

Décembre 2008

Présentation du prototype SIG ROSE

Elaboration d'une maquette de SIG dédié à l'énergie
et aux GES en Île-de-France dans le cadre du ROSE - 3^e phase



INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME
ÎLE-DE-FRANCE

8.03

kW.

32575

kWh

172848

kg.



Réseau d'Observation Statistique de l'Energie
et des émissions de gaz à effet de serre en Ile-de-France

D8.07.007

Conseil régional d’Ile-de-France

PRESENTATION DU PROTOTYPE SIG ROSE

**Elaboration d’une maquette de SIG dédié à l’énergie et aux GES
en Ile-de-France dans le cadre du ROSE**

3^{ème} phase

Institut d’Aménagement et d’Urbanisme de la Région d’Île-de-France
15 rue Falguière – 75740 PARIS cedex 15 ; www.iau-idf.fr

Directeur général : François **DUGENY**

Département Environnement urbain et rural – Directeur : Christian **THIBAULT**

Etude réalisée par : Erwan **CORDEAU** (chef de projet) et Thierry **LALLEMANT**

Décembre 2008

SOMMAIRE

I. La plate-forme SIG ROSE	5
A. Choix de l'outil	5
1. Charte du ROSE	5
2. Entretiens avec les partenaires	5
3. Répertoire Bibliographique	5
4. Solutions SIG internes de l'IAU île-de-France	6
B. Fonctionnalités de l'outil SIG retenu (forme)	7
C. Contenu thématique du SIG ROSE (fond)	9
II. Architecture et développement du SIG ROSE	11
A. Architecture SIG du ROSE	11
Synoptique de l'architecture du SIG ROSE	11
B. Développement SIG du ROSE	13
1. Description du fonctionnement du SIG ROSE et des échanges implicites entre les deux cellules, IAU et ROSE	14
2. Architecture Serveurs	14
3. Architecture client-serveur	15
III. Aperçu du prototype SIG ROSE	17
A. Nom et logo du SIG ROSE	17
B. Exemples de premières valorisations possibles des données franciliennes Energie et GES	17
1. Combustible bois utilisé comme chauffage principal par les ménages	17
2. Mode de chauffage prédominant des ménages par commune	18
3. Inventaire territorial 2000 des émissions de GES	18
4. Ressource et exploitation de la géothermie (cœur d'agglomération)	18
5. Agences locales d'énergie, Espaces Info Energie, Partenaires du ROSE .	19
6. Projets d'aménagement en île-de-France (en cours ou programmés, à l'étude ou annoncés)	19
Conclusion / perspectives	21

I. LA PLATE-FORME SIG ROSE

A. Choix de l'outil

Pour le choix de l'outil SIG, 4 composantes préalables ont été considérées : la charte du ROSE, les entretiens avec les partenaires (Cf. rapport phase 1), le répertoire bibliographique des sites Internet dédiés Energie et GES (Cf. rapport phase 2), et les solutions SIG internes de l'IAU.

1. Charte du ROSE

Mentionné dans l'article 4 de la charte concernant la « mise à disposition d'outils spécifiques », l'IAU s'est engagé à développer le SIG du ROSE. Etant un membre actif du réseau, l'objectif de l'IAU n'était pas d'externaliser ce travail en procédant par appel d'offres pour une éventuelle sous-traitance pour la réflexion et le développement de la solution SIG mais bien de profiter de ses 25 années d'expérience en matière de SIG afin de choisir l'outil SIG qui colle au mieux aux exigences des partenaires du ROSE.

Par ailleurs, dans le premier article de la charte concernant les objectifs et missions du ROSE, il est mentionné que les données SIG devront être accessibles à deux niveaux : pour les professionnels, c'est à dire les partenaires du ROSE, et pour le grand public afin de les sensibiliser et de permettre au ROSE de valoriser ses données et faire partager ses connaissances auprès du plus grand nombre.

*Extrait de la charte : « Produire et éditer des supports d'informations et de communication à destination des opérateurs énergétiques, des professionnels, des collectivités locales, de l'enseignement et du **grand public** et valoriser les données par un système d'information géographique ».*

Pour répondre aux exigences de la charte du ROSE le prototype SIG sera donc une solution « Webmapping » (cartographie SIG en ligne) et devra proposer 2 accès différents pour les deux types d'utilisateurs, partenaires du ROSE et Grand public.

2. Entretiens avec les partenaires

Suite aux entretiens individuels avec les partenaires du ROSE (Cf. Rapport 1^{ère} Phase), ces derniers ont donné leur avis vis-à-vis du projet : s'ils valident l'intérêt pour le ROSE d'avoir un outil SIG et une production cartographique destinée au grand public, ils n'ont émis peu de considération d'ordre technique sur le choix technologique propre à l'outil attendu. Néanmoins, certains acteurs, utilisateurs des VISIAURIF (applicatifs SIG dédiés à des club utilisateurs), ont insisté pour que la plate-forme du ROSE offre une rapidité de chargement des cartes pour une consultation plus aisée.

Inventaire des principaux souhaits évoqués lors des entretiens :

- ❖ des mises à jour simples et régulières ;
- ❖ accès privilégié et sécurisé pour les informations sensibles ;
- ❖ données centralisées sur un serveur unique ;
- ❖ SIG ouvert aussi au grand public (sensibilisation du plus grand nombre sur la maîtrise de l'énergie et les émissions de GES).

3. Répertoire bibliographique

Le travail bibliographique (Cf. Rapport 2^{ème} Phase) permis de recueillir de nombreux enseignements dans le porté à connaissance via Internet des données cartographique dédiées à l'énergie et au GES.

Il en ressort principalement que le choix d'un outil « Webmapping » s'avère encore aujourd'hui ambitieux pour informer dans cette problématique compte-tenu du peu d'exemples inventoriés ayant recours à des exploitations sophistiquées en matière de cartographie via Internet. La constitution d'un SIG dédié Energie et GES avec la mise à disposition via Internet pour le ROSE de tout (pour les partenaires du ROSE) ou partie (pour le Grand public) de l'information géographique traitée dans ce SIG figurerait donc parmi les solutions les plus avancées.

4. Solutions SIG internes de l'IAU île-de-France

Le choix de l'outil SIG s'est porté sur les solutions développées par l'IAU en interne. L'IAU a pris en considération les souhaits des partenaires et les enseignements du répertoire bibliographique des sites Internet des acteurs de l'énergie et des GES pour choisir l'outil IAU le plus adapté. Deux solutions ont été envisagées pour le SIG ROSE dont le descriptif ci-dessous en présente les avantages et les inconvénients.

➤ **Solution 1 : VISIAURIF (SIG dédié)**

Fonctionnement de l'outil :

L'IAU rassemble des données liées à une thématique spécifique dans un outil cartographique sur PC permettant consultation, interrogation et impression de ces données. Les partenaires intéressés peuvent utiliser cet outil, en payant un abonnement annuel pour participer aux frais de fonctionnement (mise à jour des données, nouvelles cartes, etc.). Ils orientent l'évolution du produit (club utilisateurs) et peuvent aussi utiliser les données avec leurs propres outils SIG

Bilan :

- outil complet développé depuis plusieurs années (une dizaine de VISIAU dédiés) ;
- outil modulable pour répondre aux besoins du club utilisateur d'une thématique donnée ;
- installation sur chaque poste via un CD-ROM ;
- duplication des données ;
- mise à jour bisannuelle ;
- performance et vitesse du SIG dépendant de la configuration et performance de l'ordinateur.

