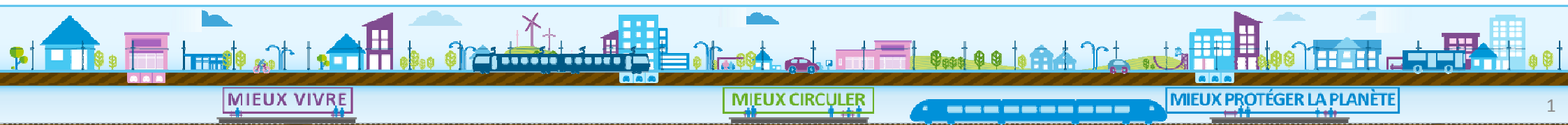


## LA NORME NF EN 206/CN

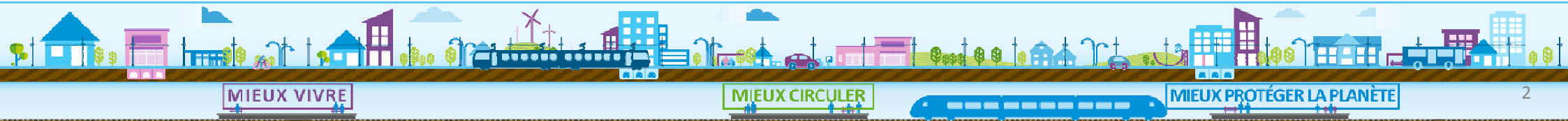
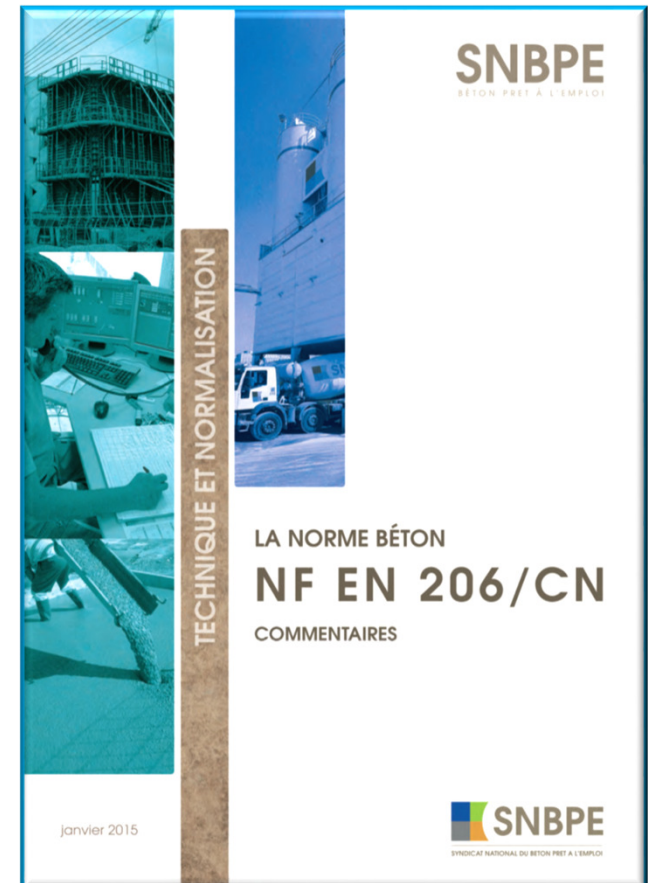
- La norme NF EN 206/CN a été publiée en décembre 2014, datée du 19/12/2014.
- Elle remplace la NF EN 206-1/CN publiée le 14/11/2012 qui, elle-même, remplaçait le 2e tirage de la norme NF EN 206-1 d'avril 2004.
- **Lorsqu'un document national fait référence à la norme NF EN 206, il y a lieu d'appliquer le présent document (NF EN 206/CN)**



# LA NORME NF EN 206/CN

## Les principales évolutions

- Modification du contexte normatif
- Dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation du béton / ETE
- Introduction des autoplaçants
- Spécification du béton
- Granulats
- Prise en compte des additions
- Les bétons de fibres
- Les classes d'exposition
- Les bétons d'ingénierie
- Les ajouts sur chantier
- Informations producteur-utilisateur
- Le contrôle de conformité
- Le contrôle de production
- Annexe A : Essai initial
- Annexe D : Exigences complémentaires relatives à la spécification et à la conformité du béton destiné aux travaux géotechniques spéciaux
- Abréviations et symboles



## MODIFICATION DU CONTEXTE NORMATIF

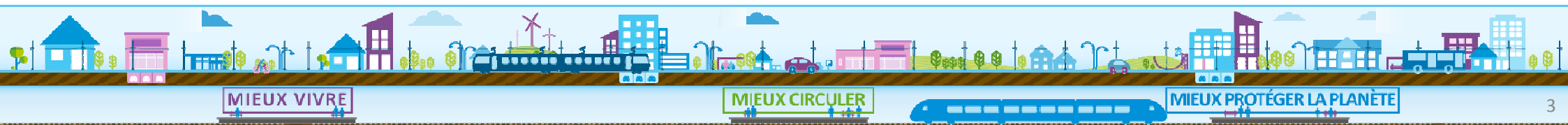
■ Depuis la publication de L'EN 206-1 en 2000, le contexte normatif a évolué, cela est intégré dans la NF EN 206/CN notamment sur les points suivants :

### ■ 1.1 Eurocode

- Normes de calculs clairement prises en compte par l'EN 206
  - Exemple : pour assurer la durabilité du béton dans la structure, l'épaisseur de béton doit être au moins égale à l'épaisseur minimale d'enrobage des armatures définie par l'EN 1992 1 1.
- De même, la notion de béton à haute résistance, qui n'existe pas dans les eurocodes disparaît de la norme béton.
- Au niveau français : BAEL / BPEL → Eurocodes.

### ■ 1.2 Normes d'exécution

- EN 13670
- Au niveau français : DTU 21 et fascicule 65



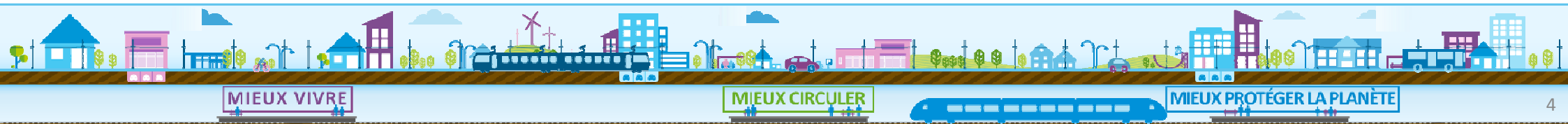
# DISPOSITIONS EN VIGUEUR SUR LE LIEU D'UTILISATION DU BÉTON / ETE

## ■ Dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation

- Nombreuses références à la phrase « dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation »
- Définies comme : Dispositions nationales figurant dans un **avant propos National** ou dans une **annexe nationale à la présente norme**, ou dans une **norme complémentaire** applicable sur le lieu d'utilisation du béton.
- Repris en Annexe M, « Guide des dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation »

