



Matlab, une alternative crédible aux environnements de développement logiciel classiques

Auteur : Stéphanie LESCARRET, Acsystème

Acsystème

un ensemble de compétences ...

traitement
du signal

automatique

optimisation

informatique scientifique

... pour répondre au besoin du Gesma

Gesma (Brest – 29)



- **Groupes d'études sous-marines de l'Atlantique**
 - centre d'expertise de la DGA
 - lutte sous-marine par petits fonds, maîtrise de la vulnérabilité sous-marine
 - vérification permanente de la discrétion acoustique et magnétiques des navires et des sous-marins

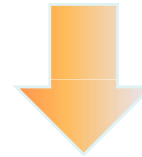


Besoins

Rade de Lanvéoc,
3 polygones de mesures
d'indiscrétions acoustiques
et magnétiques



Beaucoup de fichiers
binaires et texte
(500 Mo – 2Go)



Visualisation et traitement des
signaux
Génération des rapports
Gestion d'une base de données

Automatisation des traitements
Convivialité de l'interface

Solution

Matlab

Signal
Processing
Toolbox

Database
Toolbox

MySQL

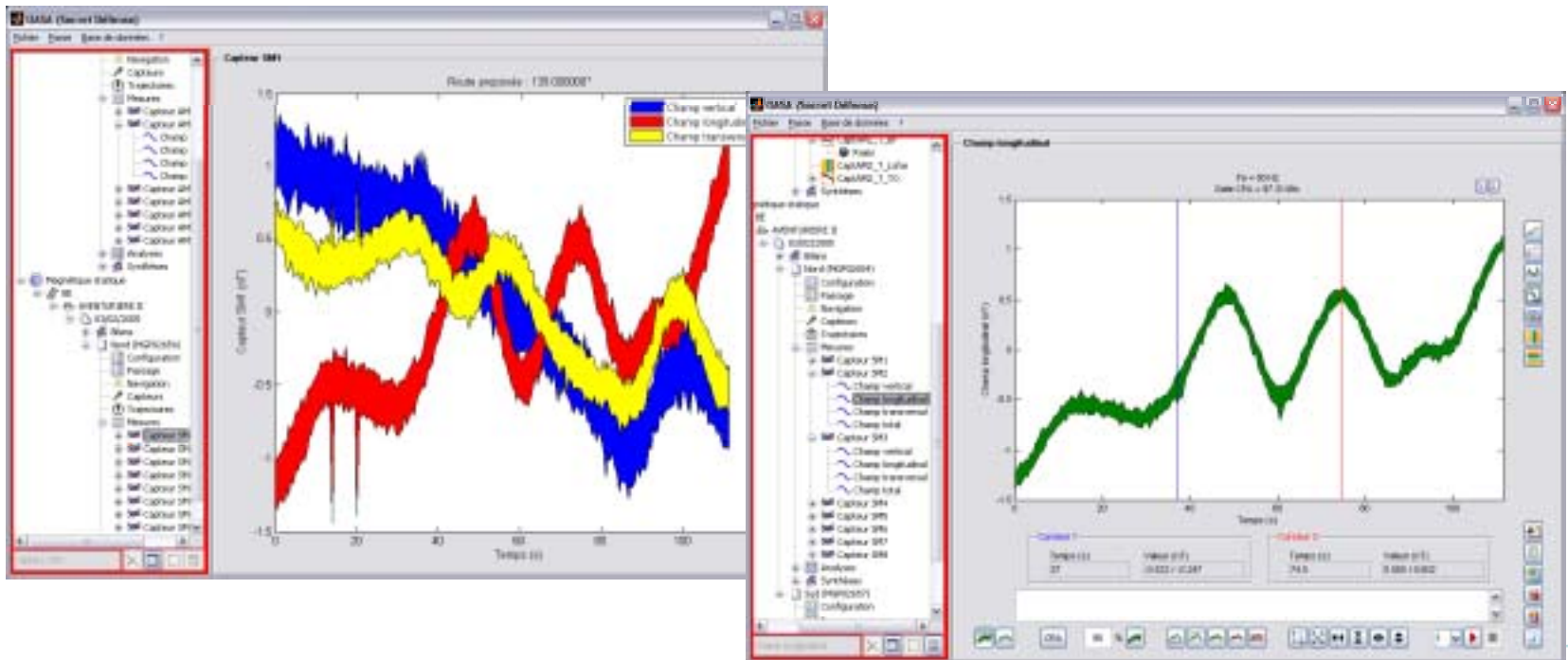
Acsystème
Report
Toolbox

Matlab
Compiler

oasa.exe

Interface graphique

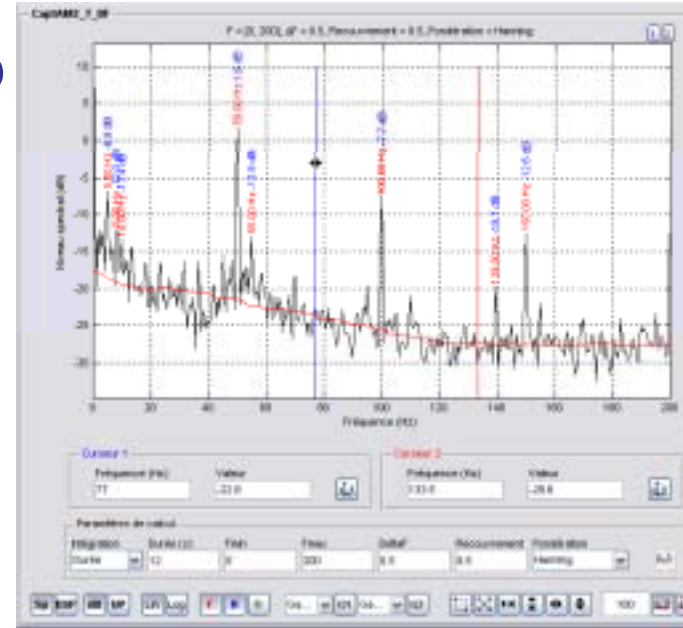
- Exigences d'ergonomie et de convivialité
 - visualiser d'un seul regard l'ensemble des données
 - arbre de données + volet de visualisation
 - accès aux traitements des données via le volet de visualisation



Composants graphiques

■ Composants graphiques Matlab

- panels, boutons
- graphes
 - gestion de curseurs
 - déplacement de points
 - étiquettes

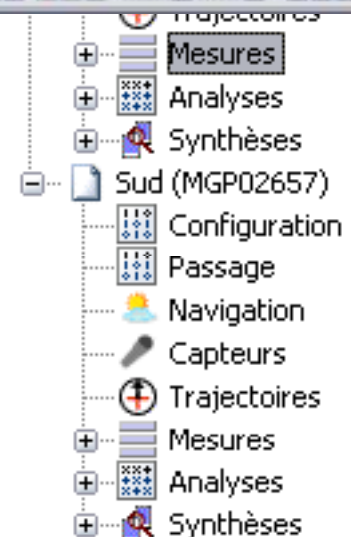


■ Composants java classiques

- table

	Fréquence (Hz)	Niveau (dB)	Origine Possible
1	5	-6.85367	Electropompe
2	8	-12.0194	Aux. électriques
3	10	-13.3638	Electropompe
4	50	1.62663	Non défini
5	55	-12.8724	Pales Hélices
6	100	-7.74311	GE
7	139.5	-19.7124	Aux. électriques
8	150	-12.5647	Electropompe