➤ **Solution 2 : « CARTOGRAPHIE INTERACTIVE » (SIG sur Internet)**

Fonctionnement de l'outil :

Cette interface est disponible sur le nouveau site Internet de l'IAU «www.iau-idf.fr » et permet de faciliter la consultation et l'interrogation des cartes à distance. Cette plate-forme prénommée « Cartographie Interactive » mise en ligne sur Internet et progressivement enrichie permet à un public varié (collectivités, professionnelles de l'aménagement, grand public) d'accéder à des informations de base sur le territoire francilien. Une évolution des Visiau dédiés vers la cartographie interactive est envisagée.

Bilan :

- développement récent : fonctionnalités (requêtes...) et contenu graphique (symbologie) en cours d'enrichissement ;
- accès via Internet (sans installation sur poste) ;
- données centralisées sur serveur unique hébergé à l'IAU ;
- accès Grand Public possible ;
- bénéfices du mode Internet : vulgarisation, visibilité par l'extérieur ;
- performance et vitesse du SIG dépendant du débit Internet ;
- plate-forme en amélioration constante.

Après l'analyse des deux bilans, la « **Cartographie Interactive** », couplée au SIGR, se présente comme la plus appropriée. Elle respecte en grande partie les souhaits des partenaires et présente des fonctionnalités intéressantes. Avec ce choix, le ROSE utiliserait directement le nouvel outil dynamique Internet développé par l'IAU qui vient d'adopter du reste une démarche en interne de basculer à court et moyen termes tous les SIG dédiés « Visiaurif » vers la mise en ligne.

B. Fonctionnalités de l'outil SIG retenu (forme)

Le SIG ROSE utilisera comme « visionneur » la structure de la plate-forme de cartographie interactive de l'IAU déjà mise en ligne. Il bénéficiera donc de toutes les fonctionnalités actuelles et des développements futurs assurés par le département Système d'information géographique régional (DSIGR) (Cf. figure 1). Des formations éventuelles de l'IAU sur cet outil pourront être proposées si le besoin s'en faisait sentir au sein du ROSE.

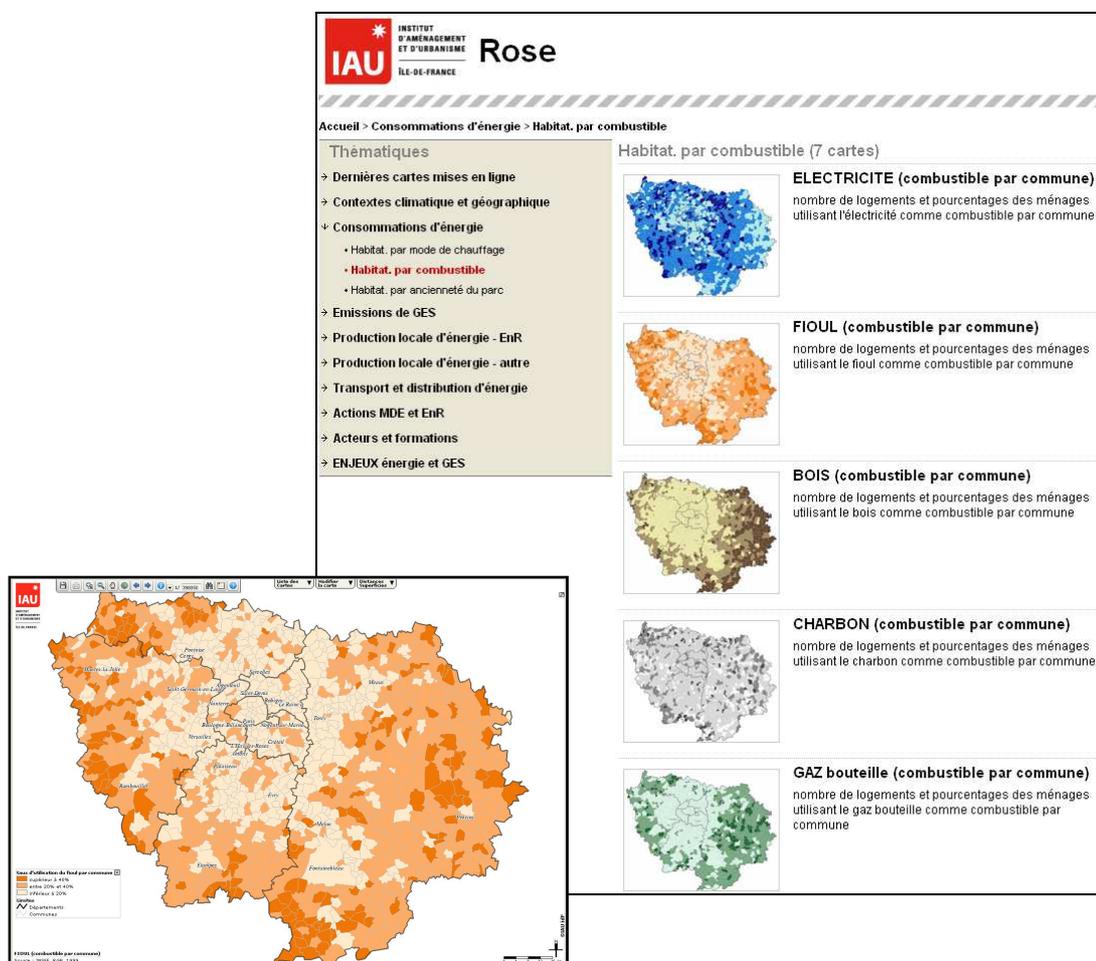


Figure 1: Aperçu de la plate-forme « cartographie interactive » sur le site de l'IAU
source : www.sigr.iau-idf.fr

Les fonctionnalités principales (standard) de l'outil :

❖ Navigation classique

Les outils standards de navigation sur une page web sont logiquement présents : zoom ; déplacement ; vues d'ensemble, précédente et suivante ; changement d'échelle ; affichage ou non de la légende ; aide...

❖ Interrogation des couches géographiques

En termes d'information des couches d'information, il existe trois grand types d'étiquette :

- L'« étiquette simple » qui affiche les données des tables attributaires ;
- La « fiche descriptive » plus exhaustive pouvant comporter des diagrammes et des tableaux faisant appel de façon dynamique directement à la base de données (Cf. figure 2) ; elle nécessite un travail de pré-structuration (développement PHP supplémentaire) ;
- Le « lien hypertexte », permettant via des liens hypertextes de visualiser des documents associés (PDF, Word, images...) à l'entité géographique sélectionnée.

❖ Imprimer et exporter des cartes

Un module d'impression avec une charte graphique prédéfinie par l'IAU a été développé pour permettre aux utilisateurs de réaliser leurs productions cartographiques. Les tableaux générés par des requêtes sur les cartes peuvent être exportés en format excel.

❖ Calcul des distances et superficies

Une palette d'outils de mesure a été développée et permet à l'utilisateur de calculer les coordonnées d'un point sur la carte, ou de mesurer une ligne, un rectangle, un polygone, un cercle sur la carte.

❖ Paramétrage des couches géographiques

Chaque utilisateur pourra prédéfinir pour chaque couche cartographique le niveau de transparence et le statut de visualisation (affichage ou non).

❖ Dessiner des couches géographiques à partir de la carte

Des figures (point, tracé, polygone...) créées par les outils de dessin disponibles sur la plate-forme peuvent être exportées en format shape.

