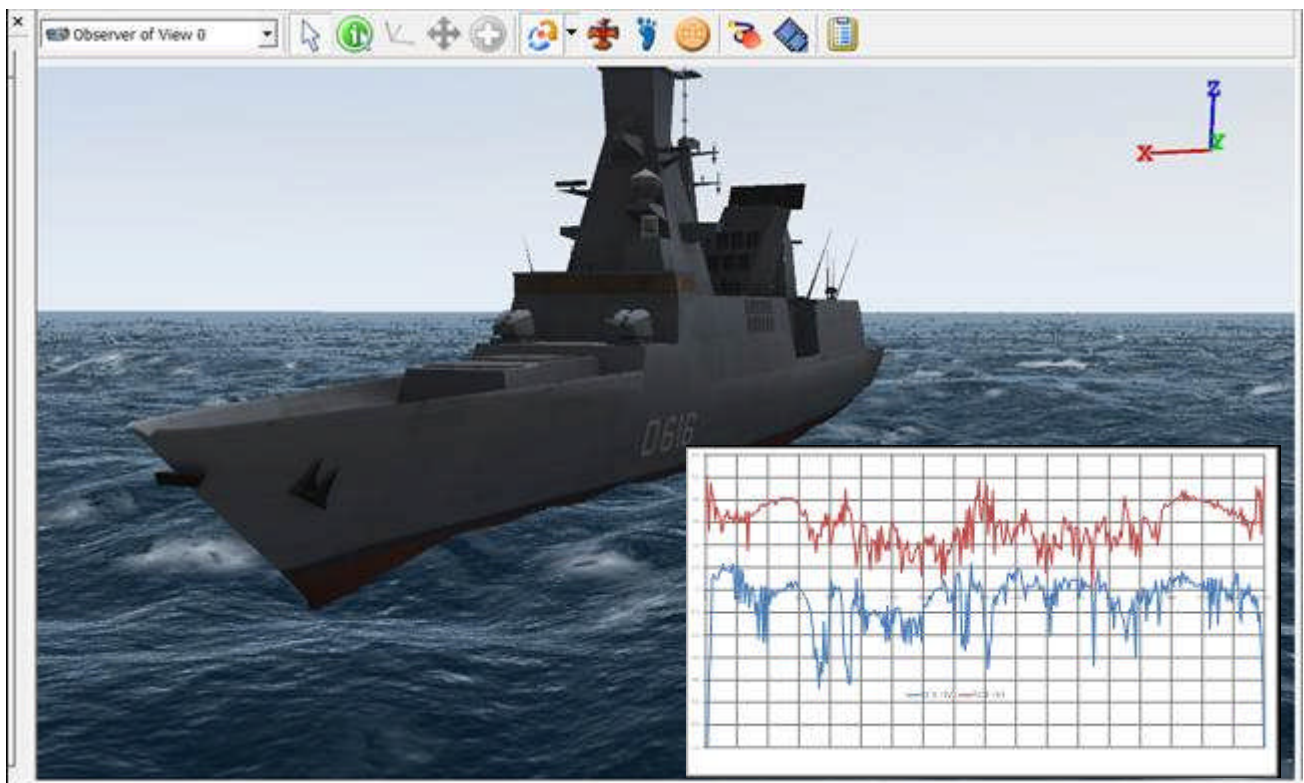


# SE-WORKBENCH-RF for RCS calculation

## Technical Proposal



	Name	Function	Date	Signature
<b>Written by</b>	Pierre SOULACROUP	International Sales Manager	17 <sup>th</sup> Dec 13	
<b>Verified by</b>	Nicolas DOUCHIN	Sales Director	17 <sup>th</sup> Dec 13	
<b>Approved by</b>	Jean LATGER	CEO	17 <sup>th</sup> Dec 13	

## Copy

- DSR  
Mr Hajime SUZUKI

## Evolution

Version	Date	Author	Evolution vs previous version
1.0	17 <sup>th</sup> Dec 13	PS	na

## Classification

**CONFIDENTIAL INDUSTRY**

## Content

<b>1 - PROPOSAL CONTEXT .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - INTRODUCTION TO OKTAL-SE .....</b>	<b>1</b>
2.1 - IDENTITY .....	1
2.2 - GENERAL COMPETENCIES .....	1
<b>3 - TECHNICAL PROPOSAL .....</b>	<b>3</b>
3.1 - THE SE-WORKBENCH™ SUITES .....	3
3.2 - SE-WORKBENCH EO OR RF EDITION .....	3
3.2.1 - Introduction .....	3
3.2.2 - SE-Workbench-RF Edition Content.....	6
3.3 - SYNTHETIC ENVIRONMENT MODELLING SOFTWARE.....	7
3.3.1 - SE-FFT and plug-ins.....	7
3.3.2 - Plug ins key advantages.....	8
3.3.3 - SE-PHYSICAL-EDITOR.....	11
3.3.4 - SE-SEA.....	12
3.4 - SCENARIO EDITION .....	14
3.4.1 - SE-SCENARIO .....	14
3.5 - NEW SE-RAY-RCS .....	16
3.5.1 - SE-RAY-EM kernel.....	17
3.5.2 - Limitations in the marine environment.....	21
3.5.3 - SE-RAY-RCS quick start.....	23
3.6 - EXAMPLE OF RCS CALCULATION OF A WARSHIP ON SEA SURFACE .....	26
3.6.1 - Modeling of the boats .....	26
3.6.2 - Modeling of the sea .....	26
3.6.3 - Simulating the floating effect .....	27
3.6.4 - Simulation of the source parameters.....	27
3.6.5 - Simulation of the RCS trajectory .....	28
3.6.6 - Computation parameters .....	28
3.6.7 - Optical paths.....	29
3.6.8 - Results.....	29
3.7 - INTEGRATION TOOLKITS.....	30
3.7.1 - SE-TOOLKIT .....	30
3.8 - GENERAL INFORMATION .....	30
3.8.1 - Software delivery conditions.....	30
3.8.2 - Recommended system.....	31
3.8.3 - Maintenance and Support .....	31
3.8.4 - Training.....	32

## 1 - Proposal Context (提案の背景)

Japan MOD would be interested by a solution to calculate the RCS of complex objects in complex environments, especially of warship targets on sea surface. In this proposal, OKTAL-SE proposes the RF Edition of the SE-WORKBENCH to answer this demand.

日本の防衛省は、複雑な環境、特に海上の目標戦艦の RCS を計算するソリューションに関心がある。OKTAL-SE は本要請に応えるため SE-WORKBENCH の RF 版を提案する。

## 2 - Introduction to OKTAL-SE (の紹介)

### 2.1 - Identity (独創性)

OKTAL Synthetic Environment (OKTAL-SE) is a French SME working in the field of multi-sensor simulation. The company is a software editor and provides customers with on the shelf software solutions to model Synthetic Environment and to simulate Infrared, Radio-Frequency (electromagnetism, and radar), laser and GPS sensors, based on physically accurate models.

OKTAL Synthetic Environment (OKTAL-SE) は様々なセンサーシミュレーション分野で活躍しているフランスの中小企業である。同社はソフトウェア・エディターであり、物理的に正確なモデルに関して、顧客に合成環境をモデル化し赤外線、電波周波数（電磁気およびレーダー）、レーザーおよび GPS センサーを模擬するためのシェルソフトウェアソリューションを提供する。

In France, the SE-Workbench-EO and SE-Workbench-RF are used by the French MoD (DGA: Direction Générale à l'Armement) and French ONERA for their infrared and electromagnetic simulation needs.

フランスでは、SE-Workbench-EO および SE-Workbench-RF はフランス国防省および航空宇宙研究所 (ONERA) が、赤外線・電磁気シミュレーションの研究に使用している。

The SE-Workbench suite combines ray-tracing technologies with state of the art graphic-rendering techniques to enable the best in sensor simulation. The SE-Workbench suite is used both for Research and Development purposes as well as for immersive training applications.

SE-Workbench 総合ソフトウェアパッケージは、ライトレーシング技術を最先端のグラフィックレンダリング技術に統合し、センサーシミュレーションを最高のものにできる。SE-Workbench 総合ソフトウェアパッケージは研究開発、また、没入型訓練アプリケーションの両方の目的に使用される。

The SE-Workbench software are today considered as a reference for several MoD and defense industrials around the world (Germany, Sweden, Singapore, Taiwan, South Korea...).

SE-Workbench ソフトウェアは、世界中の国防省および防衛産業に対する参考文献として、今日、考慮されている（ドイツ、スウェーデン、シンガポール、台湾、韓国等）

### 2.2 - General Competencies (総合的能力)

The OKTAL-SE offer is addressing the sectors of defence, security markets, automotive, telecommunications and aerospace industry. In these segments, OKTAL SE is recognized as an actor with a sharp expertise and highly differentiated products:

OKTAL-SE の提案は、防衛、保障市場、自動車、通信および航空宇宙産業分野を取り扱う。これら分野では、OKTAL-SE は、明敏な専門知識と高度に差別化された製品でアクターとして認められる。

OKTAL-SE has 4 recognized core competencies:

OKTAL-SE は 4 つの認識された中核能力を持っている。

- Synthetic Environment modelisation (合成環境モデル化)
  - Catalogue of Terrains and 3D objects (地形および 3 次元オブジェクトカタログ)
  - On demand Modelisation (オンデマンドモデル化)

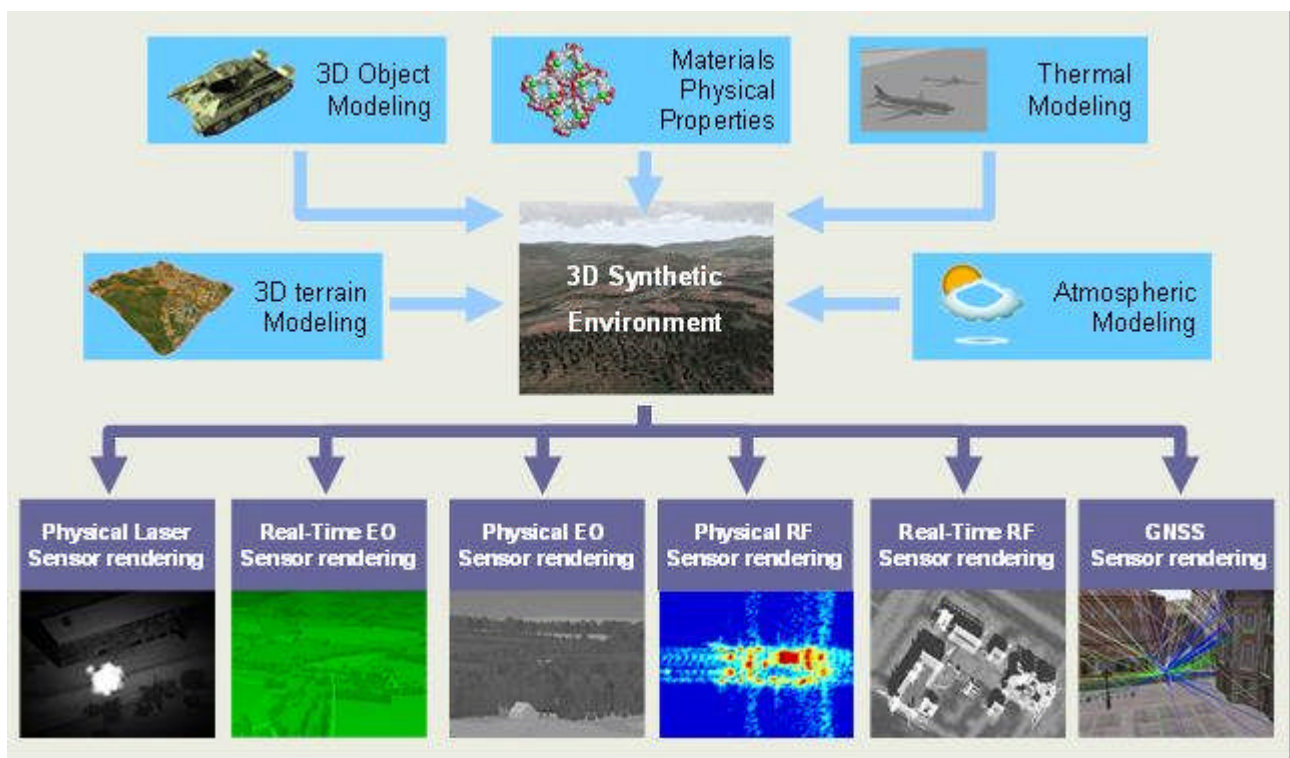
- **Sensor modelisation** (センサーモデル化)
  - **Catalogue of optronic and radiofrequency products** (光電子および電磁波製品のカタログ)
  - **Customized Maintenance and Hot Line** (顧客仕様の保全およびホットライン)
  - **Training** (訓練)
  
- **3D domain** (3次元領域)
  - **Development Libraries** (開発ライブラリ)
  - **Image Generator for PC** (PC用イメージジェネレータ)
  - **Integration SW & HW** (ソフトウェアとハードウェアの統合)
  
- **Customized simulation solutions** (顧客仕様のシミュレーションソリューション)
  - **SWIL : SW in the loop** (ソフトウェアインザループ)
  - **HWIL : HW in the loop** (ハードウェアインザループ)

## 3 - Technical Proposal (技術提案)

### 3.1 - The SE-Workbench™ suites (総合ソフトウェアパッケージ)

The following figure shows an overview of the SE-Workbench, which enables to model a single 3D Synthetic Environment and simulate the perception in the following areas (下図は SE-Workbench の概観を示すが、たった一つの 3次元合成環境をモデル化し、以下の分野で概念を模擬する) :

- EO : Electro Optic or Infra-Red (電気光学または性外線)
- RF : Radiofrequency i.e. RADAR (無線周波数、即ちレーダー)
- AD : Active Domain i.e. Laser, Active Imagery ... (活性ドメイン、即ち能動画像処理)
- GNSS : Global Navigation Satellite System i.e. GPS, Galileo ... (全地球的の航法衛星システムすなわち GPS、ガリレオ...)



