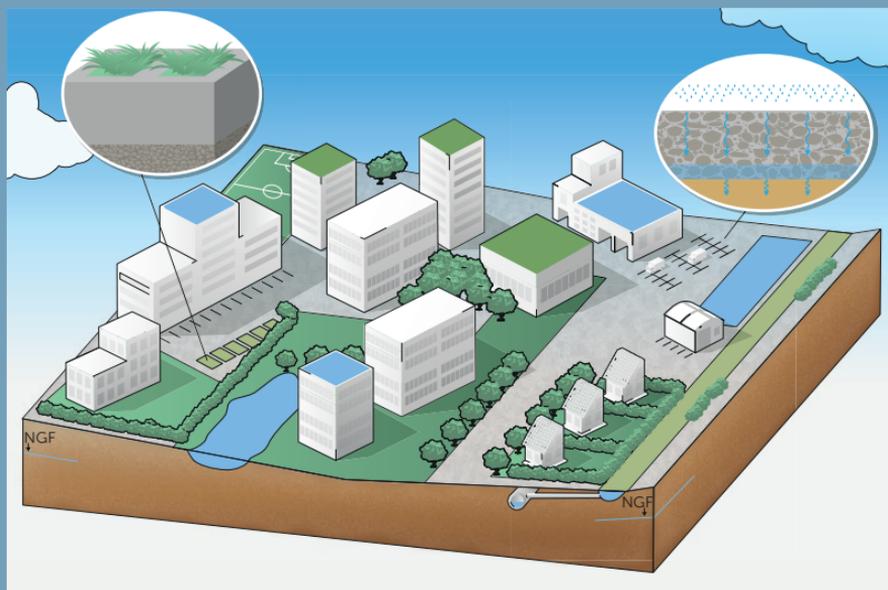


LES REVÊTEMENTS DRAINANTS EN BÉTON COULÉ EN PLACE

UNE RÉPONSE EFFICACE
POUR UNE MEILLEURE GESTION
DES EAUX PLUVIALES



CIM*béton*
CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

SNBPE
SYNDICAT NATIONAL DU BÉTON PRÊT À L'EMPLOI

Membres de

By **BÉTON**



UNE PROBLÉMATIQUE

Le développement des villes au cours des cinquante dernières années a fortement perturbé le cycle naturel de l'eau :

- imperméabilisation des sols limitant la recharge des nappes souterraines ;
- accélération des écoulements augmentant les risques d'inondation ;
- transfert rapide des polluants vers les milieux aquatiques ;
- modification du régime des rivières, etc.



Situation caractéristique des inondations en milieu urbain.

L'une des causes principales de ces perturbations est le mode de gestion privilégié des eaux pluviales urbaines par un système centralisé de collecte et de transport souterrain.

Pour sortir de ce cercle non vertueux, il faut changer la manière d'urbaniser, changer la manière de gérer les eaux pluviales et aussi adapter les techniques de construction du bâti.

Des solutions, dites alternatives au réseau, ont été développées depuis plusieurs années. Elles reposent sur l'infiltration locale des eaux de pluie, avec ou sans stockage temporaire.

REVÊTEMENTS DRAINANTS EN BÉTON

Ce sont des revêtements en béton drainant ou des systèmes constructifs à ouvertures de drainage. En permettant l'infiltration directe dans le sol, ils favorisent le cycle naturel de l'eau. Ces solutions sont devenues incontournables dans l'aménagement urbain puisqu'elles constituent des solutions efficaces et écoresponsables pour lutter contre **l'imperméabilisation des sols**, prévenir les **risques d'inondation** et améliorer la **gestion des eaux pluviales**.



DEUX SOLUTIONS

1

LE BÉTON DRAINANT

Le béton drainant est un matériau dit « à structure ouverte » car il possède un pourcentage élevé de vides communicants qui permet à l'eau de le traverser aisément.



Revêtements drainants dans une cours d'école.