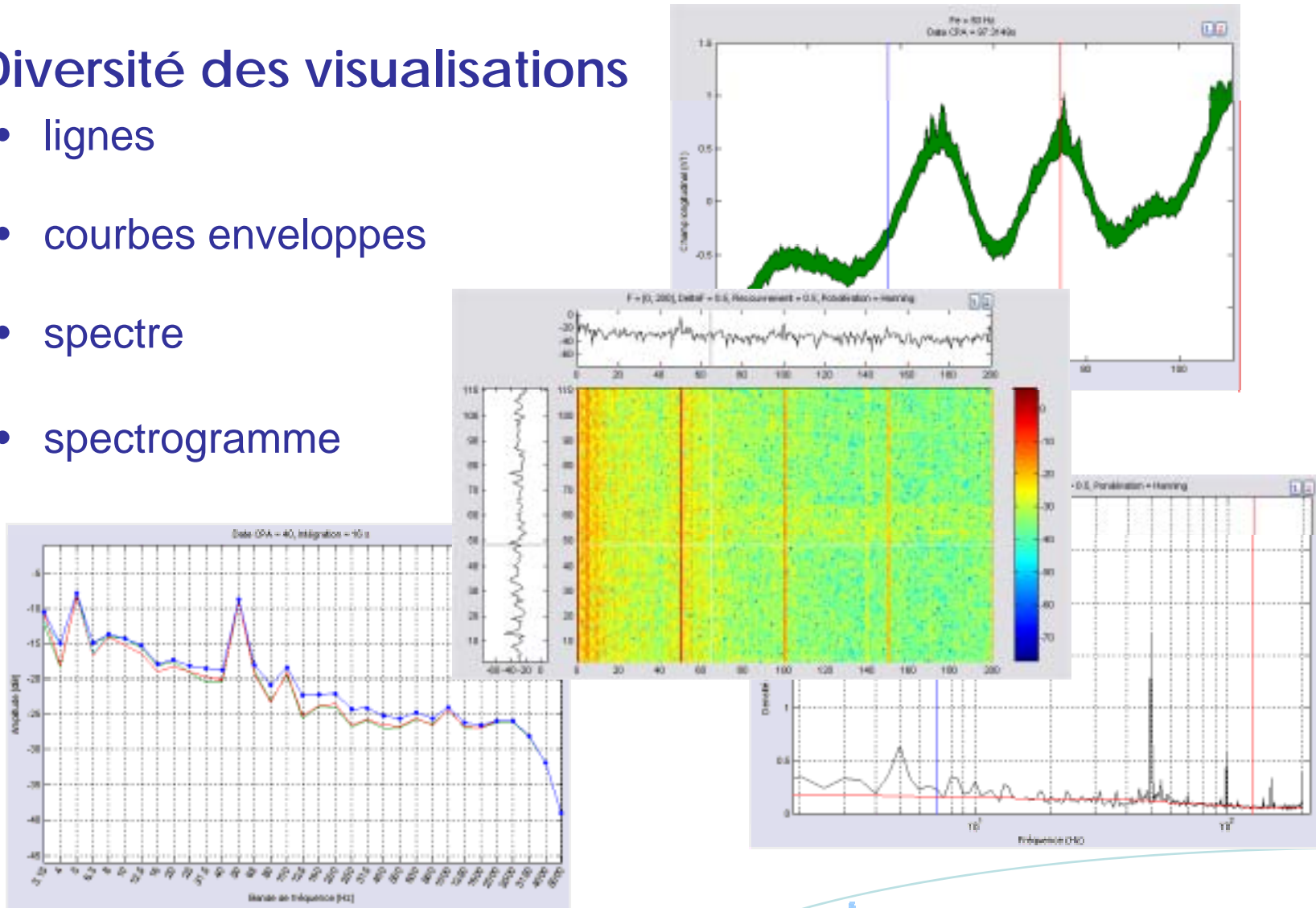
arbre



Visualisations

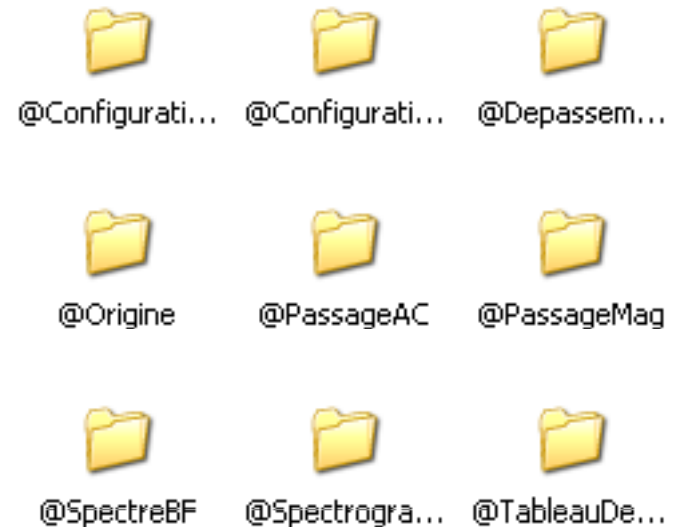
- Diversité des visualisations

- lignes
- courbes enveloppes
- spectre
- spectrogramme



Conception orientée objet

- Motif de conception classique de la programmation orientée objet
 - architecture logicielle évolutive et facile à prendre en main
- Un gestionnaire de données + un objet par type de donnée
 - uniformisation de la méthodologie de développement des volets de visualisation
 - facilitant la collaboration de plusieurs développeurs
 - maintenance aisée