## ■ Evaluations techniques européennes

- Les ETE (Evaluations Techniques Européennes, anciens ATE, Agréments Techniques Européens) établissent l'aptitude générale à l'emploi du constituant dans un béton conforme à la présente norme.
- Mais, l'EN 206 n'est pas une Norme européenne harmonisée
- Exigences pour la durabilité : dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation.
- Pour une utilisation donnée, évaluation par rapport aux dispositions en matière de durabilité en vigueur sur le lieu d'utilisation.
- Pour être utilisable en France, un produit titulaire d'un ETE devra avoir été évalué par rapport aux spécifications du complément national Français

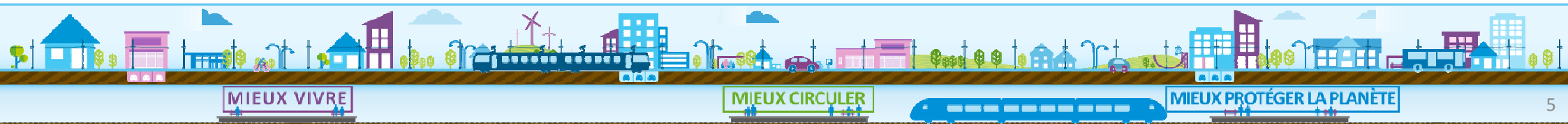


## INTRODUCTION DES AUTOPLAÇANTS

- La norme NF EN 206-9 sur les bétons autoplaçants est intégrée dans la NF EN 206.
- Classes de consistance
  - – Introduction de la classe d'étalement au cône d'Abrams

### *Classes d'étalement au cône d'Abrams*

Classe	Etalement au cône d'Abrams <sup>a</sup> essai selon l'EN 12350-8 (valeurs en mm)
SF1	550 à 650
SF2	660 à 750
SF3	760 à 850



# INTRODUCTION DES AUTOPLAÇANTS

## ■ Classes de propriétés supplémentaires du BAP

- – viscosité apparente (t500 et entonnoir en V)
- – aptitude à l'écoulement (boite en L et étalement à l'anneau)
- – résistance à la ségrégation (essai de stabilité au tamis)

*Classes d'aptitude à l'écoulement - Boite en L*

Classe	Taux de remplissage de la boîte en L, essai selon l'EN 12350-10
PL1	$\geq 0,80$ avec 2 armatures
PL2	$\geq 0,80$ avec 3 armatures

*Classes de résistance à la ségrégation - Essai de stabilité au tamis*

Classe	Pourcentage de laitance <sup>a</sup> , essai selon l'EN 12350-11 (valeurs en %)
SR1	$\leq 20$
SR2	$\leq 15$



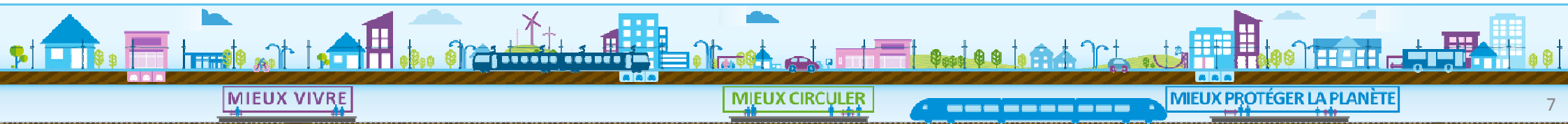
# SPÉCIFICATION DU BÉTON

## ■ Données de base

- La dimension maximale nominale des granulats est remplacée par  $D_{sup}$ . et  $D_{inf}$ .
- Dans le cas d'un BAP la spécification doit comprendre soit la classe de résistance à la ségrégation, soit la valeur maximale prescrite de l'essai au tamis

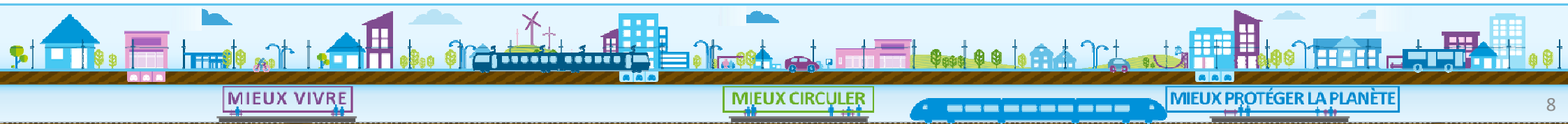
## ■ Données complémentaires pouvant être spécifiées :

- Type, fonction et teneur minimale en fibres
- Retrait de séchage, fluage et module d'élasticité
- Spécifications complémentaires pour le béton destiné aux travaux géotechniques spéciaux
- Propriétés complémentaires pour le béton autoplaçant.



# GRANULATS

- Ajout de nouvelles définitions ou modifications de définitions existantes
  - **D<sub>inf.</sub>** : Plus petite valeur de D, pour les plus gros granulats présents dans le béton, autorisée par la spécification du béton
    - Vient des eurocodes, généralement 10 mm
  - **D<sub>sup.</sub>** : Plus grande valeur de D, pour les plus gros granulats présents dans le béton, autorisée par la spécification du béton
    - Dépend de l'espacement entre les armatures
  - **D<sub>max.</sub>** : Valeur déclarée de D pour les plus gros granulats effectivement utilisés dans le béton.
  - **Granulat récupéré par lavage** : granulat obtenu par lavage du béton frais
  - **Granulat récupéré par concassage** : granulat obtenu par concassage du béton durci, qui n'a pas été précédemment utilisé en construction
  - **Granulat recyclé** : granulat obtenu par traitement de matériaux minéraux auparavant utilisés en construction
- D<sub>max.</sub> doit être  $\geq D_{inf.}$  et  $\leq D_{sup.}$ .
- Toutefois, en France, la prescription de D<sub>sup.</sub> et D<sub>inf.</sub> peut être remplacée par celle de D<sub>max.</sub>





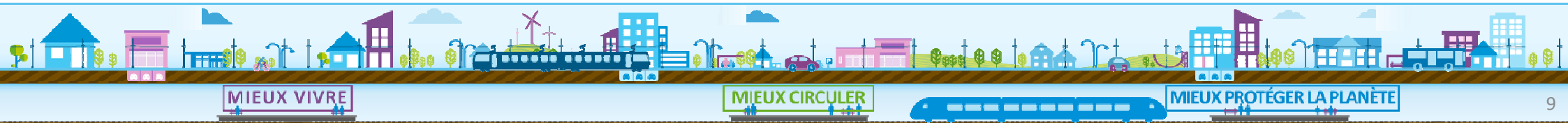
# GRANULATS

## Granulats recyclés

- Le complément national de 2012 avait largement anticipé les nouvelles dispositions de l'EN 206
  - Non utilisables en **béton précontraint**
  - 3 types de granulats :