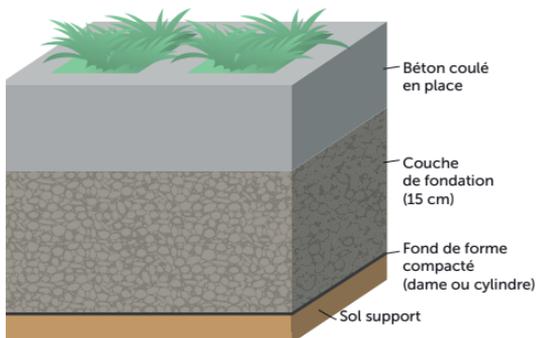
Porosité d'un échantillon de béton drainant.

Grâce à sa perméabilité, le béton drainant permet à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol sous-jacent et constitue donc un excellent moyen de gérer les eaux de ruissellement et les eaux pluviales.

2

LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS À OUVERTURES DE DRAINAGE

Ce système constructif qui permet à l'eau de s'infiltrer par ses cavités, garnies ou non du matériau de remplissage (végétalisé ou gravillonné), satisfait aux exigences de perméabilité.



Coupe-type d'un système constructif à ouverture de drainage.



Exemples de revêtements avec système constructif à ouverture de drainage.



CONCEPTION : DE MUL-

1 SOLUTION AUTONOME

Elle désigne les revêtements drainants et/ou structures drainantes ayant des caractéristiques propres suffisantes pour répondre aux sujétions fonctionnelles, mécaniques et hydrauliques du projet. Le panel de l'offre béton peut s'inscrire dans la catégorie de ces solutions autonomes.

Infiltration directe

Il peut s'agir d'un revêtement drainant, pour gagner en confort et en sécurité grâce à l'infiltration directe, et pour contribuer à la réduction des eaux de ruissellement. Un tel système exprime sa pleine efficacité pour le traitement des pluies courantes, qualifiées de petites et moyennes, par essence extrêmement fréquentes.

Stockage temporaire

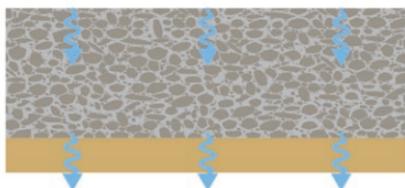
Plus qu'un revêtement drainant, il peut s'agir d'une structure poreuse urbaine, ou chaussée à structure réservoir, qui absorbe les événements pluvieux intenses grâce au stockage temporaire de l'eau dans la structure-même de la chaussée. Le volume d'eau ainsi stocké est ensuite évacué à faible débit, soit directement dans le sol en place, soit vers un collecteur, soit par une combinaison des deux possibilités.

2 SOLUTION COUPLÉE AVEC D'AUTRES AMÉNAGEMENTS

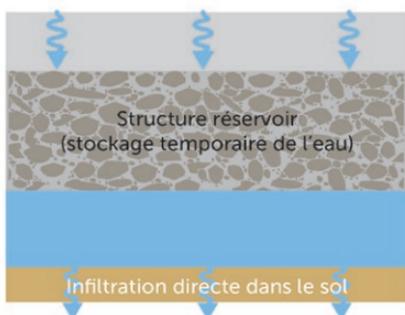
En cas d'événements pluviométriques très intenses ou lorsque les possibilités d'infiltration ou d'exutoire dans les réseaux de proximité sont réduites ou inexistantes, il est alors pertinent de coupler la solution autonome avec d'autres ouvrages : bassin de rétention à sec ou en eau, noue paysagère ou non, chaussée à structure réservoir à revêtement classique ou drainant, toiture-terrasse réservoir, toiture végétalisée, etc.

Par exemple, pour un aménagement dans une région à fortes précipitations, sur un support à faible capacité d'infiltration et en l'absence de réseau d'assainissement, le revêtement drainant prévu pour l'aménagement d'un parking peut être associé à un réseau de noues, de fossés, de tranchées drainantes ou de bassins de rétention.