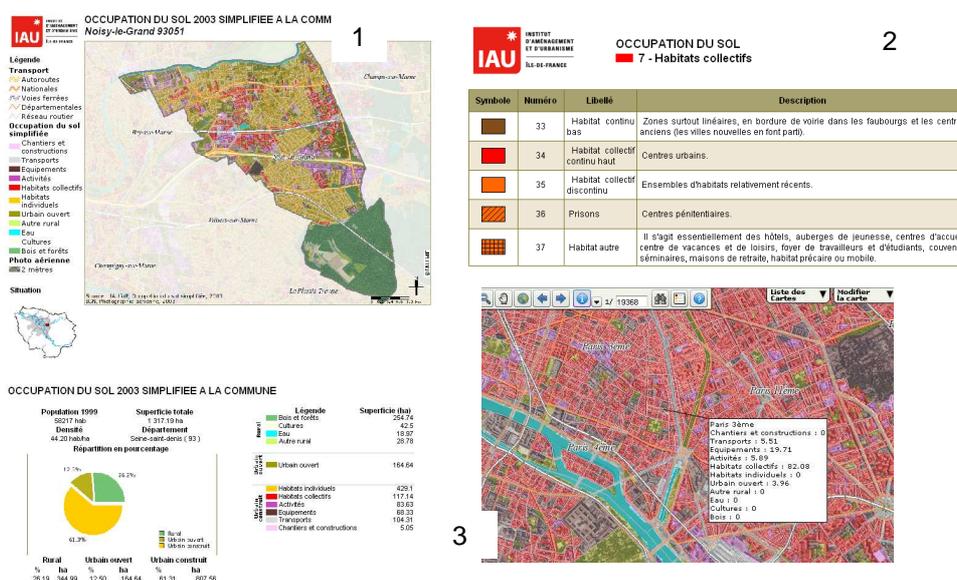


Figure 2 : Diagrammes et tableaux dynamiques sur les fiches descriptives [images 1 et 2] et principe d'affichage d'une étiquette [image 3]

Les fonctionnalités spécifiques (développements du DSIGR d'ores et déjà disponibles) :

❖ Recherche et raccourcis :

- Possibilités d'entrer un élément d'identification d'une commune (les trois 1^{ères} lettres, le Code Postal ou le numéro INSEE) pour zoomer directement sur cette commune.
- Possibilité d'aller chercher des raccourcis de scènes géographiques pré-établies (départements, villes nouvelles...) ou d'en créer soi-même en enregistrant une position.

❖ Liste des cartes

Une liste simplifiée des cartes est disponible pour pouvoir très rapidement basculer d'une carte à l'autre avec la possibilité laissée à l'utilisateur de conserver ou non l'emprise courante de la carte à l'ouverture d'une autre carte.

❖ Modifier la carte :

- Possibilité d'intervenir sur les thèmes d'arrière plan et d'avant plan et surtout de sélectionner et de désélectionner individuellement certaines couches géographiques qui composent la carte thématique par défaut.
- Dessiner sur la carte : possibilité d'appeler en superposition sur la carte en cours des éléments de dessin préalablement enregistrés (avec l'outil « Dessiner sur la carte ») comme des contours, des masques autour d'un périmètre d'étude...

C. Contenu thématique du SIG ROSE (fond)

Le premier préalable à respecter pour définir les champs thématiques à couvrir par le SIG ROSE est celui des missions du ROSE telles qu'inscrites dans la charte. L'extrait suivant nous donne certaines indications, tant sur le contenu que sur les cibles à viser :

« **maîtrise de l'énergie, développement des EnR, impact des politiques, bilans locaux, indicateurs, potentiels et perspectives d'évolution, diffusion des informations...** ;
Produire et éditer des supports d'informations et de communication à destination des opérateurs énergétiques, des professionnels, des collectivités locales, de l'enseignement et du grand public et valoriser les données par un système d'information géographique ».

Le contenu proposé par l'IAU du SIG que traduit l'arborescence thématique ci-dessous (Cf. figure 3) a également été établie suite à l'expression des attentes et des enjeux évoqués par les partenaires (Cf. rapport phase 1), au retour d'expérience par l'analyse des arborescences Energie et GES des sites existants inventoriés (Cf. rapport phase 2), et enfin, par la prise en compte des caractéristiques techniques de l'outil « Cartographie Interactive » (telle l'arborescence à 2 niveaux uniquement).

Figure 3 : L'arborescence thématique proposée pour le SIG du ROSE (identifiée en 3 catégories sur 2 niveaux)

	Thématiques (niveau 1)	Sous-thématiques (niveau 2)
état	1 contextes climatique et géographique	<ul style="list-style-type: none"> ▫ CLIMAT ▫ RELIEF ▫ POPULATION ▫ M.O.S
	2 consommations d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> ▫ HABITAT ▫ TERTIAIRE
	3 émissions de GES	<ul style="list-style-type: none"> ▫ TRANSPORT ▫ INDUSTRIE ▫ AGRICOLE
	4 production locale d'énergie - EnR	<ul style="list-style-type: none"> ▫ GEOTHERMIE ▫ EOLIEN ▫ SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ▫ SOLAIRE THERMIQUE ▫ BIOMASSE ▫ HYDRAULIQUE
	5 production locale d'énergie - autre	<ul style="list-style-type: none"> ▫ COGENERATION ▫ CLASSIQUE (gaz/fioul/thermiques...) ▫ VALORISATION ENERGERGETIQUE DES DECHETS
	6 transport et distribution de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> ▫ TRANSPORT (électricité, combustible, carburant) ▫ STOCKAGE (gaz, hydrocarbures) ▫ DISTRIBUTION (réseaux de chaleur, stations)
actions	7 actions MDE et EnR	<ul style="list-style-type: none"> ▫ CEE, diagnostics énergétiques, aide EnR, les OPAH/volet thermique, installations pilotes EnR et MDE,...
	8 acteurs et formations	<ul style="list-style-type: none"> ▫ ALME et EIE, emplois spécialisés énergie, artisans qualifiés (QUALI), éco-industries,...
enjeux	9 ENJEUX énergie et GES (évolution, comparaison, croisements géographiques)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ TENDANCES ET EVOLUTIONS ▫ PLANIFICATION URBAINE / URBANISME OPERATIONNEL ▫ COMPORTEMENTS ▫ DEVELOPPEMENT DES EnR

Il est important de signaler que cette arborescence se veut relativement complète et traduit l'ambition finale que pourrait se donner le SIG ROSE. Elle ne prétend en aucun cas assurer que l'investissement à court terme se fera sur l'ensemble du spectre thématique proposé. Il est évident que l'accent sera mis sur les thématiques prioritaires définies par les partenaires du ROSE et sur la valorisation des données disponibles sans difficultés.

Au premier niveau de cette arborescence, les codes couleur de la Figure 3 suggèrent trois catégories de données - état, actions et enjeux -, traduction des trois registres thématiques jugés importants par les partenaires du ROSE :

- La catégorie « état » représente 6 thématiques qui regroupent les données descriptives permettant de dresser un état de la connaissance en matière d'énergie et d'émissions de GES en région Île-de-France. Plus précisément, les deux grandes thématiques et priorités du ROSE – les consommations d'énergie et les émissions de GES – se divisent en secteur

d'activités et s'inspirent donc de l'arborescence du tableau de bord de l'ARENE / ADEME. Cette catégorie présente aussi, entre autres, la situation en matière de production et d'approvisionnement en énergie de la région Île-de-France.

- La catégorie « actions » s'oriente sur le suivi des actions MDE et EnR avec en données phares les CEE, les diagnostics énergétiques et les aides EnR. Cette partie concerne également les acteurs et les formations de l'énergie avec par exemple des informations sur le réseau ALME et EIE, ou l'inventaire des artisans qualifiés (QUALI).
- La catégorie « enjeux », très attendu par les partenaires, demandera beaucoup d'investissements. Elle permet de traiter les données d'évolutions, de comparaisons (par rapport à la situation française, par exemple) et de créer de nouveaux indicateurs par croisements géographiques. Les sous-thématiques d'études sont vastes et riches d'enseignements. Elles pourront traiter des tendances (notamment par l'exploitation des états anciens, données à conserver, de fait), de la prospective énergétique et du facteur 4 (planification et urbanisme opérationnel...), des comportements (par exemple, aborder les questions de géographie de la précarité énergétique...), et des enjeux par le rapprochement des données Energie et GES des données socio-démographiques, urbanisme, aménagement..., (les enjeux du développement des EnR par exemple). Pour le renseignement de cette catégorie, les exploitations offertes par les fonctionnalités du SIG prendront tout leur sens.

