

Auteurs/Authors:

Patrick LIONS¹, directeur (Director) CODAH
patrick.lions@agglo-havraise.fr
Pascal MALLET², ingénieur territorial (local authority engineer)
CODAH Pascal.Mallet@agglo-havraise.fr
(Chercheurs associés – Unité mixte de recherche 6063 du CNRS)

Maîtrise d'ouvrage/Contracting authority:

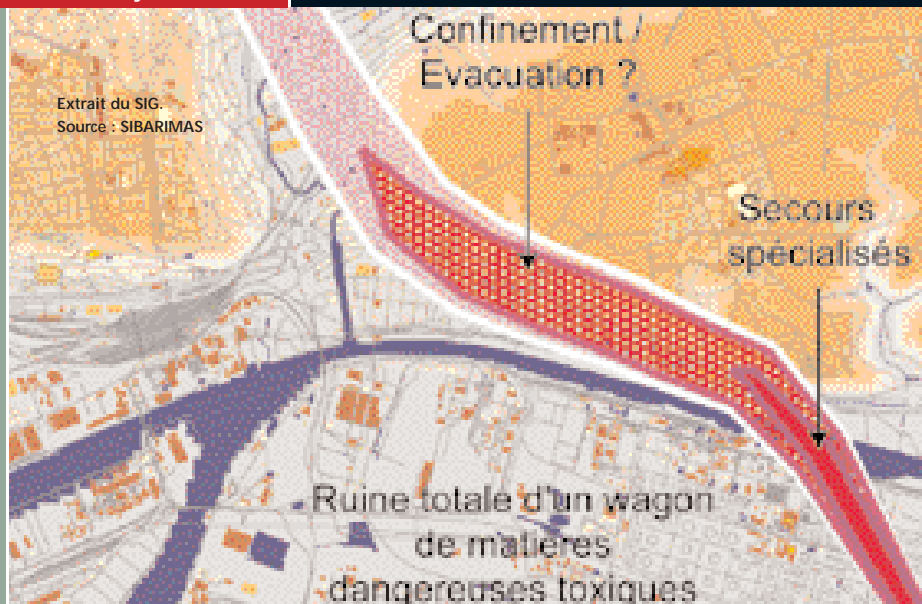
Communauté d'agglomération havraise (Codah) (Le Havre
Conurbation Community)

Maîtrise d'œuvre/Project Manager:

Codah – Direction pour l'Information sur les Risques Majeurs,
Service de l'information géographique urbaine de la Ville du
Havre (Sigu) (Directorate for Information on Major Risks,
Department of Urban Geographic Information for the City of
Le Havre (Sigu))

Utilisateurs/partenaires/Users/Partners:

Communes, agence d'urbanisme, services de l'état, Office des
risques majeurs de l'estuaire de la Seine (Ormes), élus locaux
(Municipalities, town planning agencies, Central Government
departments, Office of Major Risks of the Seine Estuary
(Ormes), local councillors)



Un SIG pour la gestion globale des risques majeurs de l'estuaire de la Seine – France

Le système d'information géographique (SIG) de la Codah s'inscrit dans une démarche globale de gestion des risques. Le système d'information du bassin des risques majeurs de l'estuaire de la Seine (SIBARIMAS) est issu de la volonté d'entreprendre une démarche d'amélioration constante des connaissances nécessaires pour repousser les risques de désorganisation de l'urgence et pour anticiper les risques d'apparition de crises.

L'estuaire de la Seine est un espace complexe. C'est un bassin multi-risques technologiques et naturels qui regroupe 300 000 habitants répartis sur une mosaïque de plus de trente communes appartenant à trois départements et deux régions.

Les efforts consentis depuis plus de dix ans tant au niveau national que local pour développer la « culture du risque et de la sécurité », l'alerte de la population et son information face aux risques majeurs ne donnent pas les résultats escomptés : coupure entre acteurs de la prévention et acteurs des crises, usage administratif exagéré du zonage, inadéquation des limites territoriales aux bassins de risques. De plus, au-delà du droit à l'information, le citoyen doit, pour être acteur de sa sécurité, acquérir, de manière quasi-biologique, un réflexe de défense associant perception des signaux d'alerte, connaissance des consignes de sécurité et pratiques de protection individuelle et collective.