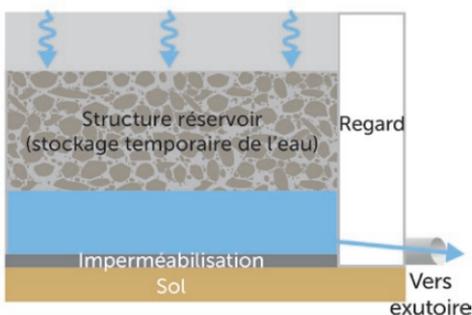
TIPLES CONFIGURATIONS



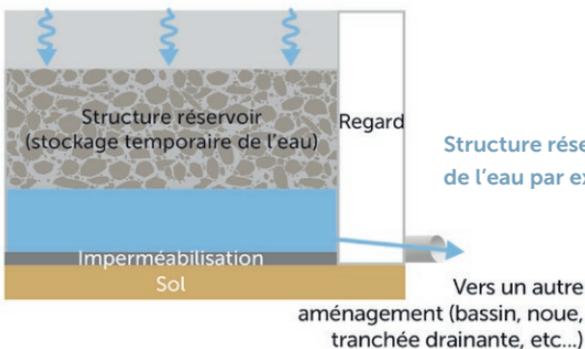
Surface drainante avec évacuation de l'eau par infiltration directe



Structure réservoir avec évacuation de l'eau par infiltration directe



Structure réservoir avec évacuation de l'eau par exutoire



Structure réservoir avec évacuation de l'eau par exutoire



AVANTAGES

Les revêtements drainants en béton coulé en place contribuent à :

- maintenir la connexion entre la surface du revêtement et le sol support ;
- réduire le ruissellement ;
- réduire les coûts de traitement de l'eau et les risques d'inondation et d'érosion par l'eau ;
- alimenter les nappes phréatiques, en favorisant l'infiltration des eaux pluviales ;
- réduire la présence d'agents polluants dans l'eau ;
- abaisser la température de l'air et éviter l'effet d'îlot de chaleur urbain car, d'une part, la végétation restitue moins de chaleur que les matériaux d'aménagement traditionnels et, d'autre part, les matériaux perméables se prêtent à l'évaporation ;
- simplifier les systèmes d'évacuation des eaux pluviales ;
- éliminer les flaques d'eau en surface pour un meilleur confort de circulation et une sécurité accrue pour les piétons en diminuant les risques de chute.



Exemples de solutions de revêtements drainants en béton coulé en place.



DOMAINES D'EMPLOI

Le béton drainant a d'ores et déjà des domaines d'application très variés : piste cyclable, voie piétonne, aménagement résidentiel, trottoir, plage de piscine, aire de jeux et de sport, parking, cour d'école, etc.

L'utilisation d'un système constructif à ouverture de drainage est idéale pour les grands parcs de stationnement qui sont peu ou occasionnellement utilisés, comme ceux des stades, des terrains de golf, des sites touristiques et des foires commerciales. Ces surfaces contribuent à la protection du système de drainage local et s'intègrent mieux dans le paysage.



MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des revêtements en béton drainant ne diffère pas fondamentalement de celle des autres bétons. Cependant, le béton drainant est beaucoup plus ferme et sec qu'un béton classique, il impose donc une mise en œuvre rapide et précise. Pour une finition uniforme des revêtements, il faut un chantier bien organisé, un effectif suffisant et l'utilisation d'un matériel adéquat (rouleau lesté, rouleau type striker, plaque vibrante, lisseuse spécifique). La surface travaillée, interdite de toute circulation pendant les premières 24 heures, doit être protégée contre la dessiccation (produit de cure spécifique ou bâche plastique) pour protéger le béton frais et permettre la montée de sa résistance. Enfin, gris par nature, le revêtement peut être coloré dans la masse mais aussi, désormais, désactivé, ce qui contribue à son développement esthétique dans divers projets d'aménagement urbain.

En ce qui concerne les revêtements à ouvertures de drainage, le principe de réalisation repose sur la mise en œuvre de moules de coffrage juxtaposés afin de recouvrir la totalité de la zone à couler. Les bords de l'aménagement sont coffrés avec des règles ou calepinés avec des éléments modulaires. Il est préconisé de laisser une bande entre le coffrage et la première rangée de moules de 10 cm minimum.

Après coulage du béton jusqu'au niveau des moules et son durcissement, on obtient un dallage présentant des réservations qu'il convient d'ouvrir pour obtenir des orifices débouchant sur le lit de pose. Le coulage d'un béton fluide et de granulométrie adaptée aux sections à réaliser permet de remplir sans difficulté les espaces entre les alvéoles.