II. ARCHITECTURE ET DÉVELOPPEMENT DU SIG ROSE

A. Architecture générale du SIG ROSE

Synoptique de l'architecture du SIG ROSE

L'architecture du SIG ROSE repose sur deux entités dont les rôles sont bien définis : la cellule de coordination et de développement technique prise en charge par l'IAU et la cellule du ROSE, réseau de 12 partenaires institutionnels et professionnels. Les échanges entre ses deux entités sont également à bien définir pour assurer le bon fonctionnement d'ensemble (Cf. Figure 4).

- **La cellule IAU de coordination et de développement technique du SIG ROSE**

Le département de l'Environnement urbain et rural (DEUR) de l'IAU est en charge du projet de développement de ce SIG. Il est appuyé par le Département Système d'information géographique régional (DSIGR) pour le développement des fonctionnalités de base de la cartographie interactive (Michel Medic, Responsable du développement de la cartographie interactive).

Pour l'élaboration du prototype de SIG, objet du présent rapport, deux personnes ont été mobilisées (Erwan Cordeau, Chef de projet et Thierry Lallemand, stagiaire de fin d'études en MASTERE ASIG). Pour le développement opérationnel en 2009, la cellule pourrait fonctionner avec un responsable thématique et un spécialiste SIG ou géomaticien.

Les missions de la cellule IAU sont :

- définir et proposer l'outil SIG dédié et l'architecture de fonctionnement ;
- développer deux instances de cartographie interactive respectivement dédiées aux Partenaires (exclusivité : accès réservé aux partenaires du ROSE) et au Grand Public (visibilité : accès ouvert) ;
- inventorier les données géographiques existantes, pertinentes, disponibles ;
- rassembler les données : intégrer, consolider (dans la mesure de ses possibilités) et exploiter les données brutes pour une restitution cartographique dans le SIG ROSE ;
- proposer des croisements géographiques, des indicateurs d'enjeux... et les retraduire cartographiquement dans le SIG ROSE ;
- administrer (organiser, mettre à jour, renseigner les métadonnées...) ;
- diffuser les données géographiques du SIG ROSE via les deux instances de cartographies interactives Partenaires et Grand Public.

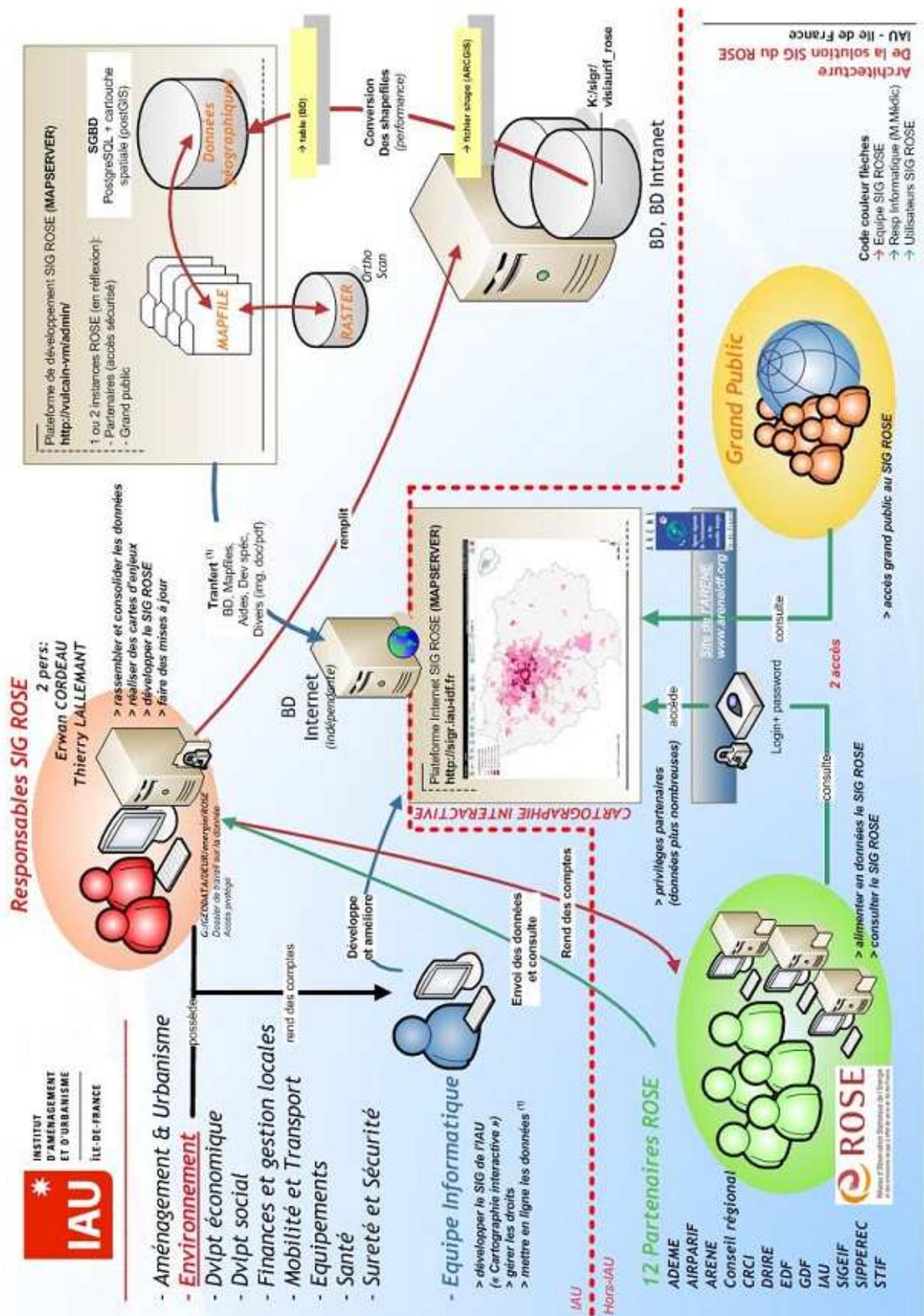
- **La cellule partenariale du ROSE**

Si les partenaires constituant le ROSE sont utilisateurs du SIG dédié, ils sont avant tout parties prenantes dans la valorisation des données géographiques Energie et/ou GES dont ils sont propriétaires ou qu'ils s'avèreraient capables de mobiliser (dans un rôle de « facilitateur ») pour le SIG ROSE.

Les missions de la cellule ROSE sont :

- être une force de proposition sur le contenu du SIG ROSE ; aider à inventorier les données géographiques existantes, pertinentes, disponibles ; aider à définir les indicateurs d'enjeux...
- pour les partenaires, être responsable de la qualité des données dont ils sont propriétaires ;
- préparer (qualité, définition des métadonnées...) et transmettre à la cellule IAU les données à valoriser dans le cadre du SIG ROSE ;
- donner un avis sur les propositions de développement des instances de cartographie interactive Partenaire et Grand Public émises par l'IAU ;
- proposer les données qui méritent d'être diffusées sur l'instance de cartographie interactive Grand public.

Figure 4 : Synoptique de l'architecture SIG du ROSE



B. Développement SIG du ROSE

Cette partie détaille le principe technique de fonctionnement de la plate-forme de développement de la « Cartographie Interactive » en présentant l'environnement de travail du SIG de l'IAU qui lui permettra d'intégrer et de mettre à jour les données du SIG du ROSE et de les valoriser via les cartographies interactives Partenaires et Grand Public.