Constituants des granulats recyclés

Code	Constituants principaux catégorie NF EN 12620	Constituants secondaires				Types de fréquence d'essai <sup>(1)</sup>	
		Catégories NF EN 12620				Temporelle	Quantitative
CR <sub>B</sub>	Rcu95	Rb <sub>10-</sub>	Ra <sub>1-</sub>	XRg <sub>B0,5-</sub>	FL <sub>0,2-</sub>	2/mois	1/2000 tonnes
CR <sub>C</sub>	Rcu90	Rb <sub>10-</sub>	Ra <sub>1-</sub>	XRg <sub>B1-</sub>	FL <sub>2-</sub>		
CR <sub>D</sub>	Rcu70	Rb <sub>30-</sub>	Ra <sub>10-</sub>	XRg <sub>B2-</sub>	FL <sub>2-</sub>		



# GRANULATS

## Granulats recyclés

### ■ Limitation de l'utilisation des granulats recyclés en fonction

- De la qualité du granulat (type + taux de substitution)
- De la résistance du béton (classe de résistance)

PN RecyBéton

Taux de substitution par type de granulat recyclé en % par rapport à la masse totale de gravillon ou de sable

Type de granulat recyclé	Classe d'exposition			
	X <sub>0</sub>	XC <sub>1</sub> , XC <sub>2</sub>	XC <sub>3</sub> , XC <sub>4</sub> , XF <sub>1</sub> , XD <sub>1</sub> , XS <sub>1</sub>	Autres classes d'exposition
Gravillon de Type 1	60	30	20	0
Gravillon de Type 2	40	15	0	0
Gravillon de Type 3	30	5	0	0
Sable	30	0	0	0

MIEUX VIVRE

MIEUX CIRCULER

MIEUX PROTÉGER LA PLANÈTE

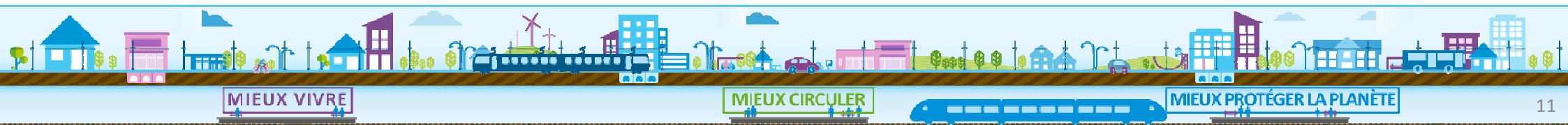
## Autres points

### ■ Les granulats récupérés :

- utilisés en interne par le producteur
- traçabilité assurée.
- si récupérés par concassage par un groupe de producteur
  - peuvent être utilisés par ce groupe pour des bétons  $\leq$  C16/20,
  - autres bétons = granulats recyclés.

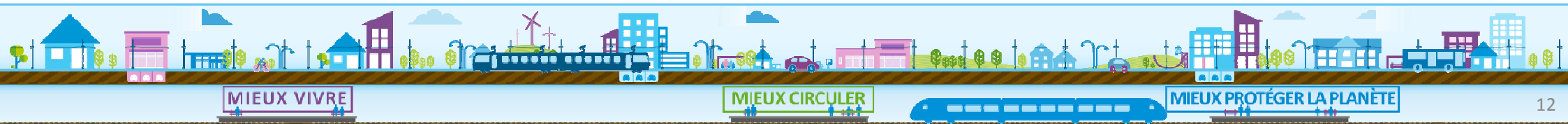
### ■ Absorption d'eau

- La norme européenne autorise désormais la pratique française :
  - L'essai selon l'EN 1097-6 peut être modifié afin de prendre en compte toutes les fines, lorsque les dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation du béton le permettent.



## PRISE EN COMPTE DES ADDITIONS

- La plus grande partie des modifications de ce chapitre avait été anticipée par la norme NF EN 206-1/CN de 2012
  - Possibilité d'utiliser des additions avec un ciment de type CEM II/A
  - Une nouvelle addition : le métakaolin
  - Prise en compte des évolutions normatives pour les additions calcaires et siliceuses
  - Création de classes pour les laitiers suite au remplacement de la norme française par une norme européenne

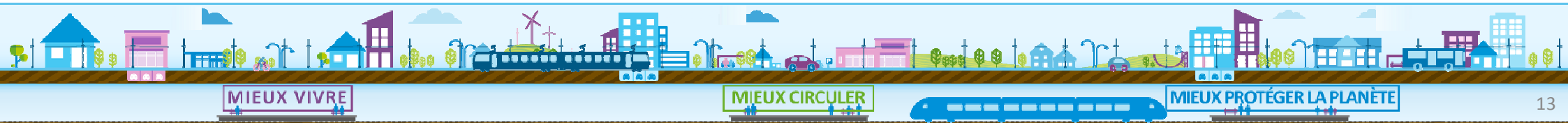


## LES BÉTONS DE FIBRES

- Pas définis explicitement
- Mais critères de conformité
  - Teneur en fibre (relevé sur l'enregistreur de gâchées ou dans registre)
  - Homogénéité
    - Acquisie si introduction lors du malaxage principale
    - A vérifier si introduction dans camion malaxeur

Applicable à	Critère
Chaque échantillon	0,80 de la valeur minimale spécifiée
Moyenne de 3 échantillons prélevés sur une charge	0,85 de la valeur minimale spécifiée

- Aptitude à l'emploi établie pour
  - – les fibres d'acier conformes à l'EN 14889-1 ;
  - – les fibres polymère conformes à l'EN 14889-2.

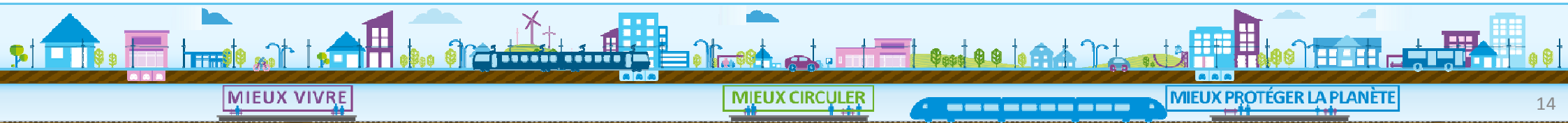


## LES CLASSES D'EXPOSITION

Pas de modifications par rapport à la NF EN 206-1/CN de 2012

### RAPPEL :

- 2 possibilités de spécification des bétons XF2
  - avec une teneur en air occlus égale ou supérieure à 4 % ;
  - avec les spécifications correspondant à la classe d'exposition XD3
- Prise en compte de la fréquence de salage pour XF2 et XF4
- XA3 : 360 kg
- Pas de spécification XD si classes XF



