



**Orféa**  
acoustique

Brive la Gaillarde – Caen - Clermont-Ferrand – Poitiers - Paris  
Bureau d'études acoustique et vibrations

# CARTES DE BRUIT D'UNE PARTIE DE L'INFRASTRUCTURE AUTOROUTIERE DU VIADUC DE MILLAU (12)

## Résumé non-technique

<i>Maîtrise d'Ouvrage</i>	<b>EIFFAGE CONCESSIONS</b>  Sylvestre GALLICE Chef de Service Sécurité et Viabilité Compagnie Eiffage du Viaduc de Millau
<i>Etabli par</i>	<b>Franck DUFIL</b>
<i>N° Contrat</i>	<b>C1204-028</b>

## SOMMAIRE

<b>1. NATURE DES OPERATIONS.....</b>	<b>3</b>
1.1. OBJET - CONTEXTE .....	3
1.2. PHASAGE DE L'OPERATION .....	3
1.3. REFERENCES REGLEMENTAIRES .....	3
1.4. DEMARCHE GENERALE .....	4
<b>2. DONNEES D'ENTREES.....</b>	<b>5</b>
2.1. COURBES DE NIVEAU .....	5
2.2. BATI .....	5
2.3. POPULATION .....	5
2.4. ZONE DE CALCUL .....	5
2.5. ROUTES .....	5
<b>3. MODELISATION .....</b>	<b>6</b>
3.1. LES DONNEES DE POPULATION .....	6
3.2. LES ROUTES.....	6
<b>4. INDICES ET CALCULS.....</b>	<b>8</b>
4.1. NORMES DE CALCUL.....	8
4.2. INDICES ET PERIODES.....	8
4.3. ORDRE DE REFLEXION .....	8
4.4. PRISE EN COMPTE DE LA DERNIERE REFLEXION.....	8
4.5. MAILLAGE DE LA ZONE .....	8
4.6. CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	9
4.7. AUTRES.....	9
<b>5. RENDU CARTOGRAPHIQUE .....</b>	<b>10</b>
5.1. CARTOGRAPHIE DE TYPE A .....	10
5.2. CARTOGRAPHIE DE TYPE B .....	10
5.3. CARTOGRAPHIE DE TYPE C .....	10
5.4. CARTOGRAPHIE DE TYPE D.....	10
5.5. CODES DE COULEURS.....	11
<b>6. POPULATION EXPOSEE AU BRUIT.....</b>	<b>12</b>
<b>7. LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE.....</b>	<b>14</b>
7.1. L'ANALYSE DES DONNEES D'ENTREES.....	14
7.2. LA MODELISATION.....	14

# 1. NATURE DES OPERATIONS

## 1.1. OBJET - CONTEXTE

L'étude consiste en la réalisation des cartes stratégiques du bruit d'une partie d'une partie de l'infrastructure autoroutière du Viaduc de Millau, dont le trafic est supérieur à 3 millions de véhicules par an, en vue de leur publication et de l'élaboration des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

## 1.2. PHASAGE DE L'OPERATION

### **PHASE 1 : Recueil des données et production d'un état des lieux**

Partie principalement réalisée par la société SIG « Thierry MOREAU » qui concerne le recueil des données routières et topographique auprès des différentes structures compétentes.

### **PHASE 2 : Réalisation de la cartographie stratégique du bruit**

Implémentation des données d'entrées recueillies par « Thierry MOREAU » sur le modèle informatique CadnaA version 3.71.125.

Calcul des isophones et estimation des populations impactées par le bruit routier.

### **PHASE 3 : Rédaction des documents d'accompagnement et de communication**

Elaboration avec sortie informatique et papier des cartes stratégiques du bruit par type de source. Sortie informatique et papier de l'exposition des populations (format tableau).

## 1.3. REFERENCES REGLEMENTAIRES

Les références réglementaires, dans laquelle s'inscrit l'élaboration des cartes de bruit stratégiques sur le territoire de la Communauté de Communes du Sillon Mosellan, sont les suivantes :

- Article L.572-1 à L.572-11 du code de l'environnement ;
- Décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme et ses deux arrêtés d'application des 3 et 4 avril 2006 ;
- Lettre de la DPPR du 28 février 2007 aux préfets de département relative à la mise en œuvre de la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002.