1. Description du fonctionnement du SIG ROSE et des échanges implicites entre les deux cellules, IAU et ROSE

- Etape 1 : intégration et pré-traitement des données dans le SIG ROSE

Un espace de travail et de stockage des données est réservé dans le Système d'information géographique régional (SIGR) de l'IAU pour le SIG ROSE.

En premier lieu, les partenaires du ROSE envoient leurs données à la cellule IAU pour leur traitement et intégration dans le SIG ROSE. Ces données sont rassemblées et traitées dans un dossier dont l'accès est contrôlé afin de respecter la confidentialité des données sensibles. Seuls le DSIGR et les responsables du SIG ROSE du DEUR ont ainsi les droits en lecture et écriture des données de ce dossier.

A ce stade, les fonctionnalités du progiciel ARCGIS, système d'information géographique utilisé par l'IAU, sont utilisées pour le traitement des données en fonction des formats de données numériques transmises (formats SIG, base de données, tableur...). Le pré-traitement des données brutes peut nécessiter certains travaux plus ou moins complexes selon la qualité de la donnée numérique d'origine : changement de système de projection géographique, contrôle de la topologie et nettoyage éventuelle des couches d'informations, vérification et mise au propre des bases de données associées, géoréférences automatiques éventuels...

Une fois que les données sont jugées de bonne qualité (format SHAPE d'ARCGIS), l'administrateur SIG peut en prendre connaissance et peuvent commencer les travaux de valorisations SIG (exploitation, indicateurs, croisements géographiques...) et de compositions cartographiques.

Si une donnée d'un partenaire du ROSE n'existe pas à l'origine sous une forme numérique, le ROSE devra déterminer sa pertinence et les ressources à mobiliser en conséquence pour un travail de numérisation si l'intégration et la valorisation de cette donnée étaient jugées indispensables.

- Etape 2 : préparation des données pour la cartographie interactive

L'étape suivante concerne le travail de cartographie interactive proprement dit. Pour un gain de performance, les données (SHAPE) sont converties en tables relationnelles et sont intégrées dans un système de gestion de base de données (SGBD) du nom de POSTGRES/POSTGIS utilisant l'environnement Phpmyadmin.

Ensuite, sont constitués les fichiers de configuration des cartes - les mapfiles – qui font appel aux tables relationnelles précédemment intégrées. C'est dans ces mapfiles que sont écrites les lignes de programme permettant de transcrire l'ensemble des informations constituant une carte thématique : les tables relationnelles, les étiquettes et leur contenu, la symbologie utilisée, la légende...

- Etape 3 : livraison des données sur le serveur Internet et mise en ligne de la cartographie interactive

Le responsable de la cartographie interactive du DSIGR de l'IAU effectue la livraison des données, c'est-à-dire, transfère la base de données, les mapfiles, les aides, les développements spécifiques, les documents divers associés (images, fichiers doc ou pdf) vers le serveur Internet de l'IAU, physiquement indépendant et protégé par des pare-feux (Firewall).

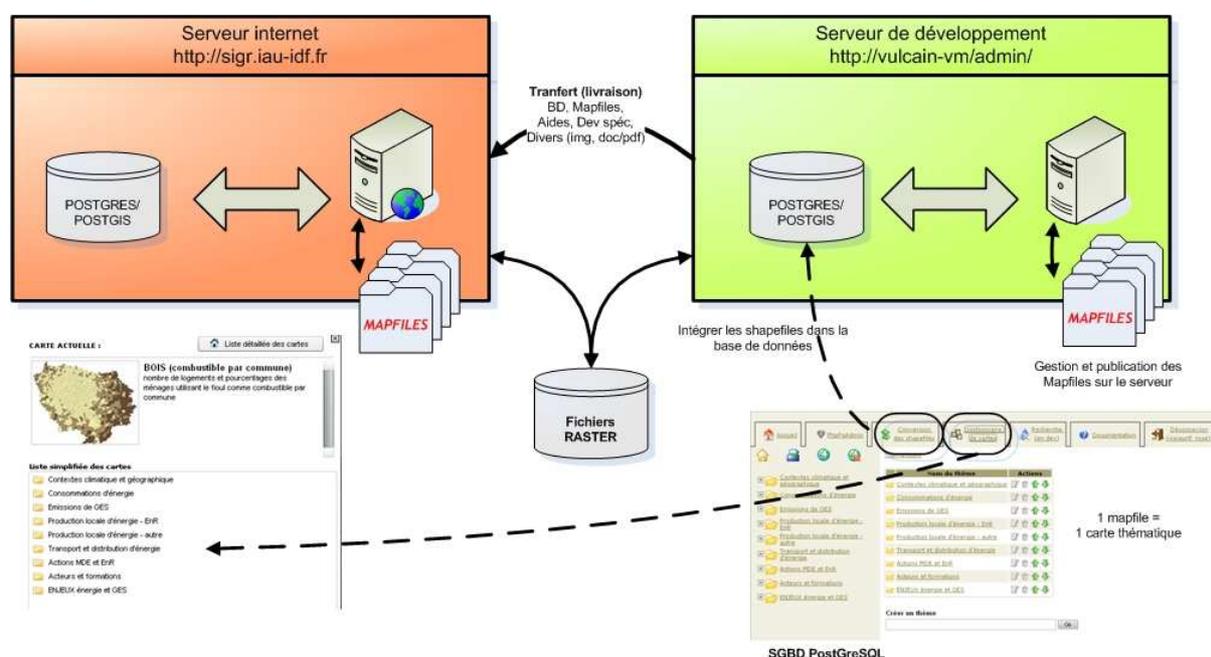
Compte-tenu du projet de développer deux instances de cartographies interactives Partenaires et Grand Public, il sera nécessaire pour répondre à cette exigence de dissocier deux espaces de données. Certaines données communes aux deux instances seront dupliquées de fait. Au cours d'une livraison, ce sont bien deux espaces qui seront transférés sur le serveur Internet dédié.

Au final, les plates-formes Partenaires et Grand Public du SIG ROSE seront accessibles via deux liens Internet (adresses URL) sur l'espace réservé au ROSE du site de l'ARENE. Pour la plate-forme Partenaire, l'accès sera sécurisé (par un nom d'utilisateur et un mot de passe) car il est réservé aux partenaires du ROSE pour leur permettre de consulter les données sensibles qui ne pourraient être diffusées au grand public.

2. Architecture Serveurs

Pour mettre en place la cartographie interactive, l'IAU dispose de deux serveurs indépendants. Le premier est le serveur de développement qui stocke et gère toutes les données grâce à l'application « phpmyadmin » et le second est un serveur connecté à Internet qui est formaté et rempli par le responsable informatique du DSIGR lors d'une livraison, c'est à dire, du transfert des nouveaux mapfiles, des fiches d'aides et documents associés, et des développements spécifiques.

Figure 5 : architecture serveur de l'IAU et principe de livraison pour la cartographie Interactive



Dans la plate-forme de développement Phpmyadmin, certains outils d'administration (onglets) sont disponibles par défaut (exemple : le **gestionnaire de données**) mais d'autres ont été spécifiquement développés par le DISGR de l'IAU : la **conversion des shapefiles** qui permet d'intégrer un shapefile dans un schéma de la base de données de l'utilisateur et l'onglet **gestionnaire de cartes** qui organise les cartes selon l'arborescence thématique propre au SIG développé (Cf. figure 3, dans le cas du SIG ROSE).