ENTRETIEN

Les revêtements en béton drainant sont peu exigeants en termes d'entretien. Pour qu'ils conservent toutes leurs capacités, il faut s'assurer que les poussières, micro-organismes ou autres petits graviers ne viennent pas obstruer les interstices destinés à l'évacuation de l'eau. L'entretien préventif consiste à utiliser des souffleuses, voire des balayeuses. À plus long terme, l'accumulation de toutes sortes d'éléments dans la structure elle-même peut exiger l'intervention de machines à haute pression.

Les systèmes constructifs à ouvertures de drainage nécessitent un entretien particulier. En fonction de la nature du couvert utilisé, l'entretien à apporter sera plus ou moins important. Un « gazon » nécessitera, pour conserver sa densité, un entretien adapté : fertilisation, arrosage, tonte, désherbage.



CONCLUSION

Aujourd'hui, les revêtements drainants en béton constituent une solution adaptée à la lutte contre l'imperméabilisation des sols. Tout en contribuant à la protection du système de drainage local, ils apportent une solution fiable, durable et économique. Ils s'intègrent parfaitement dans le paysage, comme en témoignent les différentes applications présentées dans les pages suivantes. Les techniques de revêtements drainants en béton ne relèvent plus de l'innovation ou de l'expérimentation. Elles ont atteint un niveau de maturité qui autorise leur emploi sur un large panel de projets neufs ou de réhabilitation, en espace public et privé.

Il est à noter que les agences de l'eau peuvent accompagner financièrement, à hauteur de 50 % du coût, des projets de désimperméabilisation de surfaces existantes. Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site internet : www.lesagencesdeleau.fr.



Parc des Chanteraines : l'une des deux aires de jeux rénovées en béton drainant, avant réouverture au public. Au total, 112 t de ciment et 550 t de gravillons ont été utilisées pour réaliser 3 900 m² de béton drainant.



RETOUR D'EXPÉRIENCE

1

NOTRE-DAME-DE-LORETTE (62) : UN PARVIS AUX COULEURS DE LA MÉMOIRE



Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

Office national des anciens
combattants et victimes de guerre

Entreprises

Sotraix, Eurotech Nord

Fournisseur du béton

EQIOM Bétons



LIEU : grande nécropole militaire française, Notre-Dame-de-Lorette, près d'Arras (62).

LE PROJET : pour aménager ce parvis, l'architecte du site a voulu une solution qui permet que les visiteurs ne soient pas importunés par les flaques d'eau ou de verglas. Par ailleurs, il a souhaité harmoniser la couleur du parvis aux couleurs du cimetière où les schistes rouges du Nord-Pas-de-Calais sont omniprésents.

DATE DE RÉALISATION : 2014

SURFACE : 1 400 m²

CHOIX DU CONCEPT : l'architecte du site a donc opté pour un béton drainant coloré ocre et marron dit « terre battue ». Il s'agit de la formule HB Perméable D'EQIOM, avec des granulats rouges, du colorant ocre et l'incorporation d'un nouvel agent de cohésion de chez Grace.

MISE EN ŒUVRE : elle a été réalisée manuellement au râteau, puis au rouleau striker avec ensuite un lissage du béton à la règle vibrante avant l'application du produit de cure. Le sciage des joints a été réalisé le lendemain du coulage selon les règles de l'art des bétons de voiries.

2

SAINT-YORRE (03) : UNE PISCINE EN ZONE INONDABLE

**Maîtrise d'ouvrage**

Vichy Val d'Allier

Maîtrise d'œuvre

Bruhat Bouchaudy

Entreprise

Eiffage Travaux Publics

Fournisseur du béton

Béton Vicat



LIEU : ville de Saint-Yorre (03).

LE PROJET : réalisation des plages d'une piscine municipale située en zone inondable (à moins de 200m de l'Allier).

DATE DE RÉALISATION : juin-juillet 2015

SURFACE : 1 500 m²

CHOIX DU CONCEPT : la volonté de la maîtrise d'œuvre est double : ne pas avoir à gérer les grilles et réseaux d'eaux pluviales des plages, et avoir un béton drainant clair pour son rendu esthétique. Le choix s'est porté sur un béton drainant de la gamme Aquapass (Vicat), formulé avec un granulat 4/8R Alluvionnaire Les Robins, de couleur sable.