#### 1.4. DEMARCHE GENERALE

Les cartes de bruit stratégiques sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Compte tenu de l'ampleur des territoires concernés, elles sont établies sous un angle nécessairement synthétique avec une approche macroscopique dont le principal objectif est de donner aux autorités compétentes des éléments de diagnostic pour asseoir de futures actions.

La rédaction de la directive et sa transposition en droit français mettent par ailleurs en avant à plusieurs reprises le côté conventionnel de la démarche. La méthodologie utilisée dans le cas présent est celle décrite par le guide du SETRA d'août 2007, « Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires ».

La démarche d'étude mise en œuvre n'est pas aussi fine que celle habituellement utilisée dans les dossiers d'étude d'impact, et la précision associée des résultats n'est pas comparable ; elle est toutefois suffisante et cohérente avec l'échelle minimale de restitution prévue par les textes de transposition (à savoir 1/25000<sup>ème</sup>).

En tout état de cause, des investigations des sites étudiés sur le terrain, telles que pratiquées couramment pour les études d'impact sonore de projets routiers ou ferroviaires, constituent un mode d'investigation beaucoup trop poussé dans le cadre des cartes de bruit stratégiques, étant donné leur principal enjeu.

Des investigations plus fines seront réalisées ultérieurement, lors de l'élaboration du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), sous la forme de zooms localisés sur des secteurs à fort enjeu (études d'écrans acoustiques par exemple).

L'ensemble des données prises en compte et les choix opérés, en cohérence avec l'objectif des cartes de bruit, sont détaillés aux paragraphes suivants.

## 2. DONNEES D'ENTREES

Ce chapitre récapitule les principaux éléments de ce rapport.

Dans le cadre de la réalisation de cette cartographie, une collecte d'informations à prendre en compte sur le territoire d'étude a été effectuée auprès du CETE, de la DDT12 (base déjà utilisée pour l'élaboration du classement sonore des infrastructures) et de la société EIFFAGE.

Ces données concernent essentiellement la route et comprend :

- Les linéaires,
- Le classement sonore des voies,
- Les trafics moyens journaliers,
- Les limitations de vitesse (véhicules légers et poids lourds)

En plus de ces informations nous avons aussi récupéré un ensemble d'informations descriptives du territoire et de sa population :

- Les modes d'occupations des sols ;
- Les bâtiments et leurs usages ;
- La répartition de sa population sur le territoire ;
- La topographie.

### 2.1. COURBES DE NIVEAU

Les courbes de niveau, décrivant la topographie du territoire ont été régénérées à partir des fichiers de semis de points altimétriques.

### 2.2. BATI

Ce thème décrit la répartition des bâtiments pris en compte pour la présente étude en tenant compte de leur nature issue d'un traitement conditionnel des informations de la BD topo. Les types principaux de bâtiment sont les suivants :

- BATI HABITATION
- BATI ENSEIGNEMENT
- BATI SANTE
- BATI INDUSTRIEL-COMMERCIAL
- BATI COMMERCIAL
- BATI DIVERS

### 2.3. POPULATION

Ce fichier décrit la répartition de la population sur le territoire. Elle est formée des données INSEE de 2008.

### 2.4. ZONE DE CALCUL

Ce fichier correspond à la zone d'étude, soit le linéaire avec une zone tampon extérieur de 1km.

### 2.5. ROUTES

Cette couche décrit le linéaire routier à cartographier du département, à savoir les routes départementale et voies communales.

Les valeurs de comptage routier et de vitesse réglementaires ont été intégrées à partir des données fournies par EIFFAGE.

## 3. MODELISATION

Le logiciel utilisé pour l'élaboration des cartes stratégiques du bruit est CadnaA version 3.71.125 de Datakustik et commercialisé par 01dB Metravib.

