



Modélisation de l'environnement atmosphérique,
qualité de l'air, énergie éolienne, climat...

CATALOGUE DE FORMATION

Sommaire

<i>La formation chez ARIA</i>	4
■ Energie éolienne	8
■ Sensibilisation au calcul météorologique à méso-échelle	9
■ Sensibilisation au changement climatique	10
■ Cadastres d'émissions et techniques de modélisation	11
■ Introduction à la chimie atmosphérique : ozone et PM	12
■ ARIA City™	13
■ ARIA Impact™ : principes de base	14
■ ARIA Impact™ : perfectionnement	15
■ ARIA Impact 3D™	15

■ formation générale – ■ formation aux logiciels

La formation chez ARIA



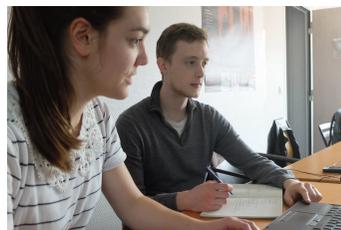
Depuis 1995, ARIA Technologies propose des formations dans le domaine de l'environnement atmosphérique. Ce catalogue regroupe des formations dites « générales » sur la modélisation de l'atmosphère, les cadastres d'émission ou encore le changement climatique, ainsi que des formations plus spécifiques à l'utilisation des logiciels distribués par ARIA Technologies.

ARIA est également en mesure de vous proposer des formations spécifiques, adaptées à votre besoin : contactez-nous pour en discuter !

LE CENTRE DE FORMATION ARIA

Le centre de formation d'ARIA Technologies est situé au siège de la société, au 8-10 rue de la Ferme, 92100 Boulogne-Billancourt (métro ligne 9, station Billancourt).

Sauf mention contraire, les



formations présentées ici ont lieu au centre de formation. Cependant, à la demande du client, les formations peuvent être organisées en un autre lieu (notamment dans le cas de formations intra-entreprise).

ARIA Technologies est un organisme de formation déclaré sous le numéro 11 92 19919 92 auprès du Préfet de Région Ile-de-France. La société est également référencée sur la plateforme Data-dock.

Les stagiaires peuvent ainsi inscrire cette formation dans leur plan de formation et bénéficier d'un éventuel financement auprès de leur OPCA.

COMMENT SE DÉROULENT LES FORMATIONS ?

Les formations sont dispensées par des ingénieurs spécialistes, salariés d'ARIA Technologies (sauf mention spéciale de partenariat où la formation est faite en binôme avec le partenaire). Ces experts utilisent au quotidien leurs connaissances et les logiciels ARIA pour les missions qu'ils mènent à bien chez ARIA Technologies. Ils participent également à de nombreuses conférences et programmes de recherche pour sans cesse

maintenir à jour leurs connaissances des bonnes pratiques dans ces domaines.

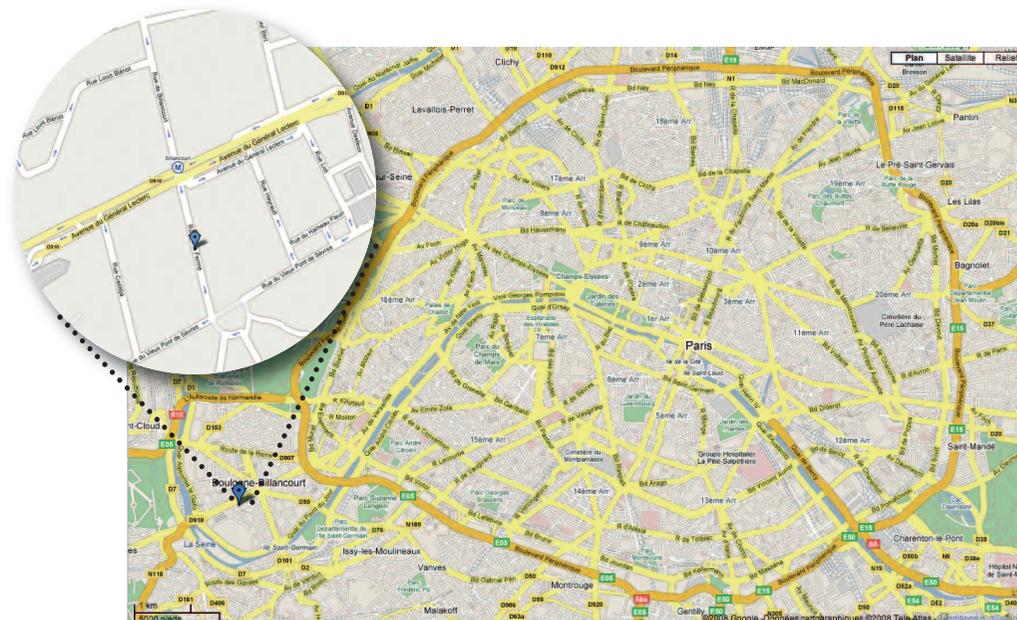
A QUI S'ADRESSENT NOS FORMATIONS ?