A GIS for overall management of the major risks of the Seine estuary – France

The Geographic Information System (GIS) of the Codah fits into an overall risk management approach. The information system for the major risks catchment area of the Seine Estuary (système d'information du bassin des risques majeurs de l'estuaire de la Seine or "SIBARIMAS") was born out of the will to undertake an approach for constantly improving the knowledge that is necessary for holding back the risks of the emergency services being disorganised and for anticipating the risks of crises occurring.

The Seine Estuary is a complex area. It is a multi-risk catchment area in which the risks are both technological and natural, and which has a population of 300,000 distributed over a mosaic of over thirty municipalities belonging to three departments and two regions.

The efforts made for more than ten years now both at national level and at local level to develop the "risk and safety culture" and warning and informing the population about major risks are not giving the expected results: players in prevention are cut off from players in crisis management, exaggerated use is being made of zoning, and the administrative boundaries do not match the risk catchment areas. In addition, beyond the right to be informed, citizens must, in order to be players in their own safety, acquire almost biologically a defence reflex associating perception of warning signals, knowledge of safety instructions and individual and collective protection practices.

With these observations in mind, the governance actions developed around the risk catchment area of the Seine Estuary make it possible to implement an overall approach to risks.

Such an approach must take account of the lead times due to the complex financing procedures resulting from the varieties of contracts signed with the Region, with French Central Government, and with Europe (fig.1).

In collaboration with several research networks, an approach has been developed for constantly improving the knowledge necessary for holding back the risks of the emergency services being disorganised and for anticipating the risks of crises occurring (fig.2).

Sibarimas (information system for the major risks catchment area of the Seine Estuary) was designed by following two guiding development lines:

- the overall estuary geo-cindynics were taken into account in constructing the major risk catchment area; and
- the regulatory responsibilities of the local authorities who are overseeing our approach were identified³. For this purpose, we chose "user-driven" development: to be effective, a management assistance system must, first and foremost, be accepted by those who will be its users, which implies that it should be defined on the basis of the needs expressed and of the data available⁴. The Codah is the commissioning co-ordinator; project management is handled jointly with the Sigu of the City of Le Havre.

Sibarimas today constitutes a coherent modular set of tools whose common denominator is that they produce geographic information in a common reference frame (Lambert I Nord):

- Sigrimas: Geographic Information System (cf. below);
- Modelrimas: set of modelling tools;
- Docrimas: set of documentation modules which groups together the bibliographic elements, the legal databases, chemical databases, etc.;
- Metarimas: which groups together all of the metadata on the information handled in Sibarimas (in the project stage).

One of the main advantages of the geographic information system of the major risks catchment area of the Seine Estuary (système d'information géographique du bassin de risques majeurs de l'estuaire de la Seine), Sigrimas, lies in its integrating

Face à ces constats, les actions de gouvernance développées autour du bassin de risques de l'estuaire de la Seine permettent une approche globale des risques.

Ces démarches doivent s'inscrire dans le respect des temps liés aux procédures complexes de financement résultant des variétés de contrats avec la région, l'État et l'Europe (fig.1).

En lien avec plusieurs réseaux de recherche a été élaborée une démarche d'amélioration constante des connaissances nécessaires pour repousser les risques de désorganisation de l'urgence et pour anticiper les risques d'apparition de crises (fig.2).

La conception de Sibarimas, système d'information du bassin de risques majeurs de l'estuaire de la Seine a suivi deux lignes directrices :

- la prise en compte de la géocindynique globale estuarienne pour construire le bassin de risques majeurs ;
- l'identification des compétences réglementaires des collectivités qui encadrent notre démarche³. Pour ce faire, nous avons choisi un développement « user-driven » : « pour être efficace, un système d'aide à la gestion doit avant tout être accepté par ceux qui en seront les utilisateurs, ce qui implique que sa définition soit réalisée à partir des besoins exprimés et des données disponibles⁴. La Codah est le maître d'ouvrage ; la maîtrise d'œuvre est assurée conjointement par le Sigu de la Ville du Havre.