La modélisation du site s'effectue par importation des diverses couches d'informations faisant références à chaque thématique, listées dans le chapitre ci-avant. Ainsi le modèle informatique se compose de 5 calques de données :

NUMERO DU « CALQUE »	DENOMINATION ET THEMATIQUE ASSOCIEE
1	Courbes de niveaux (BD TOPO)
2	Bâtiments
3	Données de population et îlots INSEE
4	Domaine de calcul
5	Infrastructures routières

**TABLEAU 1 : La modélisation et ses thématiques associées**

### 3.1. LES DONNEES DE POPULATION

A un îlot correspond un nombre précis d'individus. Cette « quantité de personne », ou la population par îlot, est alors répartie dans les bâtiments de type « Habitation – Résidentiel » en considérant le volume de chaque bâtiment pour une répartition de la densité de la population plus réaliste.

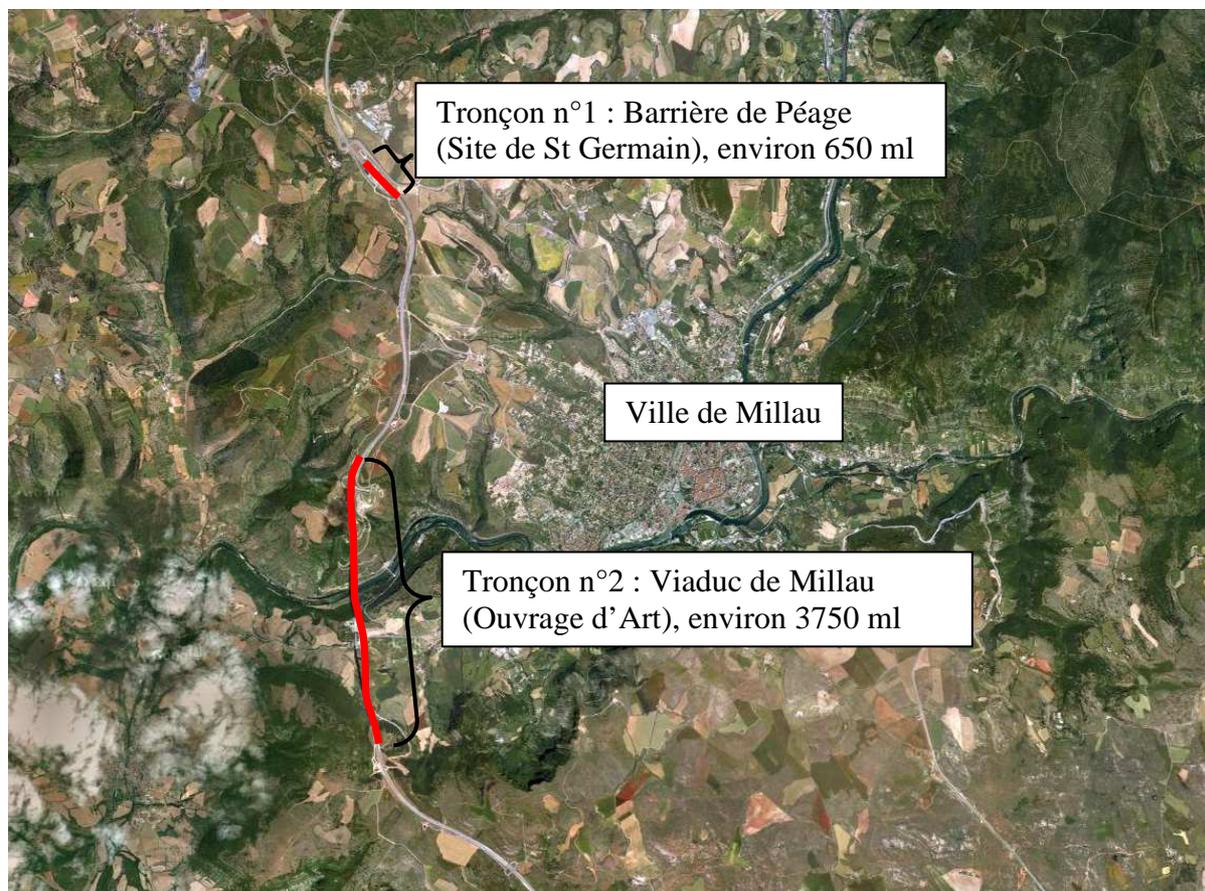
### 3.2. LES ROUTES

Le réseau routier étudié pour l'infrastructure du Viaduc de Millau est décomposé en 4 tronçons sur lesquels ont été renseignés :

- Les débits jour/soir/nuit ;
- Les pourcentages poids lourds sur les périodes jour/soir/nuit ;
- Les limitations de vitesses des véhicules ;
- Les largeurs de voies.