# LES BETONS D'INGENIERIE

Pas de modifications par rapport à la NF EN 206-1/CN de 2012

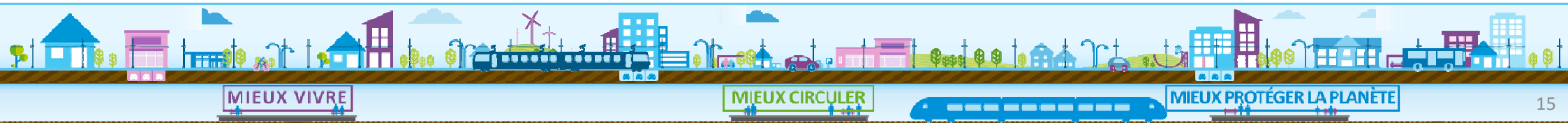
## RAPPEL :

### ■ nouveau concept définissant des bétons :

- composition étudiée spécifiquement pour un projet et une période donnés
- ne répondant pas à tous les critères prescriptifs du tableau NA F1 (ou NA F2 pour les produits préfabriqués)
- faisant l'objet de dispositions particulières en termes d'essai initial et de contrôle

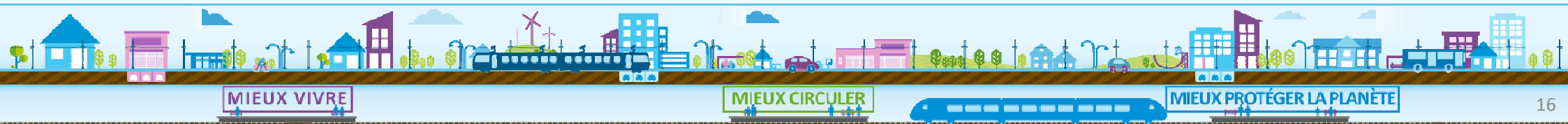
### ■ 2 cas traités :

- Premier cas : utilisation d'un taux de laitier moulu accru (jusqu'à 50% au lieu de 30% dans le cas des CEM I)
- Deuxième cas : utilisation d'un mélange de 2 ciments manufacturés



## LES AJOUTS SUR CHANTIERS

- En France **tout ajout d'eau sur le chantier** autre que celui lié à un ajout d'adjuvant prévu dans la formulation du béton **est interdit**.
- Ajouts possibles
  - adjuvants, pigments, ajouts ou fibres
  - sous la responsabilité du producteur
  - mode opératoire écrit.
- Tout ajout effectué sur le chantier doit être inscrit sur le bon de livraison avec mention de la partie ayant demandé cet ajout.





# INFORMATIONS PRODUCTEUR-UTILISATEUR

- Type des additions (et non plus dosage).
- Description des fibres et dosage (si applicable)
- Reprise du protocole

Entre d'une part :

**La Fédération Française du Bâtiment (FFB)**  
33, avenue Kléber - 75784 PARIS CEDEX 16  
Représentée par son Président

**La Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)**  
3, rue de Derré - 75008 PARIS  
Représentée par son Président

**Les Entreprises Générales de France BTP (EGF-BTP)**  
7, rue La Pérouse - 75784 PARIS CEDEX 16  
Représentée par son Président *ROSSI Jean*

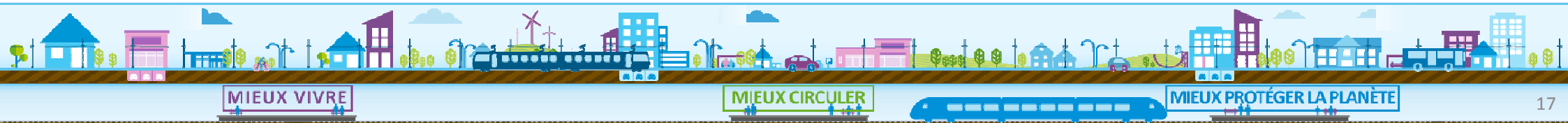
**L'Union de la Maçonnerie et du Gros Œuvre (UMGO)**  
7, rue La Pérouse - 75784 PARIS CEDEX 16  
Représentée par son Président *COTTON FRANCK*

et d'autre part :

**Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE)**  
3, rue Alfred Roll - 75017 PARIS  
Représenté par son Président *MAAC Emmanuel*



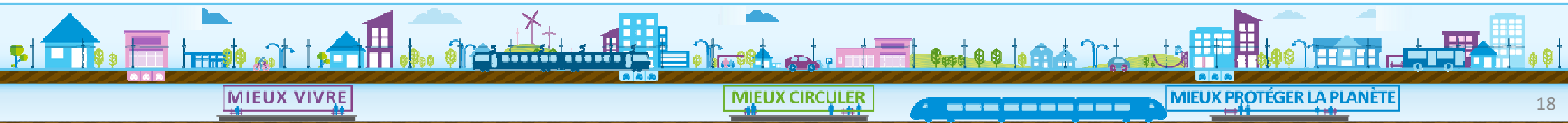
The image shows a document with five logos and their corresponding handwritten signatures. From top to bottom: 1. FFB logo with a signature. 2. FNTP logo with a signature. 3. EGF-BTP logo with the signature 'ROSSI Jean'. 4. UMGO logo with the signature 'COTTON FRANCK'. 5. SNBPE logo with the signature 'MAAC Emmanuel'. The signatures are written in blue ink.



# LE CONTROLE DE CONFORMITÉ

## Généralité et période d'évaluation de la conformité de la résistance

- Période initiale : Pas de changement
- Production continue : période d'évaluation de la conformité fonction de la production de béton :
  - Pour les UP « faible production » (nombre de résultats d'essais inférieur à 35 par trimestre),
    - la période d'évaluation max. 6 mois
    - Entre 15 et 35 résultats d'essais
  - Pour les UP « forte production » (nombre de résultats d'essais égal ou supérieur à 35 par trimestre),
    - la période d'évaluation max. trois mois
    - au moins 15 résultats (possible plus de 35)
- La norme européenne définit une méthode d'évaluation de la conformité à l'aide de carte de contrôle,
  - En France pour les bétons prêts à l'emploi et les bétons fabriqués sur chantier, accepté comme suivi de production mais pas acceptée comme critère de conformité



# LE CONTROLE DE CONFORMITÉ

## ■ Vérification de l'écart type

### ■ Production initiale: écart-type ( $\sigma$ ) estimé

- 35 résultats d'essais au moins,
- obtenus sur une période de plus de trois n

### ■ Production continue,

- Cette valeur de l'écart-type doit être utilisée pendant la période d'évaluation initiale.
- À la fin de la première période d'évaluation ainsi qu'à chaque période suivante, vérification de l'écart-type

Pour information, la formule (4) référencée dans le tableau est la suivante

$$\sqrt{\frac{\chi^2_{0,025;n-1}}{(n-1)}} \sigma \leq s_n \leq \sqrt{\frac{\chi^2_{0,975;n-1}}{(n-1)}} \sigma$$

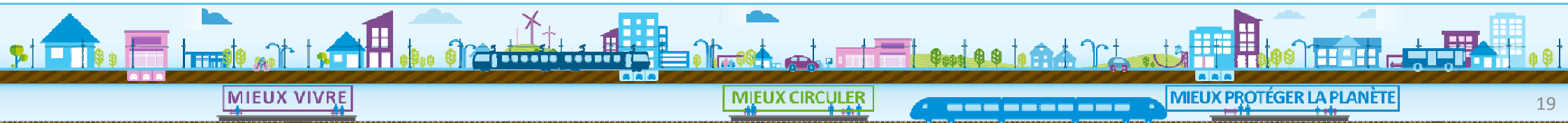
où  $\chi^2_{\alpha;v}$  est le quantile  $\alpha$  d'une distribution chi-carré, avec  $v = n - 1$  degrés de liberté.