Sibarimas constitue aujourd'hui un ensemble modulaire cohérent d'outils qui ont comme dénominateur commun la production d'informations géographiques dans un référentiel commun (Lambert I Nord) :

- Sigrimas : système d'information géographique (cf. infra) ;
- Modelrimas : ensemble d'outils de modélisation ;
- Docrimas : ensemble des modules de documentation qui regroupe les éléments bibliographiques, les bases de données juridiques, chimiques, etc ;
- Metarimas : qui regroupe l'ensemble des métadonnées sur les informations manipulées dans Sibarimas (en projet).

Un des avantages majeurs du système d'information géographique du bassin de risques majeurs de l'estuaire de la Seine, Sigrimas, réside dans son intégration sur une chaîne géomatique cohérente apte à assurer la communication des données « risques » avec les autres métiers des collectivités (sécurité, urbanisme entre autres) (fig.3).

Figure 1 : La complexité des démarches contractuelles liées à la gestion des risques majeurs - The complexity of the contractual approaches related to managing major risks. Source Patrick Lions - CODAH

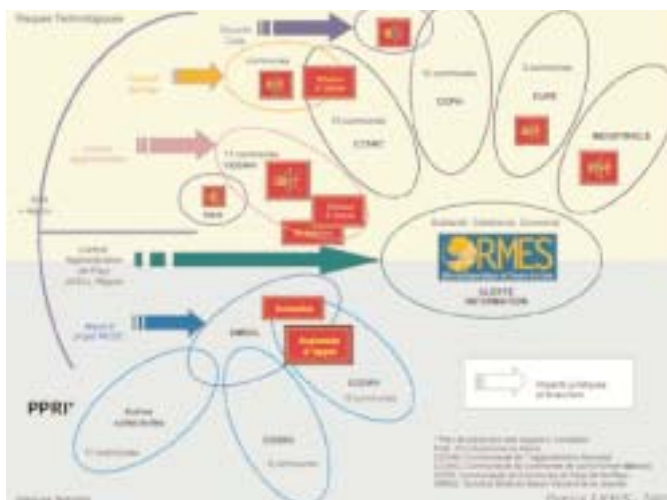
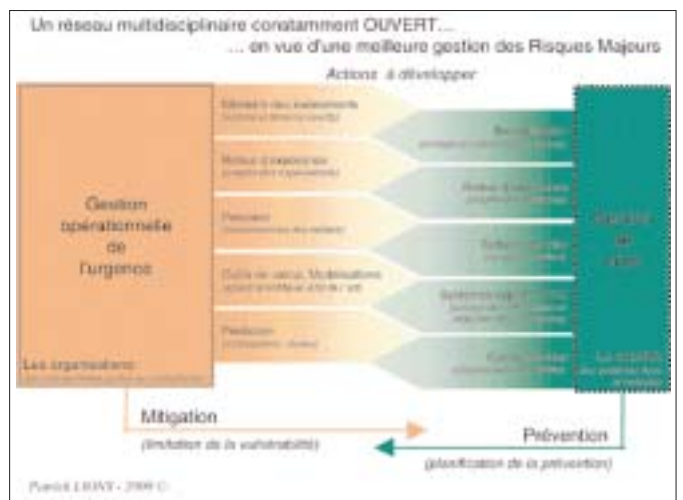


Figure 2 : Les mobilisations en gestion opérationnelle et en gestion de crise pour améliorer les réponses - Operational management mobilisation and crisis management mobilisation for improving the responses. Source Patrick Lions - CODAH