La longueur du linéaire simulé est approximativement de 4,3 km.

L'image ci-après illustre (d'un trait rouge) la localisation des tronçons routiers étudiés.



**FIGURE 1 :** Localisation du linéaire étudié

## 4. INDICES ET CALCULS

Les paramètres de calcul utilisés pour l'élaboration des cartes de bruit stratégiques sont issues du guide « WG-AEN ; Guide de bonnes pratiques de la cartographie du bruit stratégique et la production de données associées sur l'exposition au bruit – version 2 du 13 janvier 2006 » notamment en ce qui concerne :

- Les sources de bruit (débit du trafic et vitesse) ;
- La propagation sonore (gestion des obstacles, effets météorologiques, réflexion) ;
- Les points de calcul ou récepteurs (maillage, hauteur de calcul, affectation de la population).

### 4.1. NORMES DE CALCUL

La norme de calcul utilisée est la NMPB96 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit – Routes-96). Celle-ci traite à la fois de l'émission et de la propagation.

### 4.2. INDICES ET PERIODES

Cette étude est réalisée selon la directive européenne qui impose 2 indices : le  $L_{den}$  et le  $L_n$  correspondant au cumul de 3 périodes ; « d » day ou jour (6h-18h) ; « e » evening ou soir (18h-22h) et « n » night ou nuit (22h-6h). La transposition de ces indices en droit français est détaillée ci-dessous :

- Le  $L_{den}$  (Level Day Evening Night) qui rend compte de l'exposition sur 24h et prend en compte la sensibilité particulière de la population dans certaines tranches horaires (en soirée et la nuit) ;
- Le  $L_n$  (Level Night) destiné à rendre compte des perturbations du sommeil observées chez les personnes exposées au bruit en période nocturne.

### 4.3. ORDRE DE REFLEXION

Ce paramètre détermine le nombre de « rebonds » que pourra effectuer un rayon sonore sur les obstacles rencontrés en chemin. Le temps de calcul peut croître exponentiellement en fonction de l'ordre de réflexion choisi. Nous pouvons comparer cela à une boule de billard ; le nombre de trajets possible sans aucun rebond est facilement imaginable, par la suite en autorisant un nombre croissant de rebonds sur les bandes, les possibilités de trajet augmentent exponentiellement (notamment en 3 dimensions...). Les réflexions se font à l'ordre 2 voire 3 suivant le type de source et suivant la densité du bâti.

### 4.4. PRISE EN COMPTE DE LA DERNIERE REFLEXION

Conformément à la directive européenne, la dernière réflexion, correspondant au « rebond » d'un rayon sonore sur la façade d'un bâtiment sur un point de calcul situé à 2 mètres en façade de ce même bâtiment, n'est pas considérée dans les calculs. Les niveaux sonores calculés alors à 2 mètres en façade d'un bâtiment sont équivalents à un niveau sonore en champs libre (différence d'environ 3 dB(A)).

