

THESE

présentée devant

L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

GENIE CIVIL

Par

Jean-Emmanuel AUBERT

**Valorisation d'une cendre d'incinérateur d'ordures
ménagères traitée par le procédé Revasol® dans
des bétons hydrauliques**

Soutenue le 18 décembre 2002 devant la commission d'examen :

| | |
|--------------------------|--------------|
| Mme G. ARLIGUIE | Examinatrice |
| Mme J. DUCHESNE | Rapporteur |
| MM. L. CHATEAU | Invité |
| G. DEPELSENAIRE | Examineur |
| <u>B. HUSSON</u> | Examineur |
| A. NAVARRO | Rapporteur |
| <u>A. VAQUIER</u> | Examineur |

Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions, INSA-UPS,
135, avenue de Rangueil, 31077 Toulouse Cedex 4

Jean-Emmanuel AUBERT
soutiendra sa thèse le 18 décembre 2002 à 10h30
au centre de Génie Civil de l'UPS salle 110 intitulée

« Valorisation d'une cendre d'incinérateur d'ordures ménagères traitée
par le procédé REVASOL® dans des bétons hydrauliques »

Résumé

Le devenir et la gestion des ordures ménagères est, aujourd'hui, un problème très préoccupant dans notre société de consommation. Jusqu'à présent, la majorité des déchets était mise en décharge. L'incinération constitue une alternative à la mise en décharge mais présente l'inconvénient de produire à son tour des déchets : les mâchefers (250 à 300 kg/m³ d'ordures ménagères), les cendres volantes et les résidus d'épuration des fumées (25 à 50 kg/m³ d'ordures ménagères). Les mâchefers sont déjà valorisés pour la plupart en technique routière mais les cendres volantes et résidus d'épuration sont considérés comme des déchets ultimes dont la seule destination réglementaire est la mise en décharge. Pour trouver un éventuel emploi des cendres volantes, qui éviterait leur mise en décharge, la société SOLVAY a développé un procédé (REVASOL®) qui vise à la fois la récupération du sodium et l'inertage (ou l'élimination) des métaux lourds et des sels solubles. L'étude présentée porte sur la valorisation dans les bétons hydrauliques des cendres traitées.

Dans un premier temps, ces dernières sont caractérisées de manière approfondie. Leur comportement dans les matériaux cimentaires est ensuite étudié. Les cendres peuvent techniquement être utilisées dans des bétons hydrauliques et le potentiel polluant du matériau incorporant les cendres est jugé acceptable. Par contre, des éléments indésirables (sulfates et aluminium métallique) pénalisent le comportement des cendres.

Aussi, dans un second temps, des modifications apportées au traitement sont envisagées afin d'éliminer ces éléments. Les nouvelles cendres obtenues sont caractérisées et l'influence des modifications sur les propriétés des cendres dans les matériaux cimentaires est analysée. Les objectifs visés sont atteints et les cendres présentent une activité non négligeable dans les matériaux cimentaires auxquelles elles sont incorporées.