Il y a peu de chance qu'elle soit un jour utilisée !

Valeurs pour la vérification de l'écart type

Nombre de résultats d'essais	Limites de $S_n$
15 à 19	$0,63 \delta \leq S_n \leq 1,37 \delta$
20 à 24	$0,68 \delta \leq S_n \leq 1,31 \delta$
25 à 29	$0,72 \delta \leq S_n \leq 1,28 \delta$
30 à 34	$0,74 \delta \leq S_n \leq 1,26 \delta$
35 <sup>a</sup>	$0,76 \delta \leq S_n \leq 1,24 \delta$

<sup>a</sup>Dans le cas de plus de 34 résultats d'essais, la formule (4) s'applique



## LE CONTROLE DE CONFORMITÉ

Conformité des propriétés autres que la résistance

■ Evaluée sur des charges individuelles pour

- la consistance,
- la viscosité apparente,
- l'aptitude à l'écoulement,
- la résistance à la ségrégation,
- la teneur en air,
- l'homogénéité de la distribution des fibres



*Evaluation de la conformité pour les classes de consistance, les propriétés du BAP, la teneur en air et l'homogénéité de la distribution des fibres du béton frais sur le lieu de livraison.*

Propriété	Méthode d'essai ou méthode de détermination	Nombre minimal d'échantillons ou de déterminations	Ecart maximal admissible sur le lieu de livraison des résultats d'essais individuels par rapport aux valeurs limites ou aux limites de la classe spécifiée pour la consistance.	
			Limite Inf.	Limite Sup.
Aspect	Comparaison par aspect visuel du béton considéré avec son aspect normal	Chaque camion	-	-
Affaissement	EN 12350-2	Comme pour la résistance à la compression	-10 mm	+10 mm
Indice de serrage	EN 12350-4		-0,03	+0,03
Étalement à la table à chocs	EN 12350-5		-10 mm	+10 mm
Étalement au cône d'Abrams	EN 12350-8	Si spécifiée	Aucun écart admis	Aucun écart admis
Viscosité apparente	EN 12350-8 ou EN 12350-9			
Aptitude à l'écoulement	EN 12350-10 ou EN 12350-12			
Résistance à la ségrégation	EN 12350-11			
Teneur en air d'un béton frais contenant de l'air entraîné	EN 12350-7 pour les bétons de masse volumique normale et les bétons lourds ; ASTM C 173 pour les bétons légers	1 échantillon par jour de production	-0,5% en volume	+0,5% en volume
Malaxage homogène des fibres dans le béton frais lorsque des fibres sont ajoutées dans le camion malaxeur	Voir chapitre VII	Comme pour la résistance à la compression	Voir chapitre VII	

En l'absence de limite supérieure ou inférieure dans la classe de consistance concernée ces écarts ne sont pas applicables.

## LE CONTROLE DE PRODUCTION

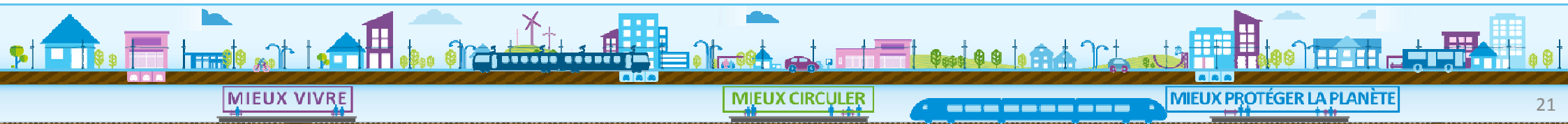
### Tolérances de dosage

- La norme européenne autorise maintenant explicitement des tolérances nationales dérogeant aux valeurs du tableau 27.
- Les nouvelles tolérances retenues en France sont définies dans le tableau NA 27.

*Tolérance pour le dosage des constituants*

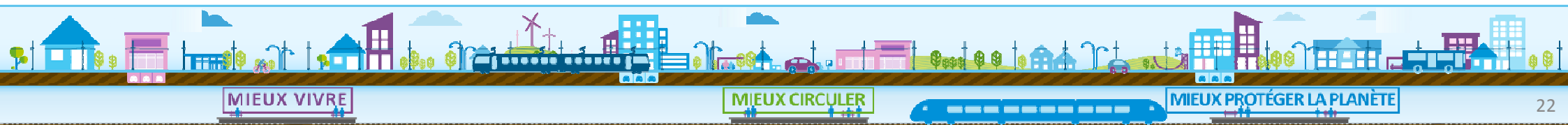
Constituants	Tolérances	
	Pour 90% des charges	Pour 100% des charges
Ciments	± Max (3% ; 5Kg/m <sup>3</sup> )	± Max (5% ; 10Kg/m <sup>3</sup> )
Additions ou filers	± Max (5% ; 5Kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8% ; 8Kg/m <sup>3</sup> )
Eau d'apport	± Max (5% ; 3Kg/m <sup>3</sup> )	± Max (5% ; 5Kg/m <sup>3</sup> )
Sables	± Max (4% ; 20Kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8% ; 40Kg/m <sup>3</sup> )
Gravillons	± Max (4% ; 20Kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8% ; 40Kg/m <sup>3</sup> )
Adjuvants et ajouts	+/- 5%	+/- 10%

\*Les granulats récupérés sont à traiter comme des gravillons



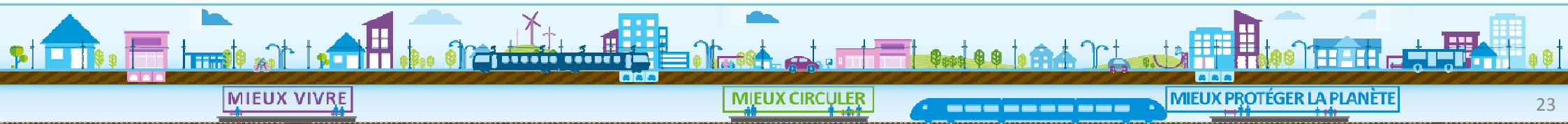
## ANNEXE A : ESSAI INITIAL

- L'annexe A intègre les compléments nécessaires pour
  - les bétons de fibres,
  - les bétons autoplaçants
  - les bétons contenant des granulats recyclés