### 3.2 - SE-Workbench EO or RF Edition (版)

#### 3.2.1 - Introduction (紹介)

The EO or RF EDITION of the SE-Workbench solutions are dedicated to experts who require all the advanced technology of the OKTAL-SE software. This multi-sensors edition is dedicated to EO simulation, RF simulation or both. Actually, most of the Synthetic Environment modeling tools and the Scenario Edition software of the SE-Workbench are common for EO and RF domains. Furthermore, the Software Integration toolkits are also available both for EO and RF domains. Besides, the EO and RF Rendering Technology kernels rely on the same technology.

SE-Workbench ソリューションの EO または RF 版は OKTAL-SE ソフトウェアの最先端技術を全て必要とする専門家に献呈される。この様々のセンサー版は EO シミュレーション、RF シミュレーションまたはその両方に捧げられる。実際は、合成環境モデル化ツールのほとんどおよび SE-Workbench のシナリオ編集ソフトウェアは EO および RF 領域に対して共通である。さらに、ソフトウェア統合ツールキットも EO およ



び RF 領域両方に対して理世可能である。その上、EO および RO レンダリング技術カーネルは同じ技術に依存する。

The user can generate its own 3D scene that are common for EO and RF, and can be generated from unified geographical numerical data. The user can customize all the elements of the synthetic environment: terrain, atmosphere, thermal state, physical materials and scenario.

ユーザーは EO および RF に対して共通なそれ自身の 3 次元シーンを生成でき、統合された地理的数値データから生成できる。ユーザーは合成環境地形の要素全て、大気、熱状態、物理的材料およびシナリオをカスタマイズできる。

The EO or RF EDITION includes a toolkit, which warranties a total aperture of the SE-Workbench and allows interfacing any host application. It is a basic Application Programming Interface, based on a static scenario definition, enables to easily connect the image rendering process (both for "advanced" and "fast") to a customer application. This mechanism is unified for EO and RF rendering (SE-TOOLKIT)

EO または RF 版には SE-Workbench の全体の開口を保障し、ホストアプリケーションをインターフェースできるツールキットを含む。それは基本的なアプリケーション・プログラミングであり、静的なシナリオ定義に基づくが、イメージレンダリングプロセスを容易に接続できる（「高度」および「高速」の両方）。

The Sensor library contains typical functions for modeling and rendering of plane focal array optronic instruments.

センサーライブラリには plane focal array 光電子計器のモデル化およびレンダリングのための典型的な機能を含む。

The documentation of the EO or RF EDITION includes the User Manuals, the internal Format description, the Physical Models description together with the Validation Dossier and associated data. The Validation Dossier includes the relevant documentation and all the samples needed by the user to reproduce the validation tests. Finally, specific Tutorials are provided to help the self-training process for complex use cases and integration of the software.

EO または RF の文書には、Validation Dossier および関連データとともに、ユーザーマニュアル、内部フォーマット説明書、物理的モデル説明書を含む。Validation Dossier には、関連文書およびユーザーが妥当性確認試験を再現するためユーザーが必要とするサンプル全てを含む。最終的に、特定の指導書が、ソフトウェアの複雑な使用の場合およびソフトウェアの統合のための自己訓練作業を支援するため提供される。

The EO or RF EDITION of the SE-Workbench solution can be covered by a regular Maintenance contract with a potential GOLD option of Maintenance.

SE-Workbench のソリューションの EO または RF 版は、可能な保守 GOLD オプションのある通常の保守契約によってカバーすることができる。

The usual validity domain of the EO computation is between 0.4 $\mu$ m and 15 $\mu$ m.

EO 算定の通常の有効領域は 0.4  $\mu$  m と 15  $\mu$  m の間にある。

The usual validity domain of the RF computation is between 100 MHz and 100 GHz.

RF 算定の通常の有効領域は 100MHz と 100GHz の間にある。

Advanced Application Programming Interface (APIs) can be proposed on demand:

最新の API は、要求に応じて提案できる。

- They enable to dynamically control existing scenarios. The physical materials, temperatures, particles state and sensor configuration can be controlled in a closed customer simulation loop.

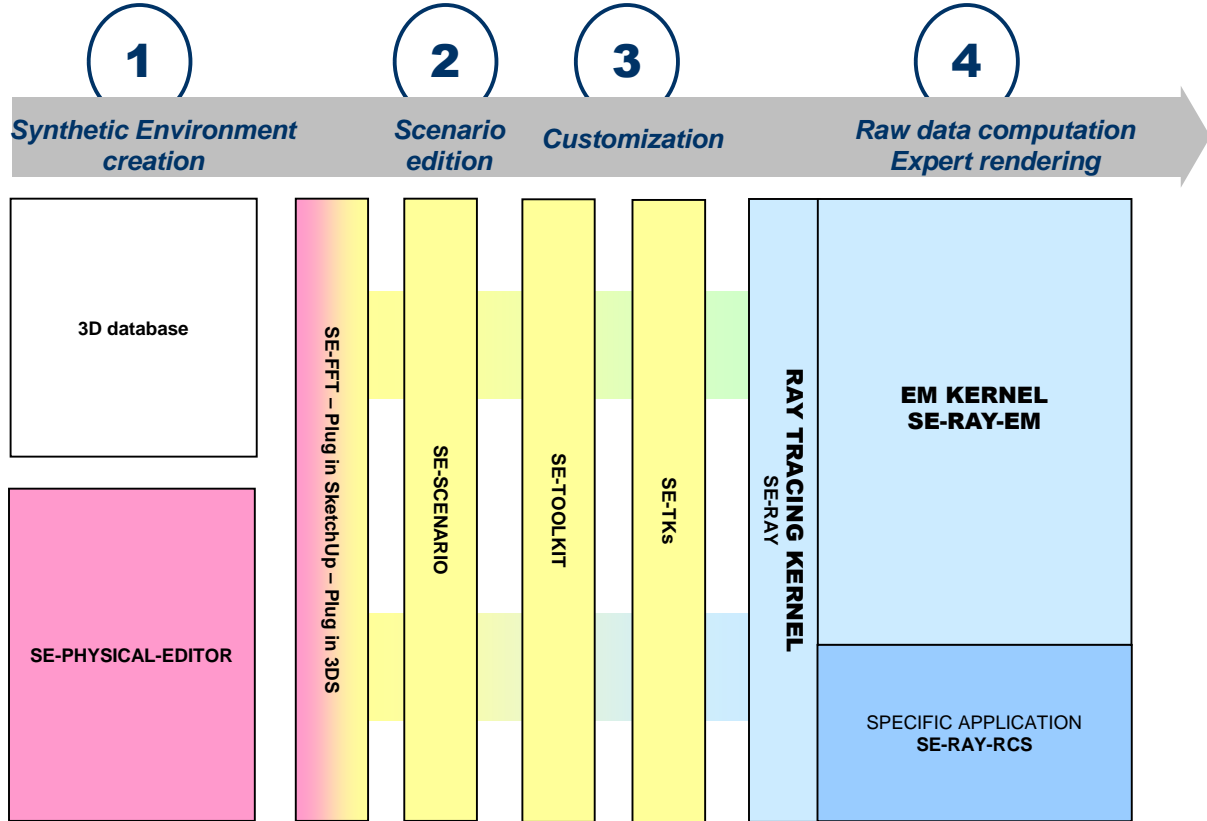
それらは同時に既存シナリオをコントロールできる。物理的素材、温度、粒子状態およびセンサー構成は、顧客シミュレーション閉シナリオでコントロールできる。

- They provide specific functions to access to all the static internal formats of the SE-Workbench: geometry, physical materials and textures, atmosphere, thermal definition, and trajectories.

それらは、SE-Workbench の静的内部形式全てにアクセスするための特定の機能を提供する：ジオメトリ、物理的素材およびテクスチャ、大気、熱定義および軌道

From left to right, is illustrated the 4 families of software that constitutes the RF - RCS simulation pipeline:

左から右へ、RF-RCS シミュレーション・パイプラインを構成するソフトウェアの4ファミリを図解する。





## 3.2.2 - SE-Workbench-RF Standard Edition Content

### SE-Workbench-RF 標準版内容

#### 3.2.2.1 - Synthetic Environment Modelling software (合成環境モデル化ソフトウェア)

SE-FFT

SE-PHYSICAL-EDITOR

In this particular case of marine environment, SE-SEA is also proposed.

海洋環境向けに、SE-SEA も提案する。

#### 3.2.2.2 - Scenario Edition software (シナリオ編集ソフトウェア)

SE-SCENARIO

### Signal/image rendering software in EM

(電磁気での信号/画像レンダリングソフトウェア)

New SE-RAY-RCS

#### 3.2.2.3 - Integration toolkits (統合ツールキット)

SE-TOOLKIT

#### 3.2.2.4 - Documentation (文書)

User Manual (ユーザーマニュアル)

Integration developer manual (統合デベロッパーマニュアル)

Physical Models Introduction (物理モデル概論)

Validation Dossier Presentation (Validation Dossier 説明)

SE-TOOLKIT tutorial (SE-Toolkit 説明書)

#### 3.2.2.5 - Data (データ)

Samples of 3D objects (3次元オブジェクト)

Library of RF Physical Materials (RF 物理的素材のライブラリ)

The functionalities of the software are detailed in the following sections.