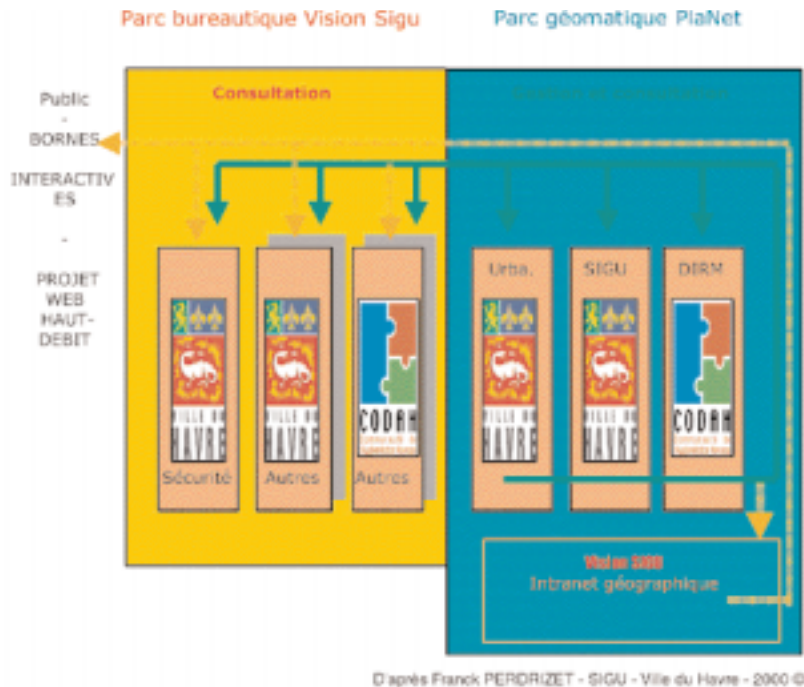


Figure 3 : Schéma conceptuel du système d'information et de communication géographique – Conceptual diagram of the geographic information and communication system.

Source : Ville du havre

Sigrimas, en association avec les différents modules, notamment Modelrimas, permet de répondre aux besoins d'évaluation des risques, de l'information préventive des populations, de la prévention des risques dans le développement urbain et également de l'alerte et de la mitigation.

Voici quelques exemples illustrés d'utilisations originales, organisés suivant notre modèle d'analyse « source-effet-cible ». Le premier traite de l'évaluation réaliste des accidents industriels (source-effet), le deuxième estime la propagation acoustique complexe des sirènes d'alerte des populations (source-effet), le troisième s'intéresse à la mitigation par les populations (cibles) en fonction des périmètres de risques (effets) (fig.4).

Analyse des risques

La Codah s'est dotée d'outils de modélisation approfondie (Safer Star[®] : calcul des champs de vent, prise en compte de la topographie, feux, explosions, nuages toxiques, calculs des transferts indoor/outdoor, etc.) nous permettant d'exploiter les résultats des études de dangers, prévues pour les installations classées, dans un cadre d'alerte. Ces outils doivent permettre d'effectuer des simulations afin notamment de définir les politiques spatialisées de mitigation (information, alerte et sauvegarde des populations) et d'appréhender la diversité des scénarii d'accidents (au-delà des périmètres réglementaires). Ils permettent également de visualiser les zones de danger à partir de représentations réalistes pour les décideurs et la population (usages pédagogiques) et sont couplés à Sigrimas.

Alerte et information

La région du Havre (collectivités et industriels) est dotée d'un ensemble d'une quarantaine de sirènes d'alerte. Dans ce cadre, la Codah dispose maintenant d'un outil d'étude de la couverture sonore, S.I.R.E.N.E.[®], développé par Secav. Il doit conduire à une cartographie réaliste permettant d'identifier les zones « sourdes » et les zones « audibles » et, par-là, d'optimiser la répartition des sirènes mais également de s'orienter vers d'autres

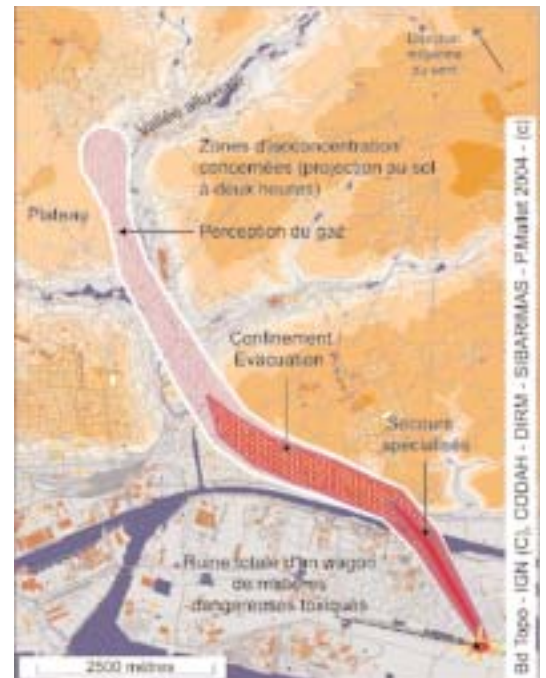


Figure 4 : Dispersion atmosphérique d'un nuage toxique avec effet de canalisation dans une vallée – Atmospheric dispersion of a toxic cloud with a channelling effect in a valley. Source : SIBARIMAS

into a coherent geomatics system suitable for communicating "risk" data alongside the other trades of the local authorities (safety, security, and town planning among others) (fig.3).