## ANNEXE D : EXIGENCES COMPLÉMENTAIRES RELATIVES A LA SPÉCIFICATION ET A LA CONFORMITÉ DU BÉTON DESTINÉ AUX TRAVAUX GÉOTECHNIQUES SPÉCIAUX

- Cette annexe précise les exigences complémentaires relatives à la spécification et à la conformité du béton utilisé dans :
  - les pieux
  - les parois moulées
  - Les micropieux
- Intégration à l'EN 206 des règles normatives jusqu'ici données dans l'EN 1536, l'EN 1538, l'EN 12699 et l'EN 14199.
- Elle spécifie un certain nombre d'exigences :
  - Sur les constituants
    - Ciment (pas d'exigences françaises spécifiques sur les ciments conformes à la NF EN 197-1 si les performances ont été établies pour les conditions particulières d'utilisation)
    - Granulats (notamment spécification sur le Dsup)
  - Sur les teneurs minimales en ciment et en fines
  - Sur les valeurs cibles de consistance



## ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

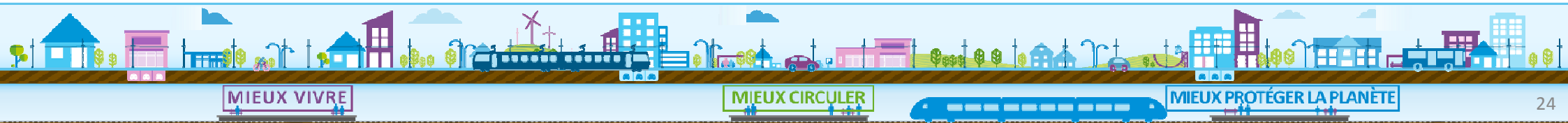
### ■ Pour les BAP

- SF1 à SF3 : Classes de consistance (cône d'Abrams)
- t500 : Temps d'écoulement pour atteindre un étalement de 500 mm au cône d'Abrams
- VS1, VS2 : Classes de viscosité apparente (t500)
- tv : Temps d'écoulement en secondes (entonnoir en V)
- VF1, VF2 : Classes de viscosité apparente (tv)
- PL1, PL2 : Classes d'aptitude à l'écoulement (boîte en L)
- PJ1, PJ2 : Classes d'aptitude à l'écoulement (écoulement à l'anneau)
- SR1, SR2 : Classes de résistance à la ségrégation (tamis)

### ■ pour les résistances en traction par fendage :

- $f_{ctk,sp}$  : Résistance en traction par fendage caractéristique du béton (au lieu de  $f_{tk}$ )
- $f_{ctm,sp}$  : Résistance moyenne en traction par fendage du béton (au lieu de  $f_{tm}$ )
- $f_{cti,sp}$  : Résultat d'essai individuel de résistance en traction par fendage du béton (au lieu de  $f_{ti}$ )

### ■ + Définitions statistiques





# LE REFERENTIEL DE LA MARQUE NF BPE

## Les principales évolutions

- La Forme
- Exigences pour la composition du béton
- Spécification du béton
- Bon de livraison
- Contrôles de conformité
- Contrôles de production
- Déroulement des audits



MIEUX VIVRE

MIEUX CIRCULER

MIEUX PROTÉGER LA PLANÈTE

## ■ Réorganisation des § pour être en ligne avec la NF EN 206/CN

### 2.2.4.1. Classes d'exposition en fonction des actions dues à l'environnement

Le Référentiel n'apporte pas d'exigences supplémentaires (par rapport à la norme NF EN 206/CN).

### 2.2.4.2. Classes de propriétés du béton frais

Le Référentiel n'apporte pas d'exigences supplémentaires (par rapport à la norme NF EN 206/CN).

### 2.2.4.3. Classes de propriétés du béton durci

Le Référentiel n'apporte pas d'exigences supplémentaires (par rapport à la norme NF EN 206/CN).

## 2.2.5. Exigences relatives au béton et méthodes de vérification

### 2.2.5.1. Exigences fondamentales relatives aux constituants

#### 2.2.5.1.1. Généralités

Le producteur enregistre et conserve les bons de livraisons des constituants.

Lorsque l'aptitude à l'emploi d'un constituant est établi par un Agrément Technique Européen (ATE) ou par une norme nationale (non référencée dans la norme NF EN 206/CN), les Documents Qualité doivent justifier que cette utilisation correspond aux exigences du document concerné.

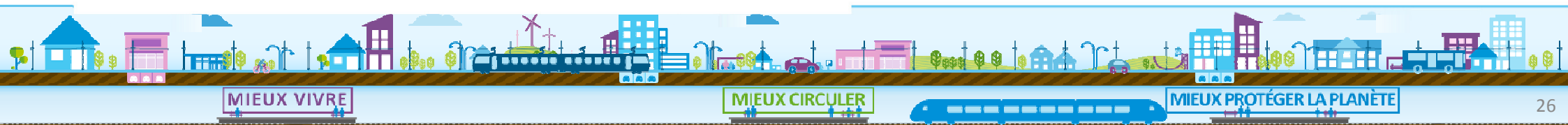
Une Fiche Technique de chacun des composants utilisés est disponible sur demande.

## 5 Exigences relatives au béton et méthodes de vérification

### 5.1 Exigences fondamentales relatives aux constituants

#### 5.1.1 Généralités

- 1) Seuls les constituants dont l'aptitude à l'emploi pour l'utilisation prescrite est établie par la présente Norme européenne sont autorisés à être utilisés dans les bétons conformes à la présente Norme européenne.
- 2) En l'absence de Norme européenne relative à un constituant particulier et en l'absence de référence à l'utilisation de ce constituant dans du béton conforme la présente Norme européenne, si une Norme européenne existante ne traite pas d'un produit particulier, ou encore si elle diffère significativement de la Norme européenne, l'aptitude à l'emploi peut être établie :
  - par un agrément technique européen faisant spécifiquement référence à l'utilisation du constituant dans du béton conforme à la présente norme ;
  - par des dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation du béton, faisant référence à l'utilisation du constituant dans du béton conforme à la présente norme ;



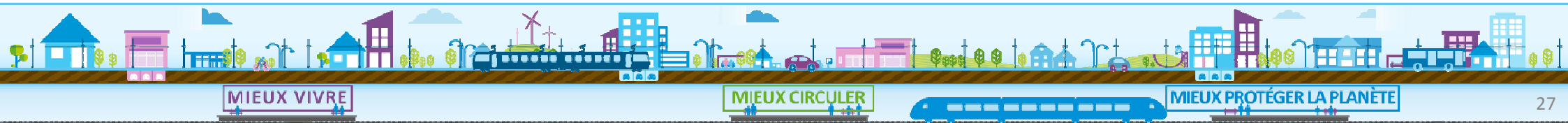
## EXIGENCES POUR LA COMPOSITION DU BÉTON