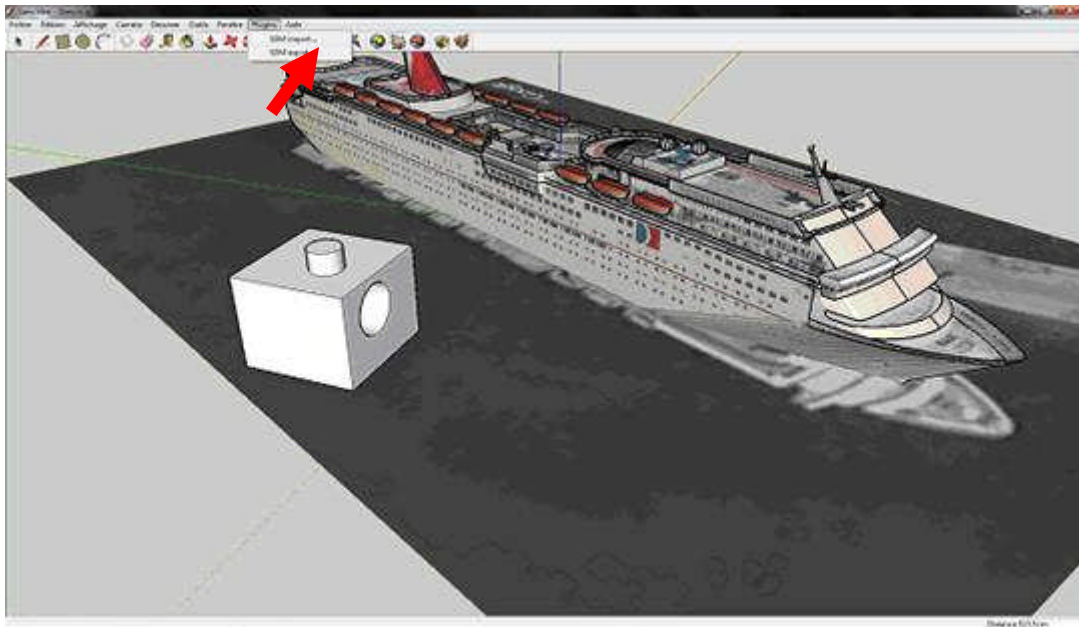
ソフトウェアの機能性の詳細は以下の節で示す。

### 3.3 Synthetic Environment Modelling softwar 合成環境モデル化ソフトウェア

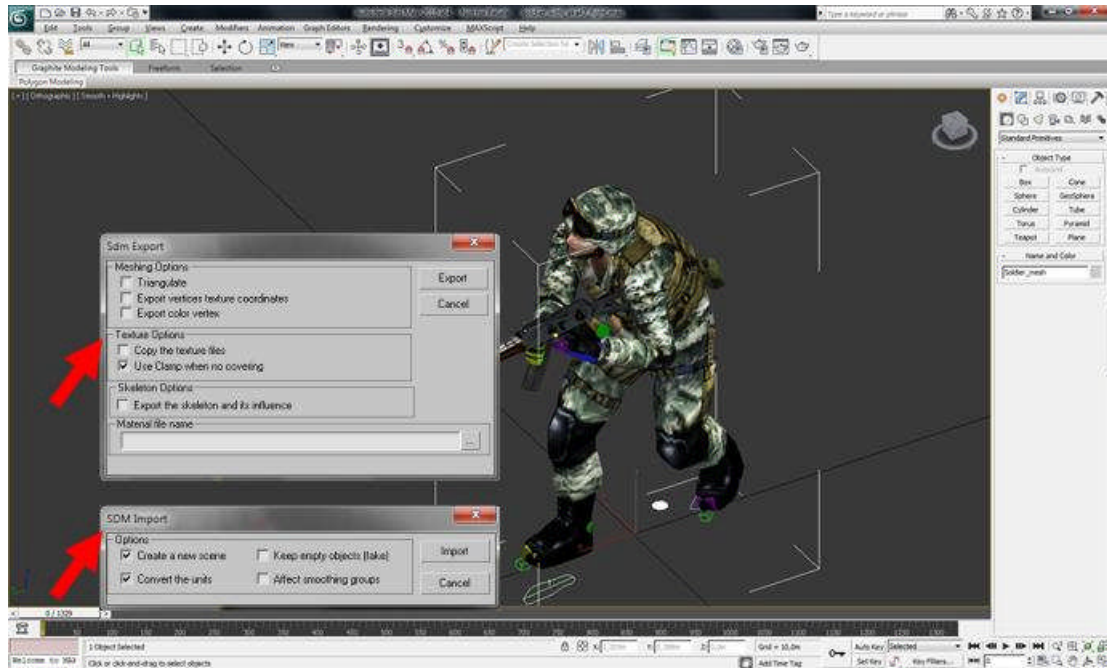
#### 3.3.1 - SE-FFT and plug-ins (SE-FFT とプラグイン)

Converting an existing 3D database into native SE-Workbench format can be done using SE-FFT converters. **SE-FFT** consists in a set of bi-directional conversion tools used for the import/export from/to SDM format (working format of OKTAL-SE simulation software) from/to other standards like Open FLT, DXF and VRML. The software is delivered with plug-ins to 3DSMax™ and SketchUp™ that enable the import/export and modification of many 3D formats for objects geometry and meshing:

既存の 3次元データベースを SE-Workbench 固有のフォーマットへの変換は SE-FFT コンバータを使用し  
て行う。SE-FFT は双方向性の変換ツールのセットで構成され、以下で使用される：SDM フォーマットから  
/へのインポート/エクスポート（OKTAL-SE シミュレーションソフトウェアのワーキングフォーマット）、  
OPEN FLT, DXF および VRML のような他の標準から/へのインポート/エクスポート。本ソフトウェアは 3  
DS Max™ および SketchUp™ へのプラグインと一緒に引き渡され、それらにより、オブジェクトジオメト  
リおよびメッシングのための多くの 3次元フォーマットのインポート/エクスポートおよび修正が可能とな  
る。



SketchUp™ plug-in



3DSMax™ plug-in

### 3.3.2-Plug-ins key advantages (プラグインの主要利点)

For the user there are many advantages of the plug ins versus a basic conversion tool:  
ユーザー向けにプラグイン対基本的変換ツールの利点が多数ある。

#### 3.3.2.1 Keep the physics characteristics while converting (変換中物理的特性を保持する)

Using the SE-FFT conversion (SE-FFT 変換を使用する) :

- An external OFLT file can be transformed in a SDM file, the native SE-Workbench format. In that case only geometry and RGB textures are imported.  
外部の OFLT ファイルは SDM ファイル、SE-Workbench 固有フォーマットで変換できる。その場合、ジオメトリと RGB テクスチャのみがインポートされる。
- In the reverse way, one can translate a SDM file, fully defined in term of Physics, into a OFLT file containing geometry and RGB textures. In that case, if geometry is modified after OFLT translation, there is no way to import these modifications again in SDM format without losing Physics.  
逆の方法で、SDM ファイルを、物理学の観点から完全に定義され、ジオメトリおよび RGB テクスチャを含む OFLT ファイルに変換できる。その場合、ジオメトリが OFLT 変換後修正されるのであれば、物理学を失うことなしに SDM フォーマットで再びこれら修正をインポートする方法はない。

If the similar process is done using plug-ins there is no problem:

類似の手順がプラグインを使用して行われれば、問題は無い。

- Both for Sketch Up and 3DSMax 3<sup>rd</sup> parties tools, OKTAL-SE plug-in are complementary GUI added to the standard versions of these third parties tool, with import and export facilities.  
SketchUp および 3DSMax3rd パーティズツールの両方に対して、OKTAL-SE プラグインは、インポートおよびエクスポートの容易さを持って、これら第三者ツールの標準版に付加される
- The source SDM file, fully defined in term of Physics, can be imported in one of the 3<sup>rd</sup> parties tools. It keeps the reference to Physics and can be modified using the 3<sup>rd</sup> parties tool in term of geometry and physical material attribution. Finally, it can be exported again in the SDM format with the reference to physics preserved.

ソースの SDM ファイルは、物理学的に完全に定義されれば、第三者のツールの一つでインポートできる。それは物理学との関連を保持し、ジオメトリおよび物理的素材の属性の観点から第三者のツールを使って修正できる。最終的に、それは保存された物理額に関連し、SDM フォーマットで、再度エクスポートできる。

### 3.3.1.1 Import and export an impressive range of formats (印象的な範囲のフォーマットをインポート・エクスポートする)

The user can import and export an impressive range of formats that are managed by the 3<sup>rd</sup> parties tools. For SketchUp:

ユーザーは第三者ツールが管理する印象的な範囲のフォーマットをインポート・エクスポートできる。

- skp, kmz, 3DS, Collada, DEM

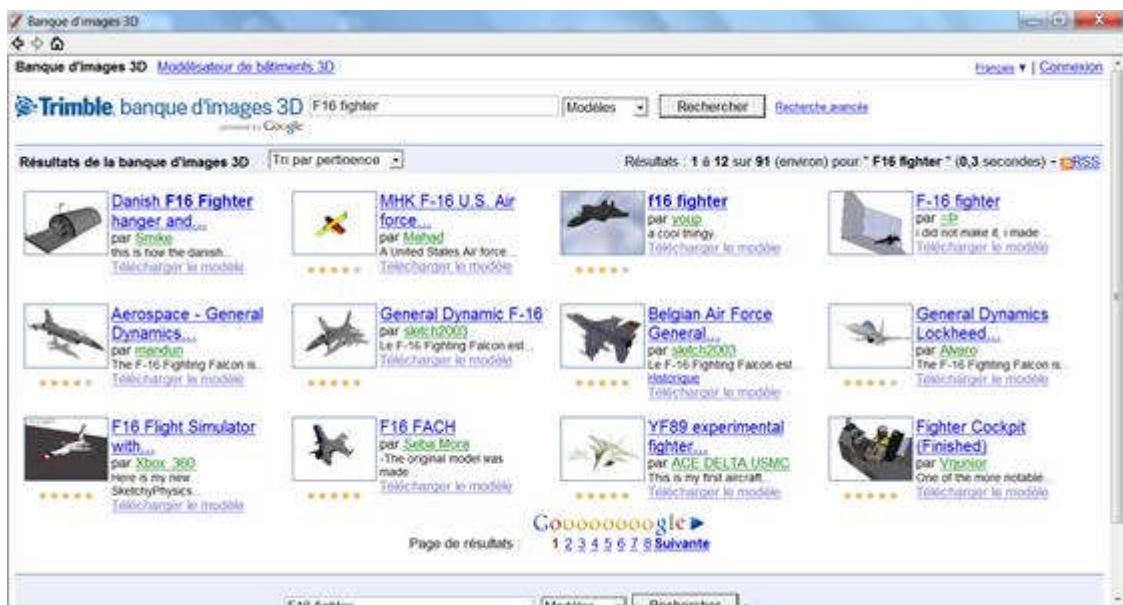
For 3DSMAX:

- 3DX, FBX, DWG, FLT, IGES, OBJ, SHP, STL, VRML, VIZ

### 3.3.1.2 Find unlimited library of 3Dmodels (3次元モデルの無制限ライブラリを見つける)

The user can import a lot of models from Internet directly from the 3<sup>rd</sup> parties tools GUI (several thousands). Then these models can be imported and physically enhanced in SDM format.

ユーザーは第3者ツール GUI (数千) から直接、インターネットから多数のモデルをインポートできる。ついでこれらモデルは輸入でき、SDM フォーマットで物理的に向上できる。



Example of free F16 Fighter 3D models found on Internet for SketchUp

SketchUp に対してインターネット上で見つけられた F-16 戦闘機 3次元の無料モデル例  
91 results! (91 結果!)

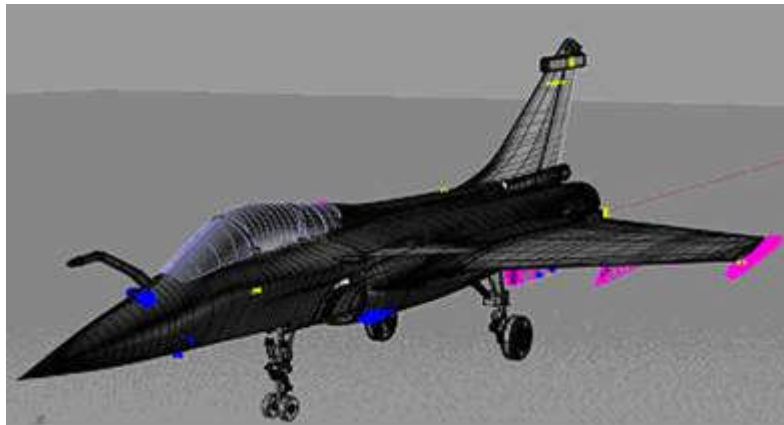
### 3.3.1.3 Import complex shapes definition (複雑な形状定義のインポート)

Using 3DSMax, it is possible to import bicubic surfaces (Bsurf, Bezier, NURBS). It is also possible to import CSG files (hierarchy of algebra operation on canonical volumes). In both cases, using 3DMax, it is possible to automatically mesh these shapes into triangles that can be used in SE-Workbench.

3DSMax を使えば、双三次表面 (Bsurt, Bezier, NURBS) をインポートできる。また、CSG ファイル (正準ボリューム上での代数演算の階層) もインポートできる。両方の場合、3DMax を使って、SE-Workbench で使用できる三角形にこれら形状を自動的に整合することが可能である。



*After triangle meshing*



*Using NURBS*



### 3.3.2 SE-PHYSICAL-EDITOR

SE-PHYSICAL-EDITOR is the new interactive 3D software, that enables the realisation of 3 operations, mandatory to efficient multi-sensor simulation:

SE-PHYSICAL-EDITOR は新しい対話式の 3 次元ソフトウェアで、効率的な多センサーシミュレーションに必須の、3 つの運用の実現が可能である。

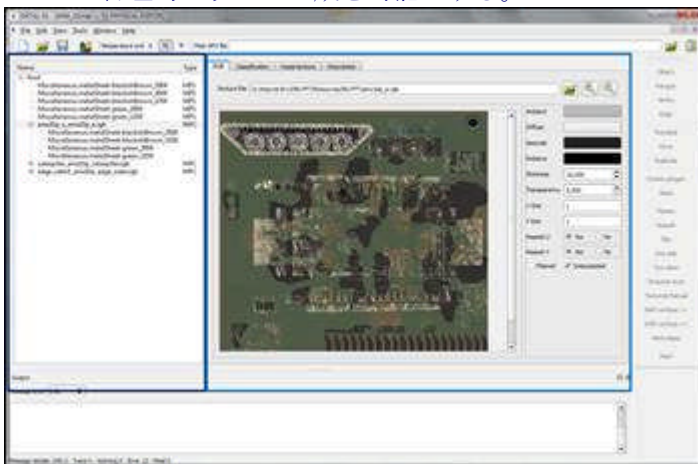
1. **Edit physical materials databases:** Those databases describe the physical properties of materials, such as the diffuse colour for visible simulation, the BRDF for infrared, the dielectric coefficients for electromagnetic simulation, etc. The user can analyse and set these properties to understand and adapt the materials properties according to his simulation needs. SE-PHYSICAL-EDITOR also enables to physically characterise textures through a classification process and to edit thermal assignments files.