Sigrimas, in association with the various modules, in particular Modelrimas, makes it possible to meet the needs of risk assessment, of preventive information of populations, of prevention of risks in urban development, and also of warning and mitigation. Here are a few illustrated examples of original uses, organised on the basis of our "source-effect-target" analysis model. The first example relates to realistically assessing industrial accidents (source-effect), the second estimates the complex acoustic propagation of sirens for warning the populations (source-effect), and the third addresses mitigation by the populations (targets) depending on the risk perimeters (effects) (fig.4).

Analysis of the risks

The Codah has equipped itself with in-depth modelling tools (Safer Star[®]: computing wind fields, taking account of topography, fires, explosions toxic clouds, computing of indoor/outdoor transfer, etc.) enabling us to use the findings of danger surveys commissioned for listed facilities in a context of warning. These tools must enable simulations to be performed in order, in particular, to define the spatialised mitigation policies (informing, warning and safeguarding populations), and to be aware of the diversity of the accident scenarios (beyond the regulatory perimeters). They also make it possible to visualise danger zones using realistic representations for the decision-takers and the population (teaching uses) and they are coupled to Sigrimas.

Warning and informing

The Le Havre region (local authorities and industry) is equipped with a set of about forty warning sirens. The Codah now has a tool for studying the sound coverage, namely S.I.R.E.N.E.[®], developed by Secav. It should lead to realistic mapping making it possible to identify the "deaf" zones and the "audible" zones and therefore to optimise the distribution of



Figure 5 : Prise en compte de la 3D (sol, sur-sol) et du bruit ambiant dans la propagation acoustique des sirènes d'alerte des populations – Taking account of the 3D aspect (ground, above-ground) and of the ambient noise in acoustic propagation of population-warning sirens. Source : CODAH

the sirens, and also to look to other information means that are being defined (automatic callers, road signage, etc.).

The geo-acoustic tool makes it possible to combine the ambient noise with the complex constraints on acoustic propagation of the sound emitted by the sirens. That tool also includes an operational research module (genetic algorithms) for optimally selecting new sites (fig.5).

Mitigation

Sigrimas makes it possible, by crossing information strata (source-effect-target), to highlight the sectors and the sites that are priorities in terms of mitigation. The tool relates both to organising the site and to the level of confinement existing compared with the dangerousness of the zone.

A first variant of this type of strategy is illustrated here for implementing special plans for making schools safe (plans particuliers de mise en sûreté des établissements scolaires - PPMS) (fig.6).

At trans-estuary level (Haute et Basse Normandie), two complementary associations have been set up, through public and private initiatives, to enable new forms of risk management to be experimented locally. The two structures are in constant communication with each other. The approach is a pragmatic one, and they have been set up in particular using the resources already available, such as the geomatics tools of the Codah.

The Ormes groups together the local authorities, industry, the Port of Le Havre Authority (Port Autonome du Havre), the university, and associations. Its priority focuses for action with an operational vocation are:

- seeking solutions making it possible to perform effective warning in the event of major accidents, and contributing to implementing them;
- making it possible to achieve coherent development of preventive information of populations.

The Ormes fits into the APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level) process of the United Nations Environment Programme.

The European Risk Institute (IER) is oriented towards experience feedback and research in humanities. An observatory for practices, a development centre for research and a resource centre, it gives support to commissioning co-ordinators on the focuses of sociology, law, geography, and regional planning and development.

moyens d'information en cours de définition (automates d'appel, signalisations routières...).

La combinaison des contraintes complexes à la propagation acoustique du son émis par les sirènes et des bruits ambiants est permise par l'outil géoacoustique. Il comprend également un module recherche opérationnelle (algorithmes génétiques) pour la sélection optimale de nouveaux sites (fig.5).

Mitigation

Sigrimas permet, par croisement de strates d'information (source-effet-cible) de mettre en valeur les secteurs et les établissements prioritaires en matière de mitigation. L'outil porte à la fois sur l'organisation de l'établissement et sur le niveau de confinement existant par rapport à la dangerosité de la zone.