### ■ Prise en compte des nouveaux constituants autorisés par la norme

- Granulats recyclés
- Métakaolins

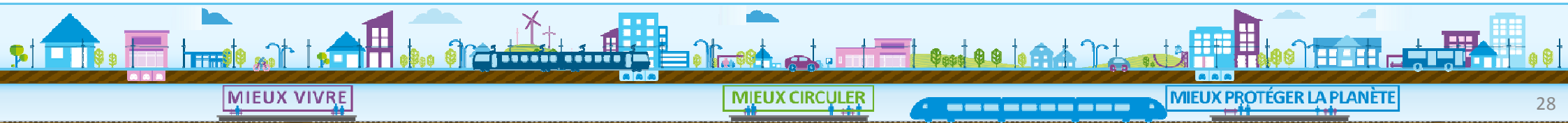
### ■ Ajouts

- Les propriétés améliorées doivent être précisées dans les Documents Qualité.
- Les documents qualité doivent comporter les éléments justifiant que les ajouts ne sont pas nuisibles à la durabilité du béton sauf pour
  - - Fibres de verre
  - - Fibres de fonte
  - - Chaux éteinte
- La traçabilité de l'accord du client quant à l'incorporation d'ajouts est assurée par la mention de ces ajouts sur le bon de livraison.



## ■ Complément pour la spécification des bétons d'ingénierie

- Les bétons d'ingénierie sont pris en compte dans la marque NF-BPE.
- Ils peuvent être
  - Des bétons d'ingénierie à composition prescrite (BICP), le prescripteur garde la responsabilité de la composition,
  - Des bétons d'ingénierie à propriétés spécifiées (BIPS), le producteur valide l'étude préliminaire du prescripteur en réalisant un essai initial et garantit ainsi les propriétés spécifiées (résistance, consistance).
- L'auditeur devra pouvoir vérifier les éléments suivants :
  - Existence de l'étude préliminaire effectuée sous la responsabilité du prescripteur,
  - Résultats des essais initiaux (essais du producteur s'il s'agit d'un BIPS ou essais du prescripteur s'il s'agit d'un BICP),
  - Conformité des compositions suivant NA.6 de la NF EN 206/CN et tableaux NA.F.3 et NA.F.4,
  - Plan de contrôle des bétons d'ingénierie,
  - Classification des bétons d'ingénierie dans une famille de béton spécifique



# BON DE LIVRAISON

Figure 1 : Exemple de bon de livraison pour un BPS/BIPS, BCP/BICP ou BCPN

SUPERMIX 2, rue du Roi 75000 PARIS Tél : 01.80.80.53.12 Fax : 01.80.80.53.55					Centrale de : Charenton Bon n° : 3805 Camion n° : 725 Volume (m³) : 8 Date : 04/01/2012			Heures (1) 1 ère gâchée : 7 h 00 Arrivée chantier : convenue : 7 h 30 réelle : 7 h 25 Début déchargement : 7 h 35 Fin déchargement : 8 h 00			
Client : MPL Chantier : 16, rue de la Révolution 94400 VITRY-sur-SENE		Référence commande : (2)									
Désignation											
Certification	Type	Classe d'exposition (3)	Classe de chlorures	Classe de résistance (4)	Désignation normalisée du ciment	Type addition	Dosage kg/m³ (5)	Consistance	Dmax	Type adjuvant	
	BPS NF EN 206/CN	XF1 (F)	Cl 0,4	C25/30	CEM I 52,5 N PM ES CP2	V		84	20	PRE	
	OU										
NF	BCP NF EN 206/CN (8)				CEM III-L 42,5 R PM CP1		350	83 (7)	20		
Appellation commerciale									Conseils de sécurité: En aucun cas ne s produits ne doivent entrer en contact avec le peau ou les muqueuses ou risque de provoquer des allergies, des rougeurs ou des brûlures.		
Propriétés particulières spécifiées									xi: Irritant 		
Livraison réceptionnée, le client				Ajout sur chantier (8)							
(Signature)				Type et quantité :		Signature :					
				Demandeur :							

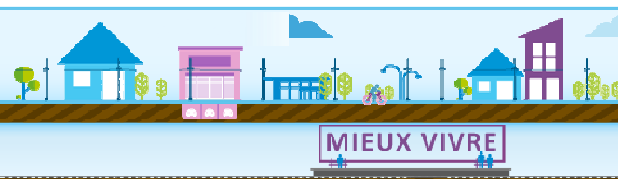
(1) Sauf disposition particulière, le béton doit être mis en œuvre au plus tard 2 heures après la fabrication de la première gâchée.  
 (2) Cette case est obligatoirement remplie dans le cas d'un BCP et seulement si spécifié dans les autres cas.  
 (3) La classe XF1 ne peut convenir que pour des bétons ne subissant aucune agression, non armés ou faiblement armés avec un enrobage nominal d'au moins 5 cm.  
 (4) Indiquer le mode de contrôle du béton (cylindres ou cubes).  
 (5) Pour les BPS ou BIPS : dosage en lait équivalent si dosage minimal spécifié explicitement par le prescripteur ; Pour les BCPN, BCP ou BICP : dosage nominal en ciment.  
 (6) BCPN (Béton à Composition Prescrite dans la Norme NF DTU 21) ou BCP (Béton à Composition Prescrite sur étude) ou BCP (Béton d'Ingénierie à Composition Prescrite).  
 (7) Pour les BCP ou les BICP, suivant la spécification, consistance en terme de classe ou de valeur cible, ou rapport E/C.  
 (8) Tout ajout d'eau sur chantier est interdit. Tout autre ajout sur chantier non prévu dans la formulation du béton rend le béton non conforme à la norme NF EN 206/CN. Dans le cas d'un béton certifié, il perd de facto sa certification que le sigle de certification NF soit rayé ou non.

Pour les éléments de spécification :

Les cases blanches encadrées doivent être obligatoirement renseignées

Les cases grisées doivent être renseignées si spécifié à la commande

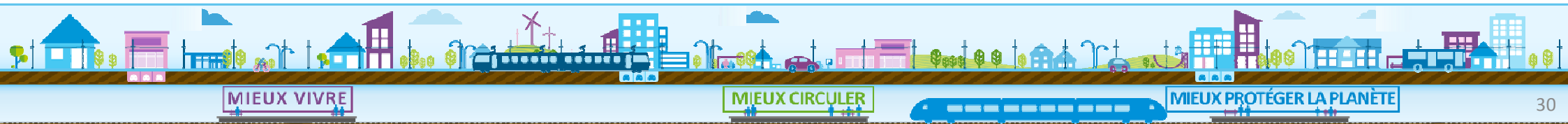
Les cases noircies sont adaptées dans le cas considéré.