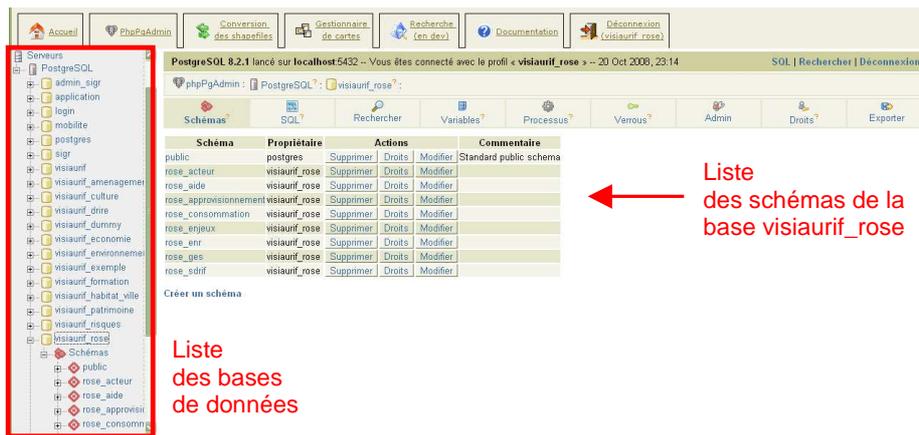


Figure 6 : plateforme PhpMyAdmin (gestion de la BD)

Chaque utilisateur visiaurif (responsable géomaticien à l'IAU de son SIG) est propriétaire de sa base de données qui lui ouvre ainsi les droits **en lecture et écriture** (Cf. figure 6), notamment des schémas, qui désignent l'ensemble des tables, des vues, des domaines, des contraintes formant un ensemble logique de données ; les couches géographiques sont ainsi stockées dans les schémas de la base sous forme de tables.

3. Architecture client-serveur

Cette partie présente l'architecture « client-serveur » de la cartographie Interactive de l'IAU utilisé pour le SIG du ROSE lors d'une interrogation sur la carte (Cf. Figure 7). A titre préalable, la « cartographie Interactive » fonctionne selon un environnement client/serveur. Cela signifie que des machines clientes (des machines faisant partie du réseau → Internet) contactent un serveur, machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie (serveur hébergé à l'IAU), qui leur fournit des services (consultation de la « Cartographie Interactive »).

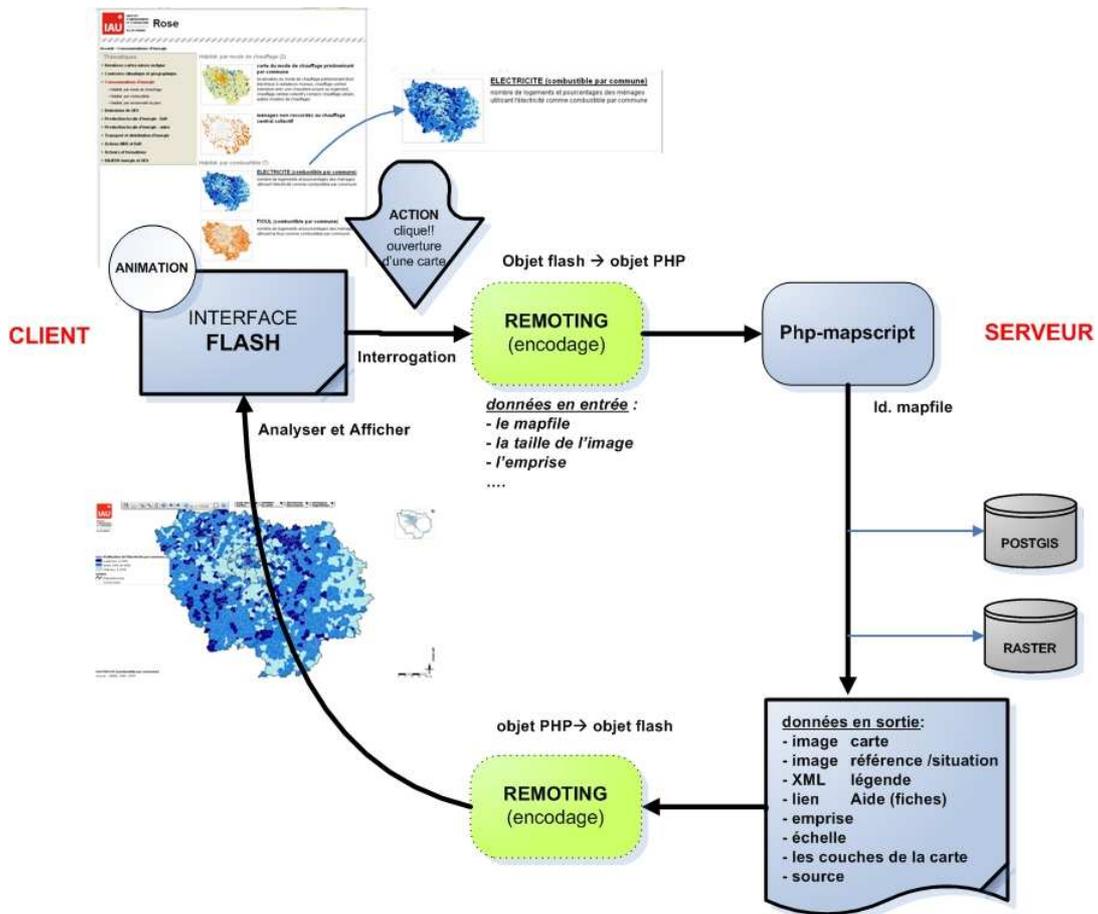
Dans notre cas, du côté client (utilisateur), l'interface et les animations associées sont générées en Flash. A titre d'information, il est nécessaire d'installer « Adobe flash player » pour pouvoir afficher la plate-forme « Cartographie Interactive ».

Lorsqu'un utilisateur interroge l'une des cartes, c'est-à-dire qu'il effectue un clic sur l'interface. Il génère un objet « flash ». Ce dernier est encodé et transformé en objet « php » par « Remoting ». Ce nouvel objet « php » peut alors être lu par Php-mapscript qui utilise l'environnement Mapserver. Ensuite, L'objet php se présente au serveur avec des données d'entrée enregistrées lors du clic de l'utilisateur : l'identifiant du mapfile sélectionné, la taille de l'image, son emprise. Il va chercher dans la base de données du serveur à l'IAU (PostGIS), les différentes données demandées par l'interrogation initiale (image de la carte, image référence, légende, échelle,...). Enfin, le nouvel objet php est de nouveau transformé en objet flash pour être analysé et affiché par l'interface chez le client.

Information supplémentaire : **Php_mapscript** est l'interface de programmation d'application (API) qui donne accès aux fonctions de MapServer par le biais du langage de programmation PHP.

Très souvent, MapScript est utilisé en PHP pour créer des sites cartographiques interactifs avec des fonctions plus avancées que celles permises par le mode *query* et les modèles *html*. Concrètement il s'agit d'une bibliothèque de fonctions pour PHP, générée par compilation spécifique du code source de MapServer.

Figure 7 : Principe de l'architecture « client serveur » de la Cartographie Interactive (SIG du ROSE)



III. APERÇU DU PROTOTYPE SIG ROSE

A. Nom et logo du SIG ROSE

L'idée de donner au SIG du ROSE une vraie identité mérite d'être réfléchi au sein du ROSE. Il existe déjà un nom propre pour tous les Visiaurifs (applicatifs développés pour la visualisation et la consultation de données géographiques dédiés à des clubs utilisateurs) développés par l'IAU. Cette dénomination permettrait de mieux identifier et visualiser le travail du ROSE en terme d'information géographique.