**物理的素材データベースの編集:** それらデータベースは素材の物理的特性、例えば可視シミュレーション向け散乱光に対する色、赤外線に対する BRDF、電磁気シミュレーションに対する誘電係数等。ユーザーは、シミュレーションニーズによって素材特性を理解し適合させるためにこれらの特性を分析・設定できる。SE-PHYSICAL-EDITOR もまた、物理的に分類プロセス経由テクスチャーを特性化し、熱割り当てファイルを編集できる。

2. **Associate textures to 3D geometries:** Often, visible or classified textures have to be mapped on geometries to improve the quality of the appearance of an object or of a 3D scene. SE-PHYSICAL-EDITOR enables the association between geometries of objects and textures (visible and physical). **テクスチャを 3 次元ジオメトリに関連付ける:** 多くの場合、可視のまたは分類されたテクスチャーは 3 次元シーンのオブジェクトの外観の品質を改善するジオメトリ上にマッピングされなければならない。SE-PHYSICAL-EDITOR は、オブジェクトのジオメトリとテクスチャ（可視および物理学的）間の関連を可能にする。

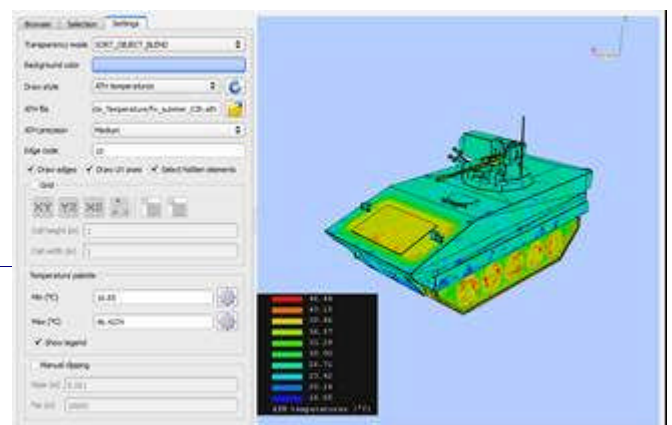
3. **Edit 3D geometries and specific data** like SE-AGETIM templates, electromagnetic edges, radiance vectors and temperatures. SE-PHYSICAL-EDITOR can be used to edit and modify geometries of simple objects (i.e. not complete databases generated by SE-AGETIM for example). Additional functions, dedicated to physical simulation, enable the edition and visualisation of temperatures, the creation of physical edges for electromagnetism simulations or the computation of the faces normal vectors to smooth a mesh aspect.

SE-AGETIM テンプレート、電磁気エッジ、放射輝度ベクターおよび温度のような 3 次元ジオメトリおよび特定データを編集する。SE-PHYSICAL-EDITOR は単純なオブジェクトのジオメトリを編集・修正するために使用できる（すなわち、例えば SE-AGETIM によって生成される不完全なデータベース）。追加機能は、物理的シミュレーション専用であるが、温度の編集および可視化、電磁気シミュレーションまたはメッシュ外観をなめらかにするための表面法線ベクトルの計算のための物理的エッジの生成を可能にする。



Temperature palette display

SDM material database display





### 3.3.3 SE-SEA

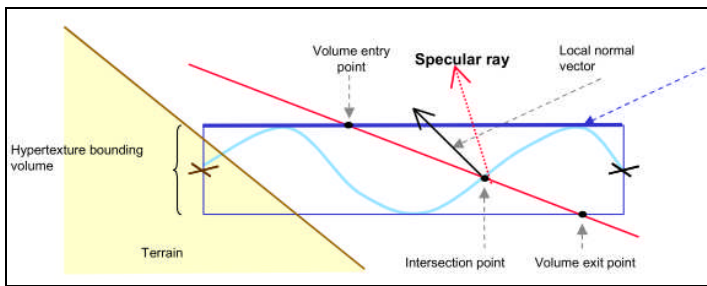
More and more defense and civil applications require advanced physical simulation of marine synthetic environment. Outcome of the Swan model, SE-SEA provides state of the art dynamic representation of the sea profile and the interaction with floating objects and coast. SE-SEA is compatible with SE-RAY and SE-FAST simulation.

防衛および民間アプリケーションでは、海上合成環境の進んだ物理的シミュレーションが、ますます必要となる。SWAN モデルの結果、SE-SEA は海のプロフィール、および浮遊物体と沿岸との相互作用の芸術的動的表現の状態を提供する。

#### 3.3.3.1 Principle (原理)

For marine application, it is very important to represent the real and complex shape of the sea surface as well as the wave self-masking effect and the masking of floating objects. The hyper texture model fulfills these requirements. It is a real substitute to a complex polygons modeling.

海洋アプリケーションに対して、海面の現実・複雑な形状を表すことが非常に重要であり、波浪の自己マスク効果および浮遊物体のマスクングも同様である。ハイパーテクスチャモデルはこれらの要求条件を満たす。それは、複雑なポリゴンモデリングへの実際の代替である。



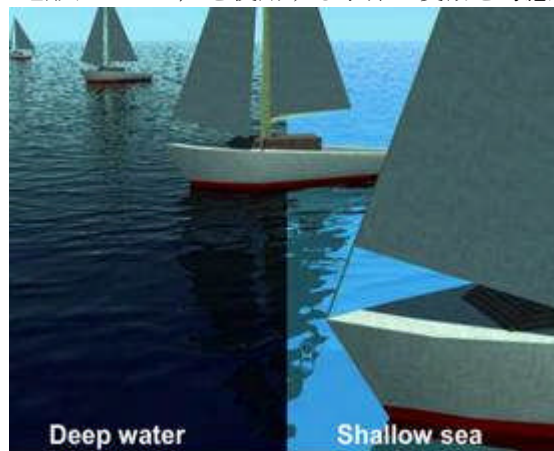
Hyper texture principle



Sea surface SWIR rendering

Water material is considered as a dielectric spectral material. It uses smooth dielectric materials of finite width. The model takes into account the variation of the water depth using bathymetry data.

水の素材は、誘電性スペクトル素材と考えられる。それは有限の幅の滑らかな誘電性の素材を使用する。モデルは、深浅測量データ（海底地形データ？）を使用する水深の変動を考慮する。

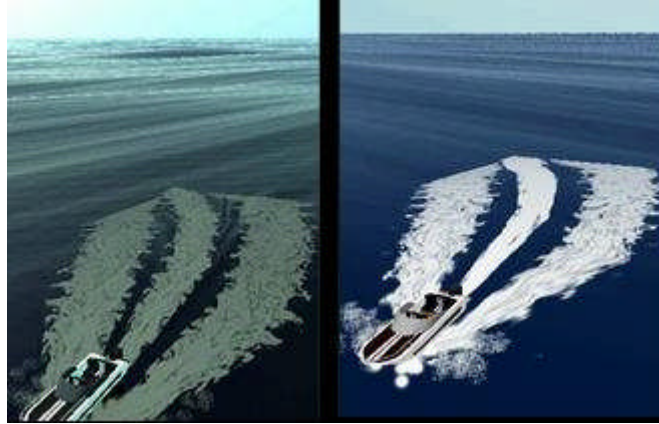


SE-RAY-IR (OTW) spectral images of sea

### 3.3.3.2 Marine special effect (海洋特殊効果)

SE-SEA generates 3D foam volume (with its associated physical spectral data) using the mechanism of particles systems.

SE-SEAは、パーティクルシステムを使用して、3次元泡沫ボリューム（その関連する物理的スペクトルデータを持つ）を生成する。



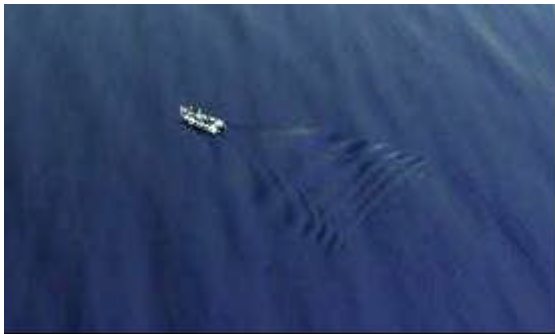
SE-RAY-IR

SE-FAST-IR

OTW foam particles rendering

SE-SEA manages the interaction with floating object (SE-SEAは浮遊物体との相互作用を管理する) :

- Rear and bow wake, (後部および船首の航跡)
- Kelvin wake (ケルビン航跡)
- Buoyancy rules (浮揚性ルール)



3D wakes interaction



SE-FAST-IR – MWIR computation

SE-SEA adapts sea shape to surrounding configuration (SE-SEAは海の形状を周囲の形状に適合させる) :

- Wind (風)
- Coast (shoaling effect) (海岸[遠浅効果])
- Water depth (水深)

## 3.4 Scenario Edition (シナリオ編集)

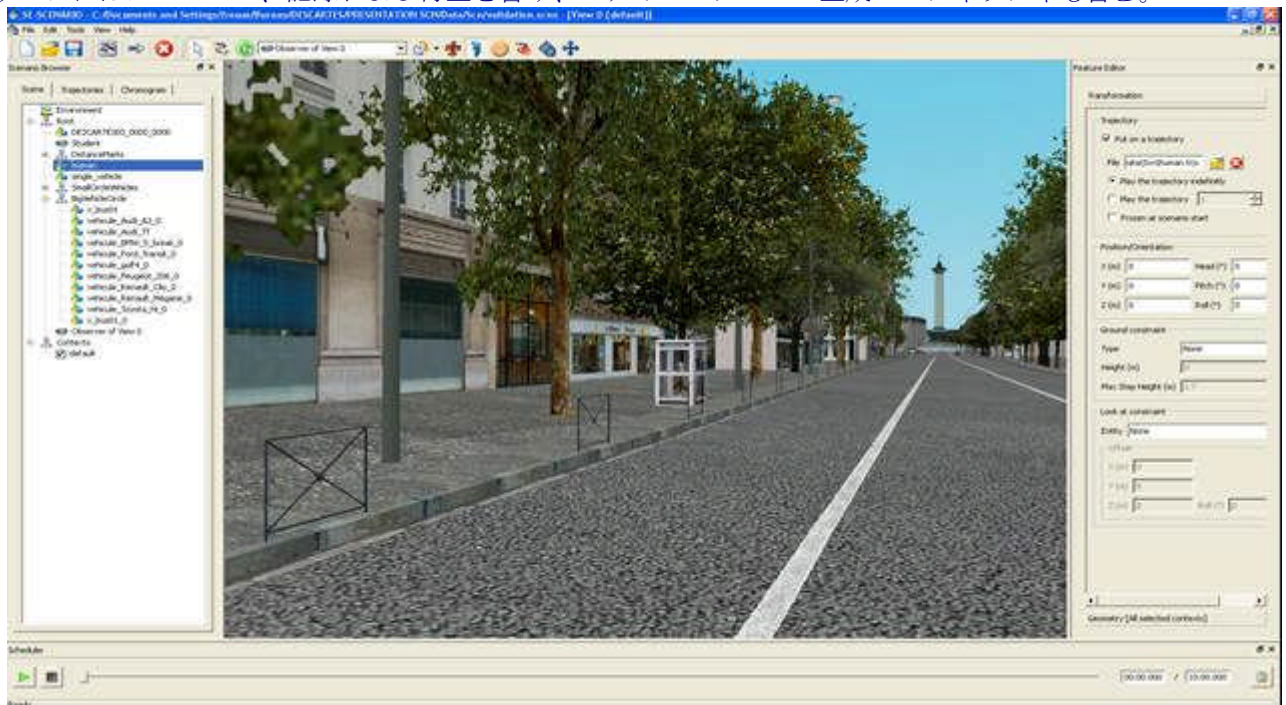
### 3.4.1 SE-SCENARIO

SE-SCENARIO is used to prepare complex scenarios taking into account 3D synthetic environment, physical data, objects, special effects (clouds, flares, particles systems), targets , sensors with their the respective properties and trajectories and physical emitters.