Une première déclinaison de ce type de stratégie est illustrée ici pour la mise en place des plans particuliers de mise en sûreté des établissements scolaires (PPMS) (fig.6).

Au niveau transestuarien (Haute et Basse-Normandie), deux associations complémentaires ont été créées, d'initiative publique et privée pour permettre l'expérimentation locale de nouvelles formes de gestion des risques. Les deux structures sont en relation constante. La démarche se voulant pragmatique, leur mise en place s'appuie notamment sur les moyens déjà disponibles comme les outils géomatiques de la Codah.

L'Ormes regroupe les collectivités, les industriels, le port autonome du Havre, l'université et des associations. Ses axes prioritaires d'action, à vocation opérationnelle, sont :

- rechercher les solutions permettant une alerte efficace en cas d'accident majeur et contribuer à leur mise en œuvre ;
- permettre le développement cohérent de l'information préventive des populations.

L'Ormes s'inscrit dans le processus APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level – Information et préparation pour la sauvegarde au niveau local) du Programme des Nations unies pour l'environnement.

L'Institut européen des risques (IER), s'oriente vers le retour d'expériences et la recherche en sciences humaines. Observatoire des pratiques, pôle de développement pour la recherche et centre de ressource, il vient en appui aux maîtres d'ouvrage sur les axes de la sociologie, du droit, de la géographie et de l'aménagement du territoire.

L'action collective ainsi développée dans l'estuaire de la Seine, constamment confrontée à la réalité humaine, matérielle et

Figure 6 : Risques industriels dans l'estuaire de la Seine (Etat de la mitigation en milieu scolaire) janvier 2004 – Industrial risks in the Seine Estuary (State of mitigation in schools) January 2004. Source : CODAH



technique de la gestion des risques, est une déclinaison novatrice qui traduit bien la montée en puissance des politiques de sûreté territoriale initiées en 1995 par la loi Barnier et développées par la loi risques de juillet 2003. Elle a l'ambition de valoriser une forme émergente de « liant » territorial : la solidarité face aux risques.

De cette démarche est née la nécessité de développer un système d'information ad hoc : Sibarimas. Il nourrit aujourd'hui les réflexions et les stratégies de gestion globale des risques dans l'estuaire, faisant fi des mosaïques administratives, culturelles traditionnelles ou entre acteurs publics et privés aujourd'hui réunis.

Peut-être cet exemple montre-t-il que les SIG, puissants outils de connaissance pour les décideurs, sont plus efficaces s'ils sont façonnés pour s'adapter aux besoins de ceux qui les emploient (« user-driven »). Ils sont sans doute plus performants s'ils sont conçus pour favoriser les synergies entre tous les partenaires et s'ils sont organisés au sein d'une architecture distribuée, contribuant à la construction d'une représentation partagée des enjeux d'un territoire.

¹ Pharmacien

² Géographe

³ P. Mallet, P. Lions : « Le système d'information géographique du bassin des risques majeurs de l'estuaire de la Seine : Sigrimas » – Chapitre V – pp 65-97. in « Systèmes d'information et risques naturels » – Presses de l'École des mines de Paris, coordonné par F. Guarnieri & E. Garbolino (2003), 241 pages.

⁴ « Introduction aux cyndiniques » – Edition ESKA – ouvrage collectif sous la dir. de J.L. Wybo (1998), 201 pages.

The collective action that is thus developed in the Seine Estuary, and that is constantly confronted with the human, material, and technical reality of risk management, is a novel type of action that is a good illustration of the rise in local area safety policies initiated in 1995 by the Loi Barnier (law named after the French environment minister in office at the time) and developed by the risks law of July 2003. The ambition of the action is to promote an emerging form of "territorial binder": solidarity in the face of risks.

From this approach, the need to develop an ad hoc information system (Sibarimas) arose. Today it gives food for thought and for strategies for overall management of risks in the Estuary, brushing aside the traditional cultural, administrative, or public-private boundaries, with public and private players now being united.