L'IAU s'avance ci-dessous à faire une première proposition d'un nom et d'un logo pour désigner le SIG du ROSE :

« **ROSigE** » pour le nom



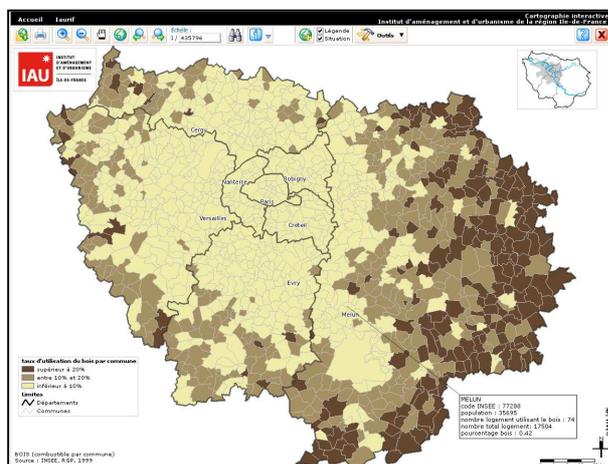
Figure 8 : Proposition d'un logo pour le SIG du ROSE

B. Exemples de premières valorisations possibles des données franciliennes Energie et GES

L'IAU s'est déjà investi dans la valorisation de quelques données sur l'énergie et sur les émissions de GES disponibles à l'IAU dans le cadre d'autres partenariats et travaux que ceux initiés dans le cadre du ROSE. L'IAU s'est permis de développer la structure du prototype de plate-forme « Cartographie Interactive » en s'appuyant sur la valorisation de certaines de ces données, pour une présentation plus concrète de l'outil « visionneur » de ROSigE lors de la seconde réunion annuelle du ROSE qui s'est tenue le 6 octobre 2008 à l'ARENE.

Toutes les cartes exemples de l'actuel prototype utilisent les fonctionnalités spécifiques de la plate-forme « Cartographie Interactive ». Les exemples présentés ci-après illustrent l'une ou l'autre de ces fonctionnalités et montrent sur le fond le large registre de données qu'il serait possible de valoriser dans le cadre de ROSigE.

1. Combustible bois utilisé comme chauffage principal par les ménages

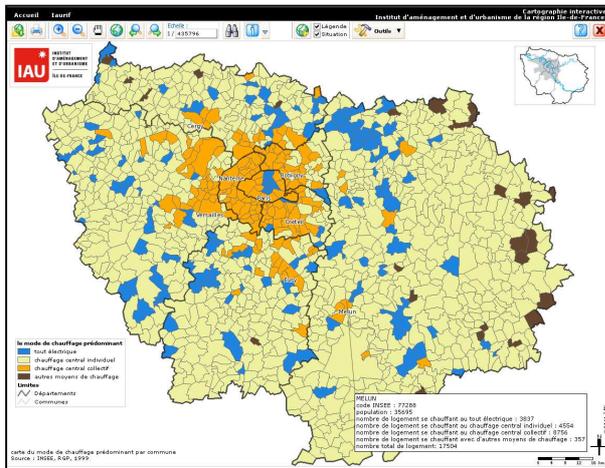


Exemple 1 :

Cette carte appartient à la thématique et sous-thématique : Consommation d'énergie/ habitat
Source : INSEE (RGP 1999)

- Exemple d'exploitation de la base INSEE : présentation d'une donnée brute, l'utilisation du bois comme mode de chauffage principal par les ménages => exhaustivité régionale
- Comparaison à la commune diagnostic territorial infra-régional possible et comparaisons régionales/départementales

2. Mode de chauffage prédominant des ménages par commune

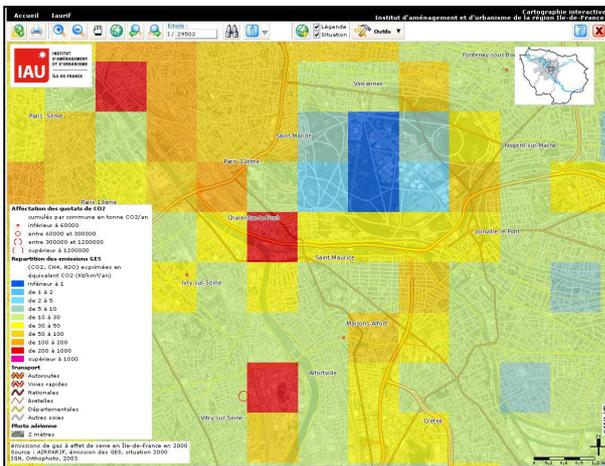


Exemple 2 :

Cette carte appartient à la thématique et sous-thématique : Consommation d'énergie/ habitat
Source : INSEE (RGP 1999)

- Exemple d'exploitation de la base INSEE : test d'un indicateur => le mode de chauffage pré-dominant des ménages par commune
- Exemple d'utilisation de l'Etiquette simple : affichage des données brutes de la base INSEE => nombre de ménages par commune suivant le mode de chauffage utilisé

3. Inventaire territorial 2000 des émissions de GES

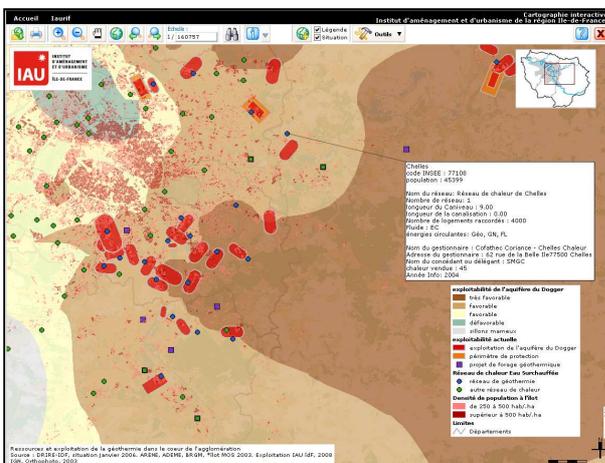


Exemple 3 :

Cette carte appartient à la thématique : Émissions de GES
Source : AIRPARIF (Inventaire GES 2000)

- Exemple de changement d'échelle : possibilités de zoom avec illustration d'autres fonds géographiques (réseau routier, orthophotographie, par exemple) complétant l'information principale de l'inventaire territorial des GES (équivalents CO2 par km²)
- Exemple de l'utilisation des effets de transparence sur les fonds renseignés (orthophoto, réseau routier...)

4. Ressource et exploitation de la géothermie (cœur d'agglomération)



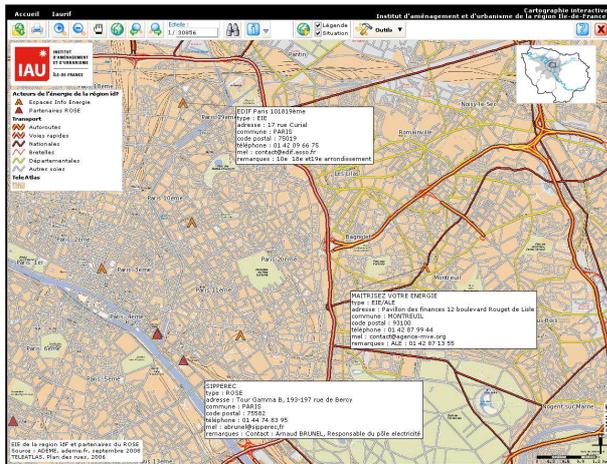
Exemple 4 :

Cette carte appartient à la thématique et sous-thématique : Production locale d'énergie - EnR/ Géothermie

Source : DRIRE-IDF, situation janvier 2006. ARENE, ADEME, BRGM, îlot MOS 2003. Exploitation IAU îdF, 2008.