SE-SCENARIO は、3次元合成環境、物理的特性、オブジェクト、特殊効果（雲、フレア、パーティクルシステム[粒子系]）、目標、それぞれの特性および軌道および物理的エミッターのあるセンサーを考慮して、複雑なシナリオを準備するため使用される。

The generated scenarios are ready to be used by the multi-sensor scene generator software of OKTAL-SE. 生成されたシナリオは OKTAL-SE のマルチセンサージェネレータソフトウェアによっていつでも使用できる。

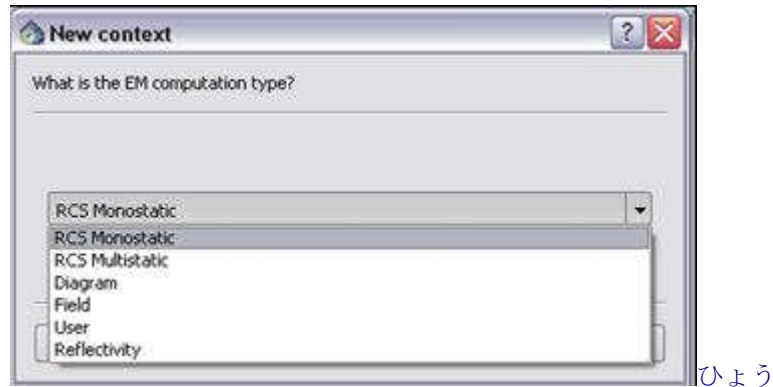
The software contains preview, record and playback functions as well as video sequence generation utilities. 本ソフトウェアにはプレビュー、記録および再生を含み、ビデオシーケンス生成ユーティリティも含む。



SE-SCENARIO GUI

When a SE-RAY-EM context is created, the user can select the type of the SE-RAY-EM context the most adapted to his need.

SE-RAY-EM コンテキストが生成される際、ユーザーは、その要求に最も適合する SE-RAY-EM のタイプを選択できる。



The possible contexts are (可能なコンテキストは以下のとおり) :

- **RCS Monostatic** is dedicated to mono-static RCS scenarii resulting in target RCS curves.  
**RCS Monostatic** は目標の RCS 曲線をもたらすモノスタティック RCS シナリオ専用である。
- **RCS Multistatic** is dedicated to bi-static scenarii resulting in target bi-static RCS curves.  
**RCS Multistatic** は目標の RCS 曲線をもたらすバイスタティックシナリオ専用である。
- **Diagram** is dedicated to antenna diagram computations resulting in a shape of normalised fields' values re-usable as equivalent antenna diagram.  
**Diagram** は、同等のアンテナダイアグラムとして再利用できる標準化されたフィールド値をもたらすアンテナダイアグラム計算専用である。
- **Field** is dedicated to field measurement in 1D, 2D, 3D volume and also on a structure (virtual or real mesh).  
**Field** は 1, 2, 3 次元ボリュームでの、また、構造 (仮想または現実のメッシュ) 上の場計測専用である。
- **User** is dedicated to the SE-TK-RADAR and SE-TK-EM-SENSOR users. Using SE-TK-RADAR the user can make simple pulse RADAR simulations such as "narrow beam SAR" simulations. Using SE-TK-EM-SENSOR, the user has a total control of the EM contributors' summation on each reception point.  
ユーザーは SE-TK-RADAR および SE-TK-EM-SENSOR ユーザーのみである。SE-TK-RADAR を使用して、ユーザーは「狭ビーム SAR」のような単純なパルスレーダーシミュレーションを実行できる。SE-TK-EM-SENSOR を使用して、ユーザーは、受信点それぞれの EM 寄与合計の総合制御する。
- **Reflectivity** enables computation of a "reflectivity image" of the scene. The scene is enlightened by EM antennas and a camera like reception device stores scattered EM field in an image.  
**Reflectivity** (反射率) により、シーンの「反射率画像」の計算ができる。シーンは EM アンテナで明らかにされ、受信デバイス記憶装置のようなカメラが、画像内に電磁場を散乱させる。

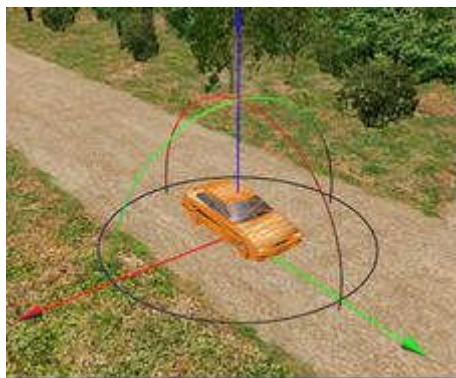
All parameters of the RCS computation can be set to match user specific scenario:  
RCS 計算のパラメータは全てユーザー特定のシナリオに合致するよう設定できる。



### Computation frequency, RCS radius, RCS Trajectory, etc...:

計算頻度、RCS 半径、RCS 軌道等

- The "RCS Radius" numerical field defines the distance where the antenna has to be put during a monostatic RCS computation. Even when using a planar wave transmitter type this parameter is required as it defines the origin of rays for the ray-tracing process. In multistatic RCS computation, this parameter is used to calculate RCS from electromagnetic fields.  
「RCS 半径」数値欄はアンテナがモノスタティック RCS 計算中の配置間隔を定義する。平面波送信機を使用しているときでも、本パラメータは、レイトレーシング処理のための光線源を定義するので、必要とされる。マルチスタティック RCS 計算ではこのパラメータは電磁気場由来の RCS を計算するために使用される。
- The "Theta Min" and "Theta Max" parameters define the zenith angle range.  
 $\theta$  小および  $\theta$  大のパラメータは天頂角の範囲を定義する。
- The "Phi Min" and "Phi Max" parameters define the azimuth angle range.  
 $\phi$  小および  $\phi$  大のパラメータは方位角の範囲を定義する。
- The "Theta Sampling" and "Phi Sampling" parameters are the sampling step for zenith and azimuth angles.  
 $\theta$  サンプルングおよび  $\phi$  サンプルングのパラメータは天頂角・方位角に対するサンプルングステップである。



## 3.5 New SE-RAY-RCS

The New SE-RAY-RCS is a dedicated declination of the SE-RAY-EM software. It is not a standalone product and needs to be used through SE-SCENARIO. It enables the calculation of complex target's RCS in their environment with advanced capacities:

新しい SE-RAY-RCS は SE-RAY-EM ソフトウェアの **dedicated declination** である。それは、独立型製品ではなくて、SE-SCENARIO により使用される必要がある。それは、最先端の能力で複雑な目標の RCS 計算を可能にする。

- **Complex 3D objects with multi-materials and multi layered materials (each layer being defined by its characteristics  $\epsilon, \epsilon', \sigma$  and its thickness),**  
多素材および多層状素材（その特性  $\epsilon, \epsilon', \sigma$  およびその厚みによって定義されるそれぞれのレイヤー）を持つ複雑な 3 次元オブジェクト
- **Complex 3D environment including foliage masking, bumped terrains, sea effect, other targets ta**  
複雑な 3 次元環境、群葉遮蔽、凸凹の地形、海洋効果および他の目標相互作用
- **Multi frequencies computation :** 多周波数計算
- **Mono-static and multi-static configuration. :** モノスタティックおよびマルチスタティック構成
- **the multiple reflections of rays to order N : order N への多数の光線反射**
- **Polarization at the incidence and at the reception. :** 入射時および受信時の偏光
- ...

### 3.5.1 SE-RAY-EM kernel

SE-RAY-EM takes advantage of the recent improvements in the field of 3D graphics to compute the RF fields in a synthetic environment whose 3D mock-up can be made of several millions polygons, including complex objects and targets.

SE-RAY-EM は合成環境で RF 場を計算するために 3 次元グラフィックスの分野で最近の改善を活用するが、その 3 次元モックアップは数百万のポリゴンでできており、複雑なオブジェクトおよび目標を含む。

Shooting and bouncing forward ray technique & RF asymptotic technique (GO, PO, PTD, ECM) are well adapted to compute complete electromagnetic models including propagation, scattering, reflection and edge diffraction.

Shooting and bouncing forward ray 技術および RF 漸近技術 (GO, PO, PTD, ECM) は完全な電磁気モデルを計算するため十分に適合しているが、伝播、散乱、反射およびエッジ回折を含む。

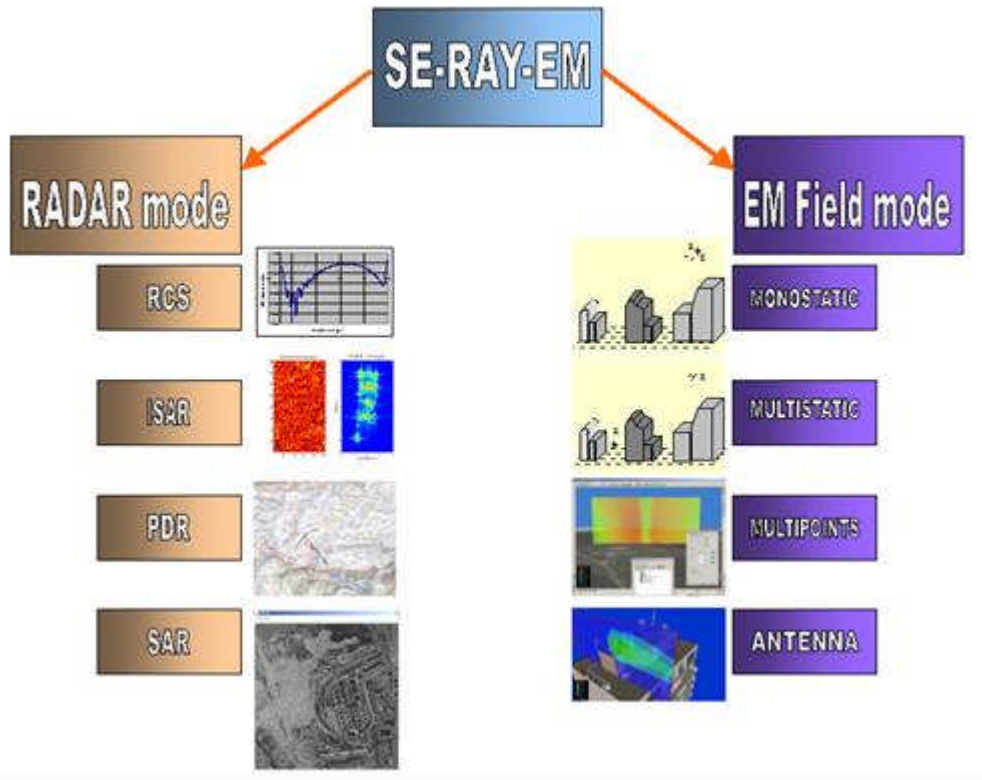
The validity domain of the simulation is focused on high frequencies, from 100 MHz to 100 GHz. SE-RAY-EM can be used for generating electromagnetic fields distributions, RF signals or radar images.

SE-RAY-EM enables to do different kind of computations:

シミュレーションの有効範囲は、高周波数、100MHz から 100GHz までに集中している。SE-RAY-EM は電磁場分布、RF 信号およびレーダー画像を生成するために使用できる。SE-RAY-EM で様々な種類の計算ができる。

- **RCS (Radar Cross Section) in mono or multi static mode**  
モノまたはマルチスタティックモードでの RCS (Radar Cross Section)
- **Computation of electromagnetic fields in a given open space volume**  
所与のオープンスペースボリュームでの電磁場の計算
- **Computation of electromagnetic fields on surfaces.**  
表面上の電磁場の計算
- **Computation of raw data for further radar treatment like SAR or RBGM modes**  
SAR または RBGM モードのようにさらなるレーダー処理の生データの計算





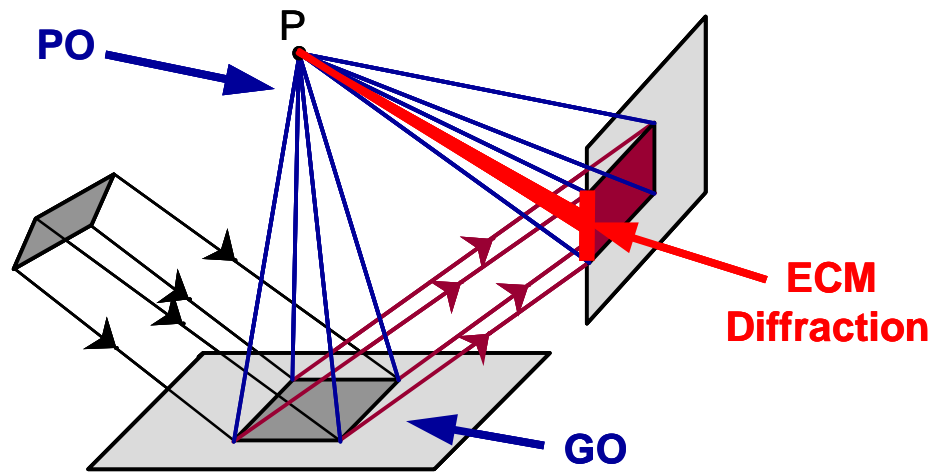
Outputs of SE-RAY-EM computation can be used in several ways:

SE-RAY-EM 計算の出力はいくつかの方法で使用できる：

- Study of new sensor concepts : 新しいセンサーコンセプトの研究
- Study of sensor performance : センサー性能の研究
- Parameters optimisation : パラメータ最適化
- Definition of algorithms of signals and/or images analysis  
信号または画像分析のアルゴリズムの定義
- Study of intersystem electromagnetic compatibility...  
インターシステムの電磁互換性の研究

### 3.5.1.1 Physical model features (物理的モデルの特徴)

- Association of ray technique (ray tracing) & electromagnetic asymptotic formulations  
レイ技術 (レイトレーシング) および電磁気の漸近公式化
- Scattering computation using Physical Optics : 物理光学を使用する散乱計算
- Multiple reflections computation using Geometrical Optics  
ジオメトリ光学を使用するマルチ反射計算
- Edge diffraction computation using the Equivalent Current Method of Michaeli extended to targets covered by dielectric materials  
誘電性材料によってカバーされる目標に拡張した同等の Method of Michaeli を使用するエッジ回折
- Geometrical divergence in GO reflection computation  
GO 反射計算でのジオメトリー発散
- Reflection and scattering on multilayer dielectric materials.  
多層誘電性材料に関する反射および散乱



**GO** : Geometric Optics  
**PO** : Physical Optics  
**ECM** : Equivalent Current Method

*Main principle of PO and GO interaction with the 3D geometry*  
*3次元ジオメトリでのPOおよびGO相互作用の主要原理*

### 3.5.1.2 An original approach in RF simulation (RF シミュレーションでの最初のアプローチ)

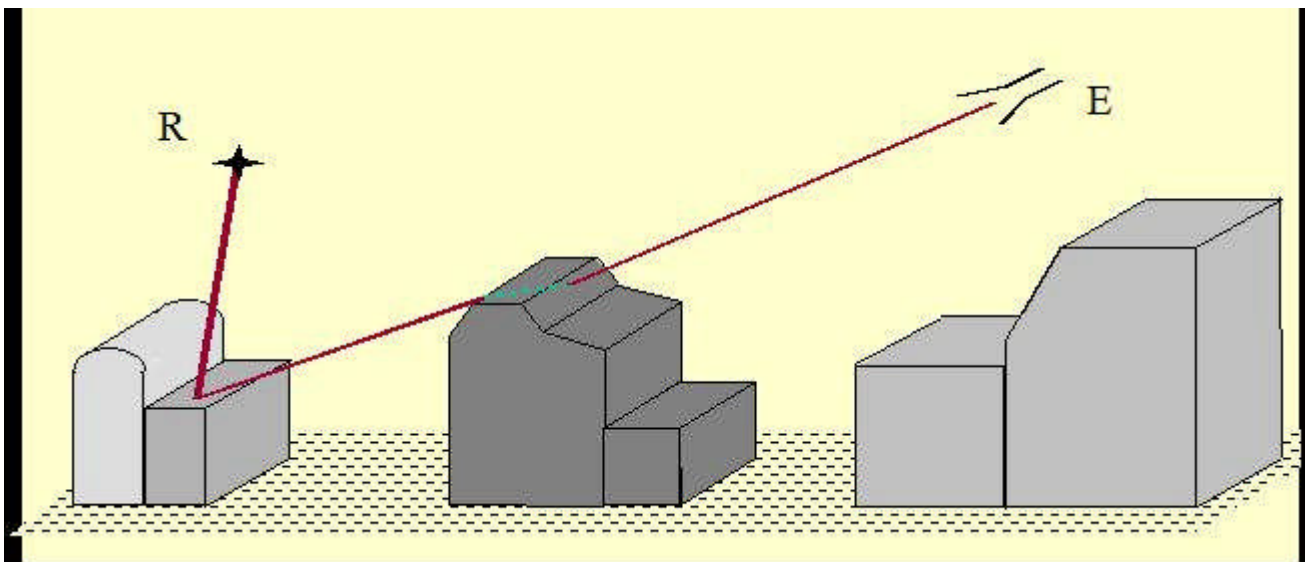
SE-RAY-EM associates the “shooting ray” technique, or “forward ray tracing” technique and the high frequency electromagnetic scattering formulations. A set of rays representing the incident plane wave is shot toward the observed area made of objects tessellated with triangles. More specifically, from an emission point, this area is included in a pyramid in which elementary tubes of four rays are launched. Every tube is defined so that its intersection with the object constitutes a planar surface.

SE-RAY-EM は「shooting ray」技術または「forward ray」技術および高周波電磁気散乱公式化を結合する。付随する平面波を表す一連の光線が三角形で埋め尽くされるオブジェクトでできる観察領域に向かって放射される。より厳密に言うと、放射点から、この領域は、4つの光線の基本的チューブが発射されるピラミッド（角錐）に含まれる。オブジェクトとの相互作用が平面を構成できるように、チューブは全て定義される。



SE-RAY-EM performs direct computation of the EM waves interactions with involved targets and the 3D environment. Targets are defined using 3D models made of polygons so SE-RAY-EM evaluates target and clutter contributions in the same process. SE-RAY-EM naturally takes into account geometrical effects of these interactions: masking and shadowing, “speckle”, dihedrals configuration (from terrain, vegetation and superstructures respectively such as cliffs, wood edges, buildings, target/clutter coupling), multiple paths phenomena including transmission.

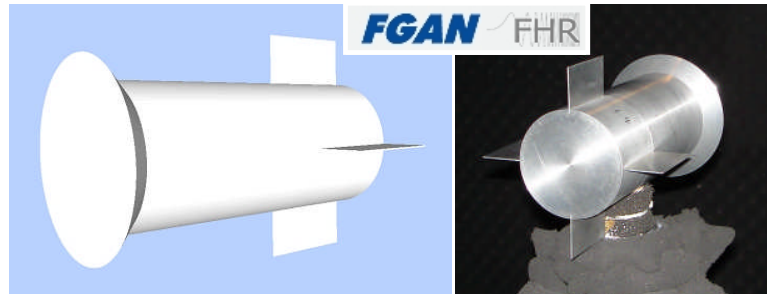
SE-RAY-EM は関連する目標および 3次元環境と EM 電波相互作用の計算を直接実行する。目標はポリゴンでできた 3次元モデルを使って定義される、したがって SE-RAY-EM は目標とクラッター寄与を同じ処理で評価する。SE-RAY-EM は、当然ながら、これら相互作用の幾何学的影響を考慮する：遮蔽および影付け法、「斑点」、二面角構成（地形、植生および上部構造、それぞれ崖、林縁部、建造物、目標/クラッター結合）、伝播を含む多重経路現象



### 3.5.1.3 Validation of SE-RAY-EM (SE-RAY-EM 検証)

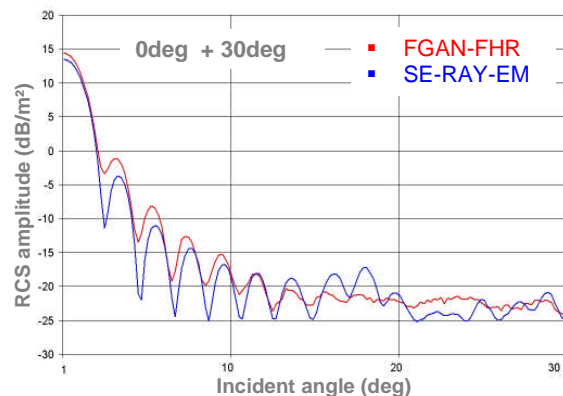
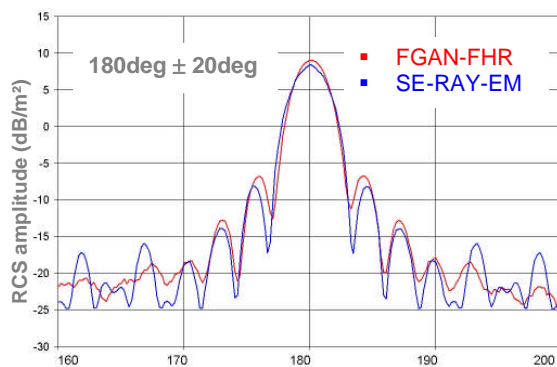
SE-RAY-EM results have been validated through different test campaigns conducted mainly with our partners the French ONERA and the Swedish FOI. Validation dossier will be provided with the software suite. SE-RAY-EM の結果は、主としてわが社のパートナーであるフランス ONERA（航空宇宙研究所）およびスウェーデン FOI（防衛研究所）とともに行った様々な試験活動により実証された。Validation dossier（検証関係書類）は総合ソフトウェアで提供される。

**Complex metallic object:**  
Size: 80cm long, 30cm diam.  
Measurement at  $35 \pm 1$  GHz



3D virtual mockup, with edges definition at both ends and on the winglets.

Real object placed in the measurement setup.



Extract of the Validation Dossier

### 3.5.2 Limitations in the marine environment (海洋環境での限定)

The marine environment is very specific with complex interacting phenomenon. The simulation of the RF signal in such environment is also challenging due to the presence of the moving sea surface, the electromagnetic response of the salted water, the local atmospheric effects that take place at sea surface and finally the dynamic interaction of the sea with its environment and in particular with the targets (generation of wakes, foam, bow waves, buoyancy law, etc..)

海洋環境は複雑な相互に作用する現象で非常に特有である。そのような環境での RF 信号のシミュレーションもまた、移動する海表面の存在、塩水の電磁気反応、局所的な大気効果により困難なものであるが、それらは、海表面で最終的にその環境との海の動的相互作用、特に目標（航跡、泡、船首波、浮力の法則、等）。

In the current version of SE-RAY-EM some effects are not taken into account in the simulation:  
SE-RAY-EM の原バージョンでは、いくつかの効果はシミュレーションで考慮されていない。

- Refraction on water, (水の屈折作用)
- Refraction on the atmosphere (only straight waves are generated),  
大気屈折作用（直線波のみが生成される）
- Atmospheric attenuation and backscattering effect (under development),  
大気減衰および後方散乱効果（開発中）
- Doppler effect (sea and targets are considered still during the simulation),  
ドップラー効果（海および目標は、シミュレーション中、静止すると考えられる）
- Effect of the interaction of the target with the sea (waves, foam...),  
海（波、泡、等）との目標の相互作用の効果

- **Special effects like smoke or flares**  
煙やフレアのような特殊効果

### 3.5.3 SE-RAY-RCS quick start (SE-RAY-RCS クイックスタート)

The new SE-RAY-RCS includes the SE-RAY-RCS Excel template, a quick start RCS calculator, enabling the calculation of RCS of 3D objects lying on a plate.