# CONTRÔLES DE CONFORMITÉ

## ■ Air entraîné

- Pour les classes d'exposition XF3 et XF4 ou lorsque la valeur de la teneur en air est spécifiée par le client dans sa commande, le point 17 du tableau 29 de la norme NF EN 206/CN s'applique, avec un minimum d'une détermination par jour de production
- Pour la classe d'exposition XF2, si le béton est formulé avec entraîneur d'air et si la teneur en air n'est pas spécifiée par le client, la fréquence minimale de détermination est de 1/400 m<sup>3</sup> avec un minimum de 3 déterminations par mois.



# CONTRÔLES DE CONFORMITÉ

## ■ Rendement volumique

- mesures de masse volumique sur béton frais pour vérifier le rendement volumique.
- fréquence minimale de détermination
  - comme pour les mesures de résistance (mesure de la MV sur éprouvette de béton durci)
  - ou de 3 déterminations par mois (mesure de la MV sur béton frais).
- Le rendement volumique d'une formule est défini de l'une ou l'autre des façons suivantes: somme des masses théoriques de la formule nominale, ou somme des masses réellement pesées dans la fabrication dont est issu l'échantillon ayant servi pour la mesure de la masse volumique

$$RV_n = \frac{\text{Somme des masses théoriques de la formule nominale}}{MV} \cdot 1000$$

ou

$$RV_p = \frac{\text{Somme des masses réellement pesées dans la fabrication}}{MV} \cdot 1000$$

où :

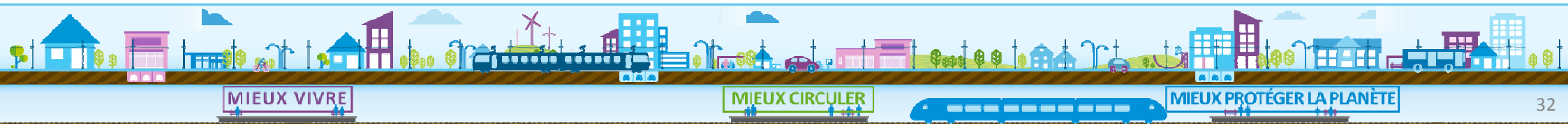
- $RV_n$  est le rendement volumique sur base nominale, en L ;
- $RV_p$  est le rendement volumique sur base des pesées, en L ;
- $MV$  est la masse volumique mesurée, en  $\text{kg/m}^3$  ;
- les masses sont celles correspondant à un  $\text{m}^3$ , en kg.



# CONTRÔLES DE CONFORMITÉ

## ■ Rendement volumique (Suite)

- Le producteur de béton indique, dans sa documentation, la définition retenue.
- Critère d'alerte pour les valeurs individuelles : valeur inférieure à 970 L ou supérieure à 1030 L.
- En cas d'alerte, une action est engagée
  - Persistance du dépassement des seuils d'alerte dans le même sens sur une durée supérieure à 2 mois = non-conformité
- Le critère de conformité sur la période d'évaluation
  - moyenne supérieure ou égale à 980 L et inférieure ou égale à 1020 L.





## CONTRÔLES DE PRODUCTION

### ■ Nouveau tableau pour les Fréquences minimales et modalités de vérifications des matériels d'essais et de contrôle

**Tableau 5 : Fréquences minimales et modalités de vérifications des matériels d'essais et de contrôle**

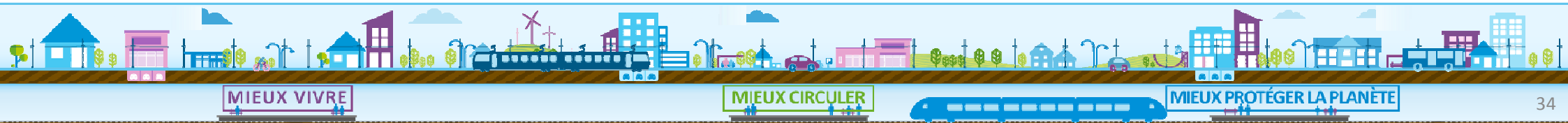
Matériel	Mesure (M) / Caractéristique (C)	Fréquence (1)	EMT (M) / Tolérance (C)	Remarques
<b>Essais Granulats</b>				
Matériel pour essais sur les granulats	Application du FD P 18-863			
Balance pour vérification des sondes hygrométriques	(M) mesure de masse	1/an	Emt : 1 %	Au minimum avec une masse mesurée sur une balance vérifiée avec une Emt de 0,1%
<b>Essais Bétons</b>				
Balance	(M) mesure de masse	1/an	Emt : 0,2 %	Avec des masses raccordées à l'étalon national
Conservation en Eau	(C) Température de l'eau	1/semaine ou enregistrement continu	(20 ± 2) °C ou (25 ± 2) °C	Cf. §2.2.9.4. et NF EN 12390-2
Thermomètre pour contrôle température de conservation (eau ou salle humide)	(M) mesure de température		Emt : 1 °C	Au minimum avec de l'eau à 0 °C (glace fondante) ou un liquide de température mesurée avec un thermomètre vérifié avec une Emt de 0,5 °C

# CONTRÔLES DE PRODUCTION

## ■ Tolérances de dosage des constituants

**Tableau 6 : Tolérances pour le dosage des constituants**

Type de constituants	pour 90 % des charges	pour 95 % des gâchées
Ciments	± Max (3 % ; 5 kg/m <sup>3</sup> )	± Max (5 % ; 10 kg/m <sup>3</sup> )
Additions ou fillers	± Max (5 % ; 5 kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8 % ; 8 kg/m <sup>3</sup> )
Additions + ciments	+/- 3%	+/- 6%
Eau d'apport	± Max (3 % ; 3 kg/m <sup>3</sup> )	± Max (5 % ; 5 kg/m <sup>3</sup> )
Sables	± Max (4 % ; 20 kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8 % ; 40 kg/m <sup>3</sup> )
Gravillons	± Max (4 % ; 20 kg/m <sup>3</sup> )	± Max (8 % ; 40 kg/m <sup>3</sup> )
Adjuvants et Ajouts	+/- 5 %	+/- 10 %





# CONTRÔLES DE PRODUCTION

## ■ Mécanismes de traitement et de sanction en fonction des cas

### ■ Pour chaque type de constituant :

- toute période d'évaluation hors du 1er cas doit donner lieu à une action tracée par le producteur ; en l'absence, une fiche de remarque est émise lors de l'audit,
- en l'absence de période d'évaluation dans le 4ème cas, si des périodes d'évaluation consécutives sont dans le 3ème cas sur une durée de 3 périodes d'évaluations ou plus, une fiche de non-conformité est émise lors de l'audit,
- une fiche de non-conformité est émise lors de l'audit si au moins une période d'évaluation se trouve dans le 4ème cas. En l'absence de traitement jugé pertinent par l'auditeur, un avertissement est notifié à l'unité de production (avec visite supplémentaire éventuelle).

- Par ailleurs, les modalités de traitement des fabrications excédant les tolérances du tableau 6 sont définies dans la documentation qualité du producteur.