MISE EN ŒUVRE : le béton a été principalement mis en œuvre par compactage au finisseur, mais certaines parties du projet, moins accessibles, ont été compactées manuellement, puis à la plaque vibrante sur planche de bois. La surface du revêtement a été égalisée par un talochage léger sans en fermer la porosité superficielle.

3

PAVILLY-BARENTIN (76) : DES VOITURES AU SEC POUR LE CENTRE NAUTIQUE



Maîtrise d'ouvrage

Communauté de communes
Caux-Austreberthe

Maîtrise d'œuvre

Octant Architecture

Entreprise

Mineral Service

Fournisseur du béton

LafargeHolcim

LIEU : Pavilly-Barentin (76).

LE PROJET : le projet du parking à aménager s'inscrit dans un contexte particulier, à savoir :

- la région peut connaître de fortes précipitations et a déjà subi des inondations catastrophiques ;
- le sol est compact et argileux et la nationale qui passe à proximité du parking entraîne des ruissellements en cas de pluie.

DATE DE RÉALISATION : 2014

SURFACE : 2 700 m²

CHOIX DU CONCEPT : il a été décidé de concevoir un dispositif de parking en béton drainant associé à un réseau de noues, fossés et bassins de rétention, travaillés en escalier par rapport à la topographie du terrain, en pente douce avec un versant à l'Est. Le béton drainant Hydromedia a été mis au point par LafargeHolcim avec différentes granulométries et avec une drainabilité pouvant atteindre 50 L/m²/s.

MISE EN ŒUVRE : elle a été réalisée manuellement au râteau, puis au rouleau striker. Les joints ont été exécutés dans le béton frais à l'aide d'un rouleau jointeur, suivi d'un lissage du béton à la règle vibrante avant l'application du produit de cure. La formulation spécifique du béton associée à une mise en œuvre soignée a permis d'obtenir un rendu fonctionnel et esthétique.

CONTRÔLE : un essai de drainabilité a été réalisé in-situ sur le béton drainant. Les résultats sont conformes aux spécifications de drainabilité (50 L/m²/s). De plus, un suivi périodique de la drainabilité a été mis en place par LafargeHolcim et a montré que la forte drainabilité initiale était maintenue.

BAILLARGUES (34) : PARKING DU CENTRE DE FORMATION DES COMPAGNONS DU DEVOIR



Maîtrise d'ouvrage

Compagnons du devoir / FDI habitat

Maîtrise d'œuvre

BET VRD Cabinet SERI

Entreprise

Entreprise Migma

Fournisseur du béton

Unibéton Méditerranée

LIEU : centre de formation des Compagnons du devoir à Baillargues (34).

LE PROJET : réalisation des places de parking du nouveau centre de formation. Situé dans une région à fort risque d'inondation et à proximité d'un cours d'eau (Le Bérange) le site devait apporter une solution au niveau de la gestion des eaux pluviales et de ruissellement.

DATE DE RÉALISATION : juin 2016

SURFACE : 600 m²

CHOIX DU CONCEPT : initialement prévu en résine gravillonnée drainante, le choix s'est finalement porté sur la solution en béton drainant, IdrodRAIN, qui en plus de ses qualités de drainage élevée, jusqu'à 1 000 litres/m²/mn, offre une meilleure résistance au passage des véhicules garantissant la durabilité de l'ouvrage.

En favorisant l'infiltration immédiate des eaux dans le sol, i.idro DRAIN 2/6, supprime les flaques d'eau en surface et renforce ainsi la sécurité sur le site. Par ailleurs, la teinte claire du revêtement structure et améliore la visibilité de la zone mais aussi le confort grâce à son pouvoir réflecteur.

MISE EN ŒUVRE : produit à la centrale Le Crès, le béton i.idro DRAIN 2/6 a été livré par camion toupie directement sur le lieu du coulage, ce qui a considérablement facilité et optimisé la mise œuvre. Elle a été réalisée manuellement au râteau, puis au rouleau striker avec ensuite un lissage du béton à la règle vibrante avant l'application du produit de cure. Le sciage des joints a été réalisé le lendemain du coulage selon les règles de l'art des bétons de voiries.