- Exemple de cartes multi-thématiques : superposition de plusieurs couches d'informations géographiques => exploitabilité de la nappe du Dogger / densité de population / doublets géothermiques en exploitation et leur périmètre de protection

5. Agences locales d'énergie, Espaces Info Energie, Partenaires du ROSE



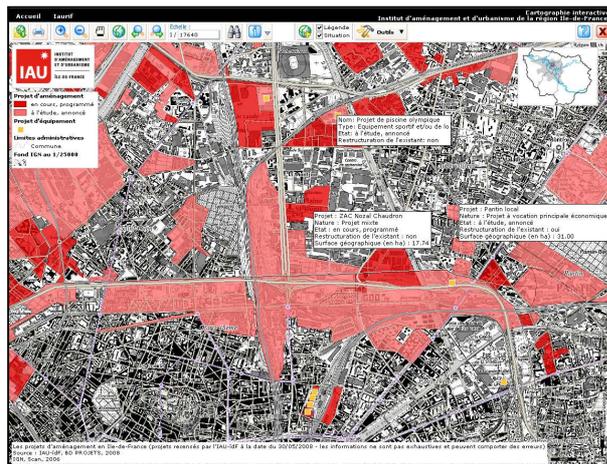
Exemple 5 :

Cette carte appartient à la thématique : Acteurs et formations / Agences locales d'énergie, EIE, partenaires du ROSE.

Source : ADEME (ademe.fr), septembre 2008

- Exemple de géolocalisation à l'adresse
A partir d'un simple fichier à l'adresse, un géoréférencement automatique a permis de déterminer les coordonnées géographiques de chaque établissement
- Exemple d'interactivité :
affichage des étiquettes descriptives et changement de fonds renseignés (nom des rues...) selon le niveau de zoom

6. Projets d'aménagement en île-de-France (projets en cours ou programmés et projets à l'étude ou annoncés)



Exemple 6 :

Cette carte appartient à la thématique et sous-thématique : ENJEUX / Urbanisme opérationnel
Source : IAU-îdF, BD PROJETS, 30/05/2008

- Exemple de visualisation d'entités géographiques infra-communales :
tracé précis des projets de ZAC et des projets d'équipements géoréférencés
- Exemple d'interactivité :
affichage des étiquettes descriptives des projets et possibilités de redessiner les entités voulues afin de les exporter au format shape

D'autres données ont été valorisées à cette occasion de l'élaboration du prototype :

- contextes climatique et géographique : cartes du relief, du découpage morphologique régional, de l'occupation du sol, et de la photographie aérienne ;
- consommation d'énergie : cartes de l'habitat par ancienneté de la construction ;
- productions locales d'énergie - EnR : cartes du gisement éolien en Ile-de-France et de l'inventaire des contraintes au développement de l'éolien ;
- transport et distribution d'énergie : carte des réseaux de transport de l'énergie ;
- enjeux énergie et GES : cartes des Zones d'Activités Economiques avec ou sans terrains disponibles, des ZAC d'Ile-de-France en 2007 (ZAC en cours ou à l'étude, hors département 77 et 95), du projet d' SDRIF 2008, des Opérations d'intérêt national (OIN).

Pour le développement à venir, les métadonnées (source, projection, échelle, format, mise à jour, consolidation...) sont à renseigner précisément pour chacune des couches d'information géographiques qui seront constituées pour figurer dans ROSigE et dont la plupart seront établies à partir des données envoyées par les partenaires. Les métadonnées sont réalisées à deux niveaux : les métadonnées qui renseignent les shapefiles dans la base SIGR visibles via ArcCatalog et les fiches d'aides en format « XML » visualisables via l'interface Mapserver.

CONCLUSION / PERSPECTIVES

Cette troisième et dernière phase dans l'élaboration d'une maquette de SIG dédié à l'énergie et aux gaz à effet de serre en Ile-de-France dans le cadre du ROSE présente de manière concrète l'aboutissement des réflexions (phases 1 et 2) par la matérialisation du prototype de SIG que l'IAU île-de-France pourrait mettre en œuvre dès 2009 avec la collaboration des partenaires du ROSE.

L'IAU a engagé, dans le cadre de ce travail, la réalisation d'un premier inventaire des données Energie et GES des partenaires du ROSE en dégageant celles qui s'avèreraient potentiellement valorisables dans le cadre des missions de ce réseau. Il a aussi permis, en tant que partenaire du ROSE, de mettre en avant certains sujets sensibles pour ce qui a trait au partage des données, et tout particulièrement, sur les difficultés d'accès aux données de consommation d'énergie au niveau communal auprès de certains opérateurs du domaine de l'énergie.

La plate-forme SIG ROSE dénommée « ROSigE » a été présentée le 6 octobre 2008 aux partenaires du ROSE. ROSigE a pour vocation à devenir un outil stratégique, inscrit dans l'efficacité et la maîtrise de l'énergie en Ile-de-France, ainsi qu'une source d'information pour le grand public, témoin du travail d'observation du ROSE. Le ROSE serait également le premier observatoire régional de l'énergie à développer un outil de cartographie dynamique.

En proposant de maîtriser en interne le développement de ce SIG, le gage de pouvoir répondre au plus près aux besoins des partenaires est assuré. En dotant en plus ce SIG d'une interface visible – la « cartographie interactive » - pour le grand public, l'IAU a répondu aux objectifs qu'il s'était fixé lui-même en référence à l'article 4 de la charte du ROSE.

Pour concrétiser la perspective d'un développement possible de ROSigE, des points importants sont à considérer pour le ROSE, l'IAU comme ses partenaires :

- ❖ Dans un premier temps, il est souhaitable d'obtenir l'aval de tous les partenaires du ROSE avec l'engagement de collaborer, dans les limites du secret statistique, à la mise à disposition des données dans le cadre des travaux du ROSE ; l'IAU étant preneur de toutes les critiques, observations, compléments sur la structuration, le contenu et la forme du prototype ROSigE qui viennent d'être proposés ;
- ❖ Il est indispensable que les partenaires du ROSE commencent à transmettre leurs données en 2009 (avec des questions en jeu de propriété, de qualité, de délais de mise à jour...) et de discuter du conventionnement associé. Cet engagement se concrétisera par l'envoi à l'IAU du tableau des métadonnées et des données ;
- ❖ Pour le développement courant du SIG, l'IAU propose que s'organise un travail collaboratif du ROSE pour discuter des modalités d'enrichissement – priorité de traitement des données, nouvelles données à intégrer, proposition d'indicateurs d'enjeux,...- et également pour le choix du contenu des données à destination du grand public (portail SIG ROSE Grand Public) ;
- ❖ La question reste posée à propos du visuel du ROSE dans les productions de la cartographie interactive du SIG développé par l'IAU (questions des logos) ;
- ❖ Une réflexion s'impose aussi sur le positionnement du portail SIG ROSE Grand Public par rapport aux sites existants (STIF et observatoire de la mobilité), CAUE (Ecopolis), BRGM (géothermie-perspectives), ADEME, AIRPARIF... ;
- ❖ L'IAU devra, avec le ROSE, réfléchir à une démarche simple de mutualisation des moyens pour le développement et la mise à jour du SIG ROSE sur les moyen et long termes.

Pour le court terme et faisant suite à la réunion du 6 octobre 2008, des priorités de travail ont été convenues : la consolidation du tableau de bord ARENE/ADEME (missions 2008 du ROSE) par l'acquisition des données agrégées au niveau départemental auprès des partenaires EDF et GDF-Suez. Il va de soit qu'une fois cette étape franchie, l'acquisition de données agrégées au niveau communal deviendra l'un des objectifs prioritaires en 2009 pour que le projet de développement de SIG dédié Energie et GES en Ile-de-France prenne tout son sens.