### 4.5. MAILLAGE DE LA ZONE

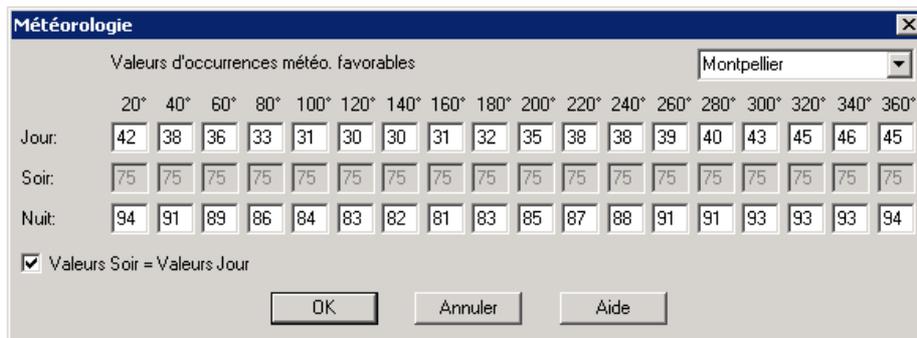
Le maillage est la discrétisation du domaine de calcul en éléments de taille beaucoup plus modeste correspondant chacun à un point de calcul. Cette discrétisation s'effectue sous forme de dalle carrée élémentaire de 10 mètres par 10 mètres sur toute la zone de calcul.

#### NB :

Le calcul du maillage est effectué pour une hauteur relative de 4 mètres conformément à la directive Européenne 2002/49/CE.

#### 4.6. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les données météo utilisées pour les calculs acoustiques proviennent des données du logiciel CadnaA et concerne la ville de Montpellier. Les occurrences météo sont définies ci-dessous :



**Météorologie**

Valeurs d'occurrences météo. favorables Montpellier

	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
Jour:	42	38	36	33	31	30	30	31	32	35	38	38	39	40	43	45	46	45
Soir:	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Nuit:	94	91	89	86	84	83	82	81	83	85	87	88	91	91	93	93	93	94

Valeurs Soir = Valeurs Jour

OK Annuler Aide

**FIGURE 2 :** Occurrences météorologiques utilisés pour les calculs

#### 4.7. AUTRES

A tous les paramètres listés ci-avant, s'ajoute des notions comme la distance de propagation, les distances maximales et minimales entre la source et le récepteur ou entre le récepteur et un réflecteur ou encore les configurations de projection des sources et la calibration des erreurs maximales admissibles, etc. Ce résumé se voulant non technique, ce sous-chapitre ne sera pas détaillé.

## 5. RENDU CARTOGRAPHIQUE

Les rendus cartographiques sont au format A3 échelle 1 :25000.

Les indices présentés sont les indices européens, le  $L_{den}$  et le  $L_n$  (voir chapitre « 4.2 INDICES ET PERIODES »).

### 5.1. CARTOGRAPHIE DE TYPE A

Il s'agit ici des cartes de bruit calculées à 4 mètres du sol par plage de couleur ainsi que les courbes isophones tracées à partir de 55 dB(A) en  $L_{den}$  et de 50 dB(A) en  $L_n$  puis pour des valeurs supérieures de 5 en 5 dB(A).

### 5.2. CARTOGRAPHIE DE TYPE B

Ces cartes présentent, pour les sources de type « routier », les secteurs affectés par le bruit définis dans les arrêtés préfectoraux de classement sonore.

Les secteurs de nuisance du classement sonore, représentés par la carte de « type B » sont fondés sur des trafics à un horizon de 15-20 ans et sont issus d'une méthodologie différente.

### 5.3. CARTOGRAPHIE DE TYPE C

Ces cartes illustrent le dépassement des valeurs seuils définies dans l'arrêté du 4 avril 2006 comme suit :

INDICE	ROUTE
$L_{den}$ dB(A)	68
$L_n$ dB(A)	62

**TABLEAU 2 :** Valeurs seuils fixées par l'arrêté du 4 avril 2006 selon la thématique bruit

### 5.4. CARTOGRAPHIE DE TYPE D

Il s'agit des cartes d'évolution qui prennent en compte les aménagements futurs susceptibles de modifier les émissions sonores. Ces cartes sont pour le moment sans objet pour les parties de l'infrastructure du viaduc de Millau, pris en compte dans cette étude.