L'HAY-LES-ROSES (94) : UN BÉTON DRAINANT LUMINESCENT POUR UNE ALLÉE PIÉTONNE



Maîtrise d'ouvrage

IDF mobilités, Société du Grand Paris

Maîtrise d'œuvre

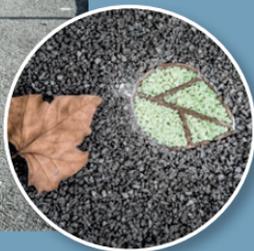
SEGEX

Entreprise

SEGEX

Fournisseur du béton

CEMEX



LIEU : L'Hay les Roses, Rue Paul Hochart.

LE PROJET : dans le cadre d'un appel à projets lancé par la société du Grand Paris, l'Association des maires d'Île-de-France et Île-de-France mobilités, CEMEX a été retenu dans la catégorie « revêtement » pour le projet de gare en lisière de L'Hay-les-Roses.

DATE DE RÉALISATION : octobre 2018

SURFACE : 300 m²

CHOIX DU CONCEPT : le projet expérimente l'association inédite d'un béton drainant avec des inclusions lumineuses drainantes. De couleur claire et proposant une signalétique de parcours, ce revêtement a été imaginé pour présenter un apport esthétique au sol.

MISE EN ŒUVRE : le coulage des 34 m³ de béton Nuantis perméable a été réalisé en une seule couche en utilisant un camion tapis pour transporter le béton. Les 500 inclusions en forme de feuilles ont été déposées une par une, en prélevant du béton après coulage afin de laisser place à la structure lumineuse. Un striker a été utilisé pour lisser le béton, en légère surépaisseur, avant de le compacter au rouleau. La surface a été passée à la lisseuse vibrante afin de peaufiner le lissage. Enfin, un minéralisant, permettant d'unifier la couleur et d'obtenir une résistance accrue à l'abrasion de la couche supérieure du revêtement, a été appliqué pour finaliser le chantier.

Le revêtement présente ainsi une porosité de 20 à 25 % et une drainabilité pouvant atteindre 35 L/m²/s.



RÉFÉRENCES

- « *Lutter contre l'imperméabilisation des surfaces urbaines : Les revêtements drainants en béton* ». T69 - Collection Technique CIMbéton. CIMbéton, 2018
- Guide technique « *Chaussées poreuses urbaines* ». CERTU, 1999.
- « *La ville et son assainissement. Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau. L'essentiel.* » CERTU, 2003.
- « *Voiries et Aménagements urbains en béton : Revêtements et structures réservoirs* ». T57 - Collection Technique CIMbéton. CIMbéton, 2007
- « *L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments-clés pour le recours aux techniques alternatives* ». CERTU, 2006.
- « *Pour la gestion des eaux pluviales. Stratégie et solutions techniques* ». GRAIE, 2006.
- « *Les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales : risques réels et avantages* ». Notes rédigées par Bernard Chocat et le groupe de travail régional Eaux pluviales et aménagement. GRAIE, 2014.
- « *Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme* ». GRAIE, Version 2, 2014.
- Guide technique « *L'infiltration en questions. Recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain* ». Programme ECOPLUIES, Version 2, 2009.
- « *Le campus au fil de l'eau : sous vos pieds, un monde un découvrir* ». Université de Lyon, 2014.
- « *Faut-il infiltrer les eaux pluviales en ville ?* ». B. Chocat, Méli Mélo, 2015.

Revue trimestrielle de CIMbéton

- Routes n°72 (2000), p. 7 à 9 - *Vaux-sur-Mer (17) : du béton poreux pour une chaussée-réservoir*
- Routes n°77 (2001), p. 15 à 18 - *Innovation : une chaussée qui intègre l'assainissement à La Neuville-Chant-d'Oisel (76)*
- Routes n°131 (2015), p. 3 à 10 - *Le béton drainant : un matériau écologique de plus en plus esthétique*
- Routes n°139 (2017), p. 3 à 5 - *Le Parc des Chanteraines (92) : des aires de jeux à la pointe de l'innovation grâce au béton drainant*

VOUS SOUHAITEZ EN SAVOIR PLUS ?



infociments.fr
snbpe.org

MAIS AUSSI EN NOUS CONTACTANT :



centrinfo@cimbeton.net



Membres de