Perhaps this example shows that the GISs, which are powerful knowledge tools for decision-takers, are more effective if they are dovetailed to adapt to the needs of the people that use them, i.e. if they are "user-driven." They are doubtless higher-performance if they are designed to promote synergies between all of the partners, and if they are organised within a distributed architecture, contributing to construction of a shared representation of the issues of an area.

¹ Chemist

² Geographer

³ P. Mallet, P. Lions: "Le système d'information géographique du bassin des risques majeurs de l'estuaire de la Seine: Sigrimas" – Chapter V – pp 65-97. in "Systèmes d'information et risques naturels" – Presses de l'École des mines de Paris, co-ordinated by F. Guarnieri & E. Garbolino (2003), 241 pages.

⁴ "Introduction aux cyndiniques" – Edition ESKA – collective work under the direction of J.L. Wybo (1998), 201 pages.

■ Communauté de l'agglomération havraise (CODAH)

Direction pour l'information sur les risques majeurs (DIRM)
Dirm@agglo-havraise.fr
siège social Hôtel de Ville du Havre
F-76085 Le Havre cedex
Tél. : 33 (0)2 32 74 89 90
Fax : 33 (0)2 32 74 89 93

La Communauté de l'agglomération havraise (CODAH) regroupe 17 communes et rayonne sur un bassin de vie de 300 000 habitants. Toutes se sont unies pour préparer l'avenir et se donner un véritable projet de développement solidaire et durable, alliant grands projets et amélioration de la vie quotidienne des habitants.

Depuis sa création en 2001, elle constitue l'outil privilégié à l'échelle des nombreux enjeux du développement de l'agglomération : Aménagement, Transport, Voirie, Economie, Tourisme, Sport, Culture, Habitat, Politique de la ville, Eau-Assainissement (dont la lutte contre les inondations), Gestion des déchets, Hygiène, Santé publique, Environnement et Risques majeurs.

La vision globale sur le territoire s'illustre notamment par le Contrat de l'agglomération havraise. C'est un important programme d'actions. Il vise, de plus, à coordonner les politiques de l'Etat, des collectivités publiques et des partenaires locaux associés, autour d'enjeux prioritaires de développement partagés pour l'agglomération.

Il définit des choix stratégiques à l'horizon 2006 et bien au-delà :

- affirmer la place havraise comme un pôle maritime international (en lien avec Port 2000),
- renforcer l'attractivité du territoire,
- accroître la solidarité et la cohésion au bénéfice de la population
- maîtriser les ressources et promouvoir un véritable développement durable

Il trouve son extension, à un territoire plus étendu (33 communes) mais cohérent, en terme de bassin de risque au travers de la charte du Pays HAVRE POINTE DE CAUX ESTUAIRE.

■ Communauté de l'agglomération havraise (CODAH)

Direction pour l'information sur les risques majeurs (DIRM)
Dirm@agglo-havraise.fr
Head Office: Hôtel de Ville du Havre
F-76085 Le Havre Cedex
Tel: 33 (0)2 32 74 89 90
Fax: 33 (0)2 32 74 89 93

The Le Havre conurbation community (CODAH) groups together 17 municipalities (communes) and is an influential player in the life of a catchment area with a population of 300,000. All of the municipalities have united to prepare for the future and to give themselves a genuine development project enjoying solidarity and sustainability, combining grand projects and improvements in the daily life of the residents.

Since it was set up in 2001, it has constituted the preferred tool for handling many conurbation development issues: Planning, Transport, Roads, Economy, Tourism, Sport, Culture, Housing, Urban Regeneration Policy, Water and Sewage (including combating flooding), Waste Management, Hygiene, Public Health, Environment and Major Risks.

The overall vision of the area can be illustrated in particular by the Le Havre conurbation contract. It is a major programme of actions. It aims, in addition, to co-ordinate the policies of Central Government, of Local Authorities, and of the associated local partners, around priority shared development issues for the conurbation.

It defines strategy choices for the period up to 2006 and well beyond:

- asserting Le Havre's place as an international maritime centre (in collaboration with Port 2000);
- reinforcing the attractiveness of the area;
- increasing solidarity and cohesion for the benefit of the population; and
- managing resources and promoting genuine sustainable development.

It is extended to a wider but coherent area (33 municipalities) in terms of risk catchment area through the Charter of the HAVRE POINTE DE CAUX ESTUAIRE area.