### 5.5. CODES DE COULEURS

Les codes de couleurs utilisés sont conformes à la norme NF S 31-130 :

APPLICABLE AUX CARTES DE TYPE A	
NIVEAUX SONORES EN dB(A)	COULEUR
[50 ; 55 [	 <i>Vert</i>
[55 ; 60 [	 <i>Jaune</i>
[60 ; 65 [	 <i>Orange</i>
[65 ; 70 [	 <i>Rouge</i>
[70 ; 75 [	 <i>Rose</i>
[75 ; ... [	 <i>Violet</i>

**TABLEAU 3 :** Code de couleurs pour les cartes de type A

APPLICABLE AUX CARTES DE TYPE C			
	THEMATIQUE	NIVEAUX SONORES EN dB(A)	COULEUR
Lden	Route	68	 <i>Orange</i>
Ln	Route	62	 <i>Rose</i>

**TABLEAU 4 :** Code de couleurs pour les cartes de type C

## 6. POPULATION EXPOSEE AU BRUIT

Le niveau d'exposition associé à un bâtiment est celui observé à 4 m de hauteur, sur la façade la plus exposée. Ce qui signifie que toute la population de l'immeuble est considérée comme exposée à cette ambiance.

La population a été répartie dans les bâtiments d'habitations à partir des données IRIS et selon une méthode forfaitaire.

De ce fait, la localisation exacte des personnes exposées au bruit ne peut se faire à l'échelle de la présente étude.

L'identification des établissements sensibles (enseignement et santé) a été réalisée à l'aide des données MapInfo® et de la BD\_TOPO® de l'IGN.

Les superficies exposées au bruit de la route ont, quant à elles, été calculées à l'aide du logiciel CadnaA®.

L'exposition de la population au bruit est présentée dans les tableaux présentés ci-après.

<b>L<sub>den</sub>, dB(A)</b>	<b>PERSONNES EXPOSEES</b>	<b>ETABLISSEMENTS DE SANTE EXPOSES</b>	<b>ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT EXPOSES</b>
55 < L <sub>den</sub> < 60	18	0	0
60 < L <sub>den</sub> < 65	0	0	0
65 < L <sub>den</sub> < 70	0	0	0
70 < L <sub>den</sub> < 75	0	0	0
L <sub>den</sub> > 75	0	0	0
Dépassement de la valeur limite : <b>68 dB(A)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**TABLEAU 5 :** Populations et établissements exposés au bruit route, indice L<sub>den</sub>

<b>L<sub>n</sub>, dB(A)</b>	<b>PERSONNES EXPOSEES</b>	<b>ETABLISSEMENTS DE SANTE EXPOSES</b>	<b>ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT EXPOSES</b>
50 < L <sub>n</sub> < 55	178	0	0
55 < L <sub>n</sub> < 60	50	0	0
60 < L <sub>n</sub> < 65	0	0	0
65 < L <sub>n</sub> < 70	0	0	0
L <sub>n</sub> > 70	0	0	0
Dépassement de la valeur limite : <b>62 dB(A)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**TABLEAU 6 :** Populations et établissements exposés au bruit route, indice L<sub>n</sub>

<b>L<sub>den</sub>, dB(A)</b>	<b>SUPERFICIE EXPOSEE (km<sup>2</sup>)</b>
L <sub>den</sub> > 55	3,369
L <sub>den</sub> > 65	0,657
L <sub>den</sub> > 75	0,149

**TABLEAU 7 :** Superficies exposées au bruit route

## 7. LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE

Des écarts divers peuvent apparaître entre les calculs et la réalité, dus notamment au manque de précision des points listés ci-dessous :

### 7.1. L'ANALYSE DES DONNEES D'ENTREES

- La précision des valeurs altimétriques de la topographie, des routes et des bâtiments ;
- Les données IRIS ;
- Les données trafic ;
- Le manque d'information sur l'orographie (géométrie exacte des talus en bordure de route) ;
- La nature de l'occupation des bâtiments.

### 7.2. LA MODELISATION

- Certains bâtiments éloignés des linéaires subissent également l'influence de sources de bruit que la modélisation acoustique ne prends pas en compte ;
- Certains obstacles ne sont pas pris en compte dans la modélisation comme les petits murets et divers obstacles pouvant influencer les résultats de calcul (panneaux publicitaires, objets dits flottants, etc.) ;
- Les incertitudes liées à la topographie et à la précision en générale de l'ensemble des fichiers sources transmis au groupement;
- Les incertitudes de calcul propres au logiciel de calcul CadnaA (version 3.71.125) ;