新しい SE-RAY-RCS には、SE-RAY-RCS エクセルテンプレート、RCS 計算機を含み、プレート上に位置する 3次元オブジェクトの RCS 計算を可能にする。

The software offers the following functionalities: (ソフトウェアの機能性は以下のとおり) :

- **Single frequency computation**  
単一周波数計算
- **The importation of object, with format VRML version 1 or FLT, comprising only planar facets (thus no parameterized surface, in particular not NURBS).**  
オブジェクトのインポート、フォーマット VRML 版 1 または FLT を持つ、平面ファセット (従って、パラメータ化した表面ではなく、特に、NURBS ではない)
- **The parameter setting of the simulation scenario via a tool functioning under Excel™ (see user interface). This same tool makes it possible to launch the execution of simulation case, and then to display the results obtained (calculated RCS).**  
エクセル下でツール機能経由シミュレーションシナリオのパラメータ設定。この同じツールでシミュレーションケースの実行に着手し、次いで、獲得した結果 (計算された RCS) 表示することができる。
- **The calculation of RCS in mono-static configuration.**  
モノスタティック構成での RCS 計算
- **The calculation of the RCS of a metallic object that can be entirely covered with uniform dielectric layers (each layer being defined by its characteristics  $\epsilon$ ,  $\epsilon'$ ,  $\sigma$  and its thickness). The number of layers is limited to 5.**  
均一の誘電体で完全にカバーできる金属体の RCS 計算 (その特性  $\epsilon$ 、 $\epsilon'$ 、 $\sigma$  およびその厚さによって定義されるそれぞれのレイヤー)
- **The calculation of the RCS of very complex objects, i.e. modeled by a very significant number of facets (until several millions).**  
非常に複雑なオブジェクトの RC 計算、すなわちかなりの下図のファセット (数百万まで) によりモデル化される
- **The taking into account of the multiple reflections to order N (it is advised not to exceed order 5, in particular for energy reasons) by Geometrical Optics and of a surface scattering at the last order (i.e. towards the receiver) by Physical Optics.**  
幾何光学による Order N (特にエネルギーの理由で、order 5 を超えないことが推奨される) への多数の反射および、物理光学による最終オーダー (即ち、受信機に向かって) 表面散乱の考慮
- **The taking into account of polarization at the incidence and at the reception. SE-RAY-RCS makes it possible to calculate the RCS in co-polarization, like in cross polarization simultaneously**  
入射時および受信時の偏光の考慮。SE-RAY-RCS により、同時に交差偏光でのように、相互偏光での RCS を計算できる。



Source parameters	
Frequency	10 GHz <small>Hz kHz MHz GHz</small>
Polarization	<input checked="" type="radio"/> Theta (V) <input type="radio"/> Phi (H)

Computation parameters	
RCS polarization	<input checked="" type="checkbox"/> Theta (V) <input type="checkbox"/> Phi (H)
RCS distance computation	10000.00m
Primary grid resolution	5,00E-02m
Antialiasing level	5
Antialiased grid resolution	1,56E-03m
Normal angle vector	5,0°
Output relative path	./
Output base filename	pp
Computation Model	EMmulti

RCS trajectory	
Spin axis	<input type="radio"/> X axis <input checked="" type="radio"/> Y axis <input type="radio"/> Z axis
Beginning attitude	-50,0°
Ending attitude	50,0°
Elevation	0,0°
Angle sampling	1,0°

Target	
Filename	dihed100.bdd

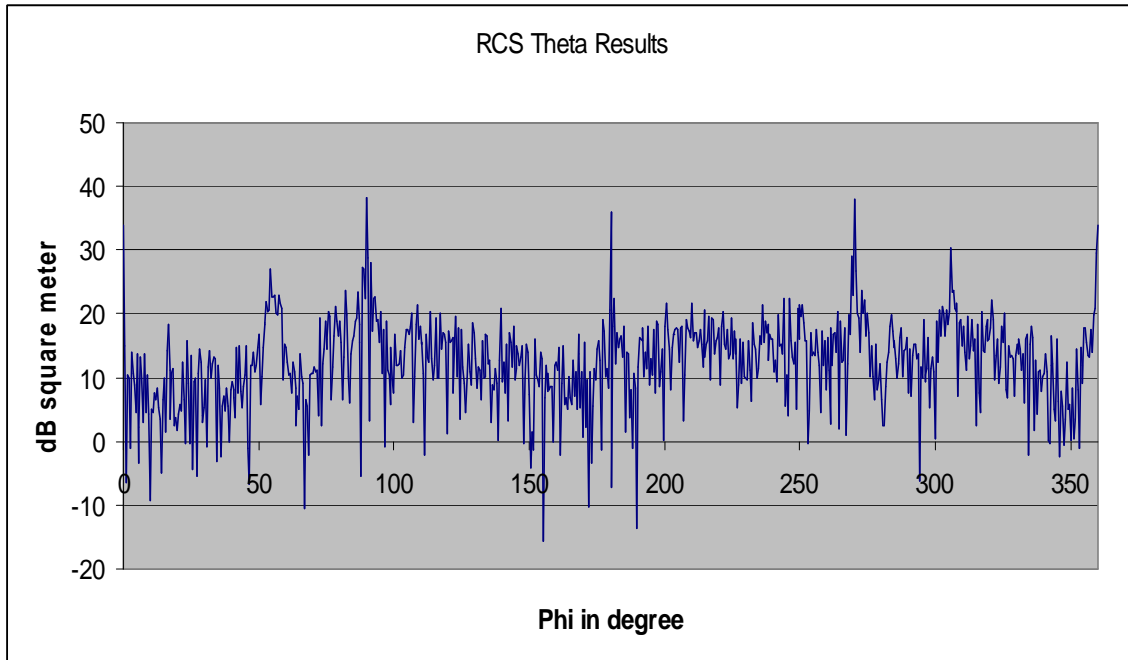
  

Environment	
Data Path	./

*Excel™ user interface of the SE-RAY-RCS tool for parameters settings*  
 パラメータ設定のためのSE-RAY-RCSのエクセルユーザーインターフェース



3D virtual mock-up of the tank (80,000 polygons) covered with metallic material. SE-PHYSICAL-EDITOR can be used to cover the object with different materials and different layers.  
 金属体で覆われた戦車の3次元仮想モックアップ (80, 000ポリゴン) 。SE-PHYSICAL-EDITORは様々な素材および様々なレイヤーでオブジェクトをカバーするため使用できる。



RCS of the tank computed at 35 GHz with 720 points, using SE-RAY-RCS  
SE-RYS-RCSを使い、720ポイント、35GHzで計算された戦車のRCS

### 3.6 Example of RCS calculation of a warship on sea surface (海面上での戦艦の RCS 計算例)

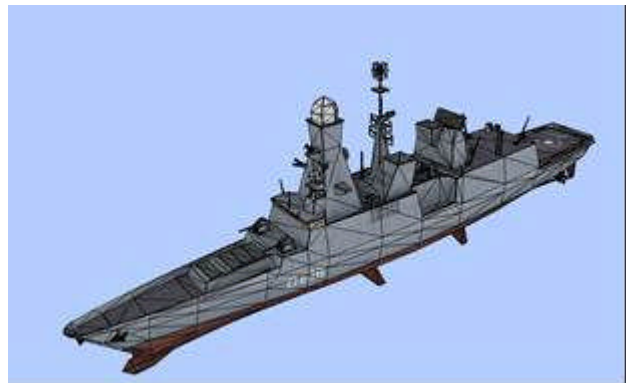
#### 3.6.1 Modeling of the boats (艦船モデル化)

The current scenario is able to compute the RCS of 2 boats (現在のシナリオで2種類の艦船の RCS を計算できる) :

- Lafayette frigate (ラファイエットフリゲート艦)
- Horizon frigate (ホライゾンフリゲート艦) .



The Horizon frigate model



The Lafayette frigate model

Both models have been imported from the Google Sketch Up library through the SE-FFT converter tool.  
両方のモデルは SE-FFT コンバーターツールにより Google Sketch Up ライブラリーからインポートされた。  
Both models have been classified with metallic material using SE-PHYSICAL-EDITOR.  
両方のモデルは、SE-PHYSICAL-EDITOR を使用して金属素材で類別される。

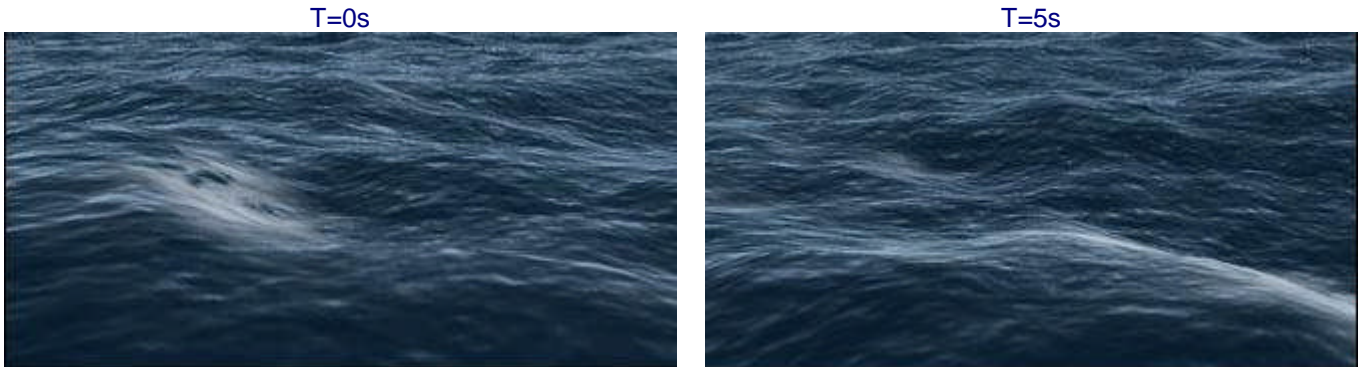
#### 3.6.2 Modeling of the sea (海のモデル化)

The sea is modelled by a hypertexture (.htx) that uses wave spectrums (.spc):  
海は波スペクトルを使用する hyperstructure (htx) によってモデル化される。



In the current scenario, the RCS computation is done for a Force 8 wind in the Beaufort scale.  
現行のシナリオでは、RCS 計算は、ビューフォート階級で風力 8 に対して RCS 計算が行われる。

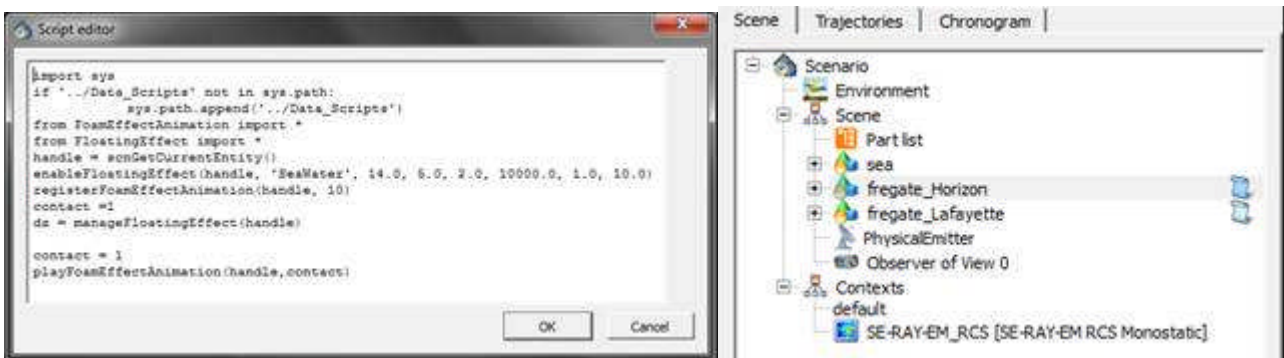
Depending on the scenario time, the sea is changing because the waves are moving.  
シナリオ時間に応じて、波が移動するので海は変化する。



### 3.6.3 Simulating the floating effect (浮揚効果を模擬する)

The boats are static on the sea (not moving along a trajectory) but they are moving according to the sea state. To simulate this floating effect, Python scripts are used:

艦船は海上で静的である（軌跡に沿って移動しない）が、海面状態に従って移動する。この浮揚効果を移動する。この浮揚効果を模擬するためには Pythonscripts が使用される。



### 3.6.4 Simulation of the source parameters (ソースパラメータの模擬)

In this example, the source is defined as follow (本例ではソースは以下のように定義される) :

- Generic antenna (一般的なアンテナ)
- Horizontal aperture (水平開口部) : 2°
- Vertical aperture (垂直開口部) : 2°
- Polarisation (偏光) : H
- Power (電力) : 1W

The source is located at a distance of 10 km to the boat.

ソースは幹線への距離 10km に位置している。

### 3.6.5 Simulation of the RCS trajectory (RCS 曲線のシミュレーション)

In this example, the source is defined for Theta = 90° meaning in the XY plane. The attitude defined by the Phi angle goes from 0° to 360° with a step of 1° (from X to Y).

この例で、ソースは XY 平面で  $\theta = 90^\circ$  に対して定義される。φ 角度によって定義される姿勢は、1° のステップで 0° から 360° まで作動する。



### 3.6.6 Computation parameters (計算パラメータ)

The computation is done for the frequency of 1 GHz. According to this frequency, the CPU ray tracing computation has the following computation parameters:

計算は 1GHz の周波数に対して行われる。この周波数に従って、CPU レイトレーシング計算は以下の計算パラメータを有する。

- Grid sample size of 5 m (5m のグリッドサンプルサイズ)
- Antialiasing level is set to 6 to have EM contributors of 7.81 cm  
アンチエイリアス処理レベルは、7.81cm の EM 誘因を持つため 6 に設定される。

The antialiasing is set only to the boat in order to avoid burning computation time on the sea surface.