Traitement du signal

- **Besoins variés et pointus**
 - rééchantillonnage, filtrage, autospectre, détection de raies, analyse temps-fréquence (sonagramme et lofargramme), analyse tiers d'octave
- **Signal Processing Toolbox**
 - algorithmes robustes développés par des experts et validés
 - support des algorithmes métiers de caractérisation des signaux
- **Réduction drastique du temps de codage**
 - limite la recette au niveau validation
 - permet d'appuyer l'effort sur les aspects métiers
- **Création d'une toolbox de caractérisation des signaux**
 - utilisable en dehors de l'outil

Base de données

- **Gestion d'une base de données pour**
 - contenir les caractéristiques des bâtiments
 - assurer la traçabilité des mesures et des analyses
 - permettre des comparaisons entre campagnes de mesures et au sein d'une famille de bâtiment

- **Création et développement sous MySQL**
 - choix du serveur de base de données imposé par le Gesma
 - utilisation de la database toolbox
 - utilisation de blob (Binary Large Object) pour sauvegarder les données volumineuses au format binaire

Génération des rapports

- Exigences fortes des utilisateurs

- automatisation de la génération
- suivi rigoureux d'une méthodologie de rédaction
- utilisation de modèles de document



- Acsystème Report Toolbox

- technologie ActiveX
- insertion d'informations spécifiques aux mesures (dates, condition de navigation, configuration des mesures ...)
- insertion des figures des volets de visualisation
- insertion des tables des volets de visualisation
- mise en forme des tableaux (coloration des maxima ...)

	Passé 1		Passé 2		Passé 3	
	Bâbord	Tribord	Bâbord	Tribord	Bâbord	Tribord
Mines 1/3 Octave STANAG 1090	40	41	74	85	89	351
Mines Octave STANAG 1090	30	40	38	28	6	486
AMP 15	62	26	178	178	945	686
Mines A	80	8	2	65	258	258
Mines	1	160	421	46	369	396
Mines C	130	180	987	125	357	147
Mines D	15	20	159	321	753	852

Gros fichiers de données (1)

- Fichiers de données binaires jusqu'à 80 Mo
 - acoustique :
 - capteur omnidirectionnel, 55kHz
 - 2 min \approx 6 millions de points
 - magnétique :
 - capteur tri directionnel, 12kHz
 - 2 min \approx 1.5 millions de points x 3
 - traitement des fichiers :
 - lecture des données binaires,
 - conversion des mots binaires en unité physique,
 - prise en compte des facteurs d'étalonnage
 - prise en compte des défauts d'orthogonalité
 - changement de repères

Gros fichiers de données (2)

- **Problèmes bloquants de performance**
 - au niveau mémoire (Out of memory)
 - au niveau temps de calcul (jusqu'à 40 minutes)
- **Optimisation du code**
 - utilisation du profiler
 - utilisation des fonctions de débogage et d'une fonction d'inspection de la mémoire (peu ergonomique)
- **Résultat : traitement des fichiers en moins de 2 minutes**
 - vectorisation maximale, optimisation de l'allocation mémoire

Gestion de la mémoire

- Toutes les données doivent être accessibles
⇒ Impossible de les stocker toutes en RAM
- Utilisation des fichiers binaires mat-file pour stocker les données
 - Temps de chargement et de sauvegarde correct
 - Pas de ralentissement à l'utilisation
 - RAM disponible pour les affichages graphiques

Conclusions

- Environnement pertinent pour une application industrielle de calcul scientifique
 - sur la base d'une architecture logicielle réfléchie
 - fonctionnalités métier faciles à implémenter par des ingénieurs d'études
 - algorithmes de qualité : assurance de bon fonctionnement
 - visualisations de qualité : amélioration de la satisfaction utilisateur
 - fonctionnalités de développement très satisfaisantes
 - toolboxes métiers
 - outils de développement et de déploiement