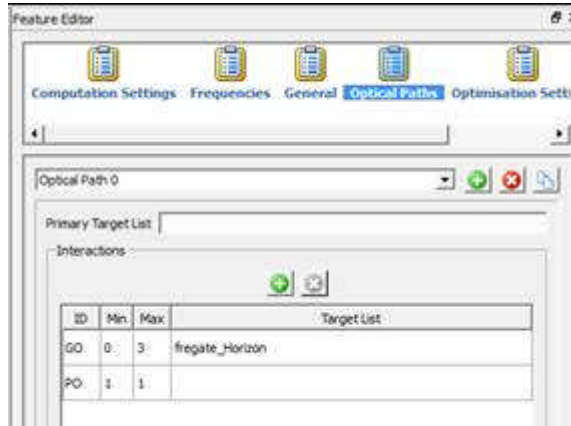
アンチエイリアス処理は、海面上での burning computation time を避けるため、艦船にのみ設定される。



### 3.6.7 Optical paths (光学経路、光路)

For the ray tracing CPU computation, optical paths must be defined to match with the scenario that uses real sea. This sea does only reflection on the boat (ie not diffusing to the receiving antenna):

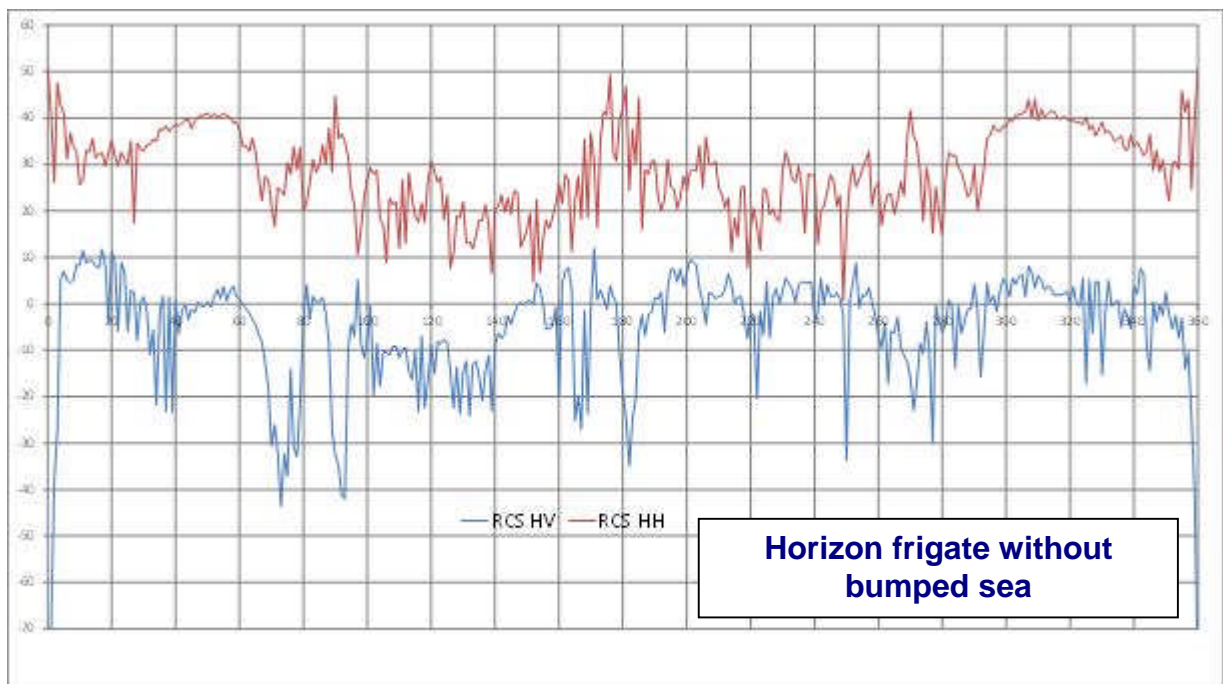
レイトレーシング CPU 計算のため、光路は実際の海を使用するシナリオと調和するよう定義されなければならない。この海は艦船に関する反射のみを行う（すなわち、受信アンテナへ散乱しない）。



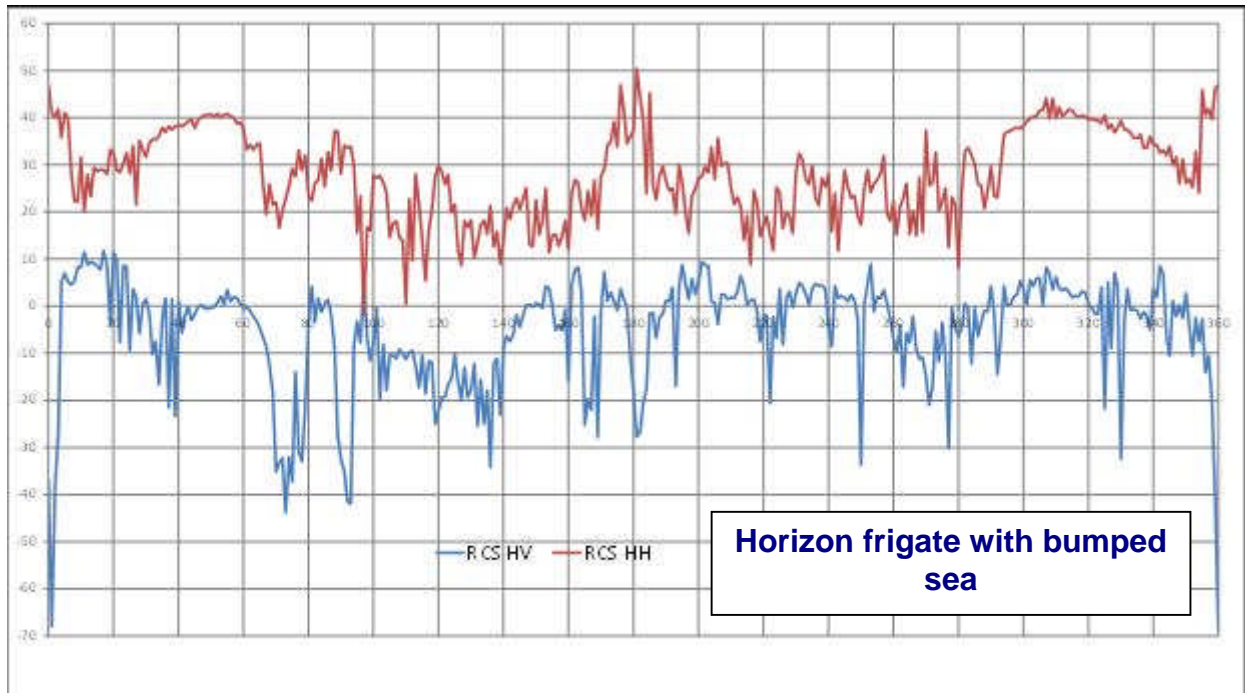
We have set 3 Geometrical Optics (for the maximum value) to bounce to the boat before diffusing to the receiver using the Physical Optic.

わが社は 3 つの幾何光学（最大値向け）を設定し、物理光学を使用して受信機へ散乱するまえに艦艇に跳ね返させる。

### 3.6.8 Results (結果)







### 3.7 Integration toolkits (統合ツールキット)

#### 3.7.1 SE-TOOLKIT

SE-TOOLKIT is a set of API (Application Programming Interface) that can be used to ask the generation of infrared images, using SE-RAY-IR or SE-FAST-IR, based on scenarios defined with SE-SCENARIO.

SE-TOOLKIT は一連の API (Application Programming Interface) であり、それは赤外線画像の生成を要請するため使用できるが、SE-RAY-IR または SE-FAST-IR を使用し、SE-SCENARIO で定義されるシナリオに基づく。

The SE-TOOLKIT API offers the following functionality

SE-TOOLKIT API の機能性は以下のとおり：

- Initializing (初期化) :
  - Defining message level (メッセージレベルの定義)
  - Choosing the target exploitation software among the supported scene generators  
サポートされるシーンジネレータ間の目標活用ソフトウェアの選択
- Exploiting scenario (シナリオ活用) :
  - Starting a simulation (シミュレーション開始)
  - Controlling the time advance (時間前進管理)
  - Editing the current position/attitude of an entity (object and/or sensor)  
エンティティ (オブジェクトおよび/またはセンサー) の現在位置/姿勢の編集
  - Computing the signal produced by a sensor and accessing this signal  
センサーが生成する信号の計算および本信号へのアクセス
  - Stopping a simulation (シミュレーション停止)
- Quitting (終了)

### 3.8 General information (一般的情報)

#### 3.8.1 Software delivery conditions (ソフトウェア引渡条件)

All the software products described above are provided in UK version and ready to be installed by default on PC platforms with Windows™ XP and 7 operating systems.

上記に記述されたソフトウェア製品全ては英国版（英語版？）で提供され、Windows™ XP および 7 オペレーティングシステムを持つ PC 上に初期設定でインストールできる。

Temporary license keys are delivered with the software delivery. Permanent license keys are delivered after reception of the complete payment. The license keys are controlled by a USB locking system.

テンポラリーライセンスがソフトウェア引渡時、引き渡される。永久ライセンスキーは、支払完了後引き渡される。ライセンスキーは USB ロッキングシステムにより管理される。

### 3.8.2 Recommended system (推奨システム)

- Operating system in English version (英語版オペレーティングシステム)
- Windows™ XP and 7 UK version (Windows™ XP および 7 版)
- GPU: NVIDIA GeForce 600 series (GPU: NVIDIA GeForce 600 series)
- 1GB RAM (2BG is better):1GB RAM (2GB 推奨)

### 3.8.3 Maintenance and Support (保守およびサポート)

All the software products provided in the frame of this proposal are delivered with one year of free Maintenance and support. This service includes the warranty and the support of the software for one (1) year following the software acquisition date. This service includes the following (support and warranty):

本提案の構成で提供されるソフトウェア製品全ては、1 年間の保守およびサポート付きで引き渡しされる。本サービスはソフトウェア取得月日に続く 1 年間のソフトウェアの保証およびサポートを含む。本サービスには下記（サポートおよび保証）を含む。

- The hot line and e-mail support. The hot line support is available during French working days (Monday to Friday) from 9h00 AM to 18h00 PM (French time). At the beginning, OKTAL-SE will provide the coordinates of the support contact point. The details of the supported software are usually described in a "maintenance contract". A copy of the global maintenance contract can be provided under specific request.

ホットラインおよび電子メールサポート：ホットラインサポートは、フランスの仕事日（月曜日から金曜日）午前 9 時から午後 18 時まで（フランス時間）中、提供される。最初に、OKTAL-SE はサポート連絡窓口の担当者の連絡先を提供する。サポートされるソフトウェアの詳細は、通常、「保守契約」で記述される。広範囲の保守契約の写しは個々の要請に応じて提供される。

- The bug fixing of the software after validation by the Maintenance and Support team of OKTAL-SE. Problems that cannot be reproduced on OKTAL-SE equipment in the Toulouse engineering office cannot be considered as bugs covered by the software warranty.

OKTAL-SE の保守およびサポートチームによる確認後のソフトウェアのバグフィックス：ツールズズのエンジニアリングオフィスの OKTAL-SE 設備で再現不可能な問題は、ソフトウェア保証によりカバーされないバグであると考慮されない。

- The update and delivery of the new version of the software once a year after internal validation.

社内での妥当性確認後、1 年 1 回ソフトウェアの更新と新しいバージョンの引き渡し

- The membership of the User Group of the software, which gather all the users of the software once a year after the yearly delivery.

ソフトウェアのユーザーグループの会員は、毎年の引き渡し後、年一回のソフトユーザーを全て参集する。

If the Hot Line or e-mail support is not sufficient, OKTAL-SE and the Client can agree on "On Site Technical Support" and build specific contracts for technical assistance.

ホットメールまたは電子メールサポートが不十分であれば、OKTAL-SE と顧客は「オンサイト技術サポート」に合意し、技術支援に対する特定の契約を構築できる。

Maintenance period can be increased through a specific maintenance contract.

保守期間は、一定の保守契約により、増やすことができる。

### 3.8.4 Training (訓練)

To be used efficiently, RF computation requires specific knowledge. For that reason, OKTAL-SE strongly recommends that the Client users follow dedicated training sessions:

効率よく使用できるようにするため、RF 計算には特定の知識が必要である。そのため、OKTAL-SE は、顧客が専用の訓練セッションを行うことを強く推奨する。

- Introduction to SE-WORKBENCH practice, (SE-Workbench 実践入門)
- Methodology for SE-RAY-EM good usage. (SE-RAY-EM を上手に使う方法)
- Specific RCS applications (特定の RCS アプリケーション)

These trainings will be organized on a 5 days period in OKTAL-SE premises or in client premises.

これら訓練は、OKTAL-SE 事務所か、または顧客の事務所で、5 日間計画される。

The detailed scheduling and organization of the training sessions will be defined later on in accordance with the Client needs.

訓練セッションの詳細計画および構成は、顧客の必要性に従って、後日、明確に定める。

Trainee's profile required: (訓練生に必要なプロフィール)

- RF theory basic knowledge (RF 理論の基礎知識)
- 3D simulation knowledge (3次元シミュレーションの知識)
- C / C++ programming skills. (C/C++プログラムスキル)