Les formations proposées par ARIA Technologies s'adressent aux ingénieurs et techniciens de l'environnement et en particulier aux responsables HSQE, au personnel des bureaux d'études et des éco-industries, aux membres des AASQA et aux représentants de l'État chargés de l'environnement (CETE, DREAL, etc.).

Quelques références

- AGMS
- AIRPARIF
- AIR Pays-de-Loire
- Ecole des Métiers de l'Environnement
- Ecole des Mines de Rabat
- EGIS
- INGEROP
- NEODYME
- Ville de Paris

Le bulletin d'inscription est téléchargeable sur notre site internet : www.aria.fr/PDFs/Bulletin_inscription.pdf



FORMALITÉS D'INSCRIPTION

Pour toute inscription à une formation inter-entreprise figurant au catalogue, nous vous prions de nous retourner le bon d'inscription ainsi que le règlement du coût de la formation (TTC) au plus tard 15 jours avant la session.

Dans le cas d'une formation spécifique ou intra-entreprise, merci de nous contacter directement afin d'établir une proposition.

Dès réception de la commande, les éléments suivants vous seront adressés :

- une confirmation d'inscription,
- une convention de stage (à nous retourner signée),
- une convocation nominative,
- le règlement intérieur.

Une facture et une attestation individuelle de suivi du stage vous seront adressées à la fin de chaque session de formation.

NB : Le coût du stage comprend la fourniture des supports de formation ainsi que les déjeuners.

SUPPORTS DE FORMATION

Lors de toutes nos formations, une documentation complète est remise à chaque participant sur support papier et clé USB.

Pour les formations aux

logiciels distribués par ARIA Technologies, le support de cours est conçu de façon à constituer un outil de travail permanent pour l'ingénieur d'études.

Les sessions de formation sur les logiciels font largement appel aux exercices pratiques par groupes n'excédant pas deux personnes ; les stagiaires disposent pour cela de tous le matériel nécessaire (PC, licences temporaires des logiciels utilisés, etc.).

Une enquête de satisfaction est proposée systématiquement aux participants à la fin de chaque session pour nous permettre de veiller à la qualité des prestations dispensées.

CONDITIONS D'ANNULATION

En cas d'empêchement, le participant pourra obtenir son inscription à un stage ultérieur à condition de le signaler à ARIA Technologies deux semaines au minimum avant le début du stage.

En raison de la limitation volontaire du nombre de participants, pour toute annulation ou report intervenant moins de deux semaines avant la date du cours, les frais de participations resteront dus en totalité (dans ce cas, vous ne pourrez pas inclure ces dépenses dans votre plan formation).

ARIA Technologies se réserve la possibilité d'annuler une

session en cas de force majeure ou si le nombre de participants est inférieur à trois participants pour chaque session dans un délai minimum de deux semaines avant la date du cours ; les personnes concernées seront dans ce cas inscrites en priorité sur une session ultérieure de leur choix. Dans le cas où le nombre de participants se trouve supérieur au nombre indiqué pour chaque session, ARIA Technologies pourra proposer :

- soit d'organiser une session supplémentaire,
- soit de reporter une partie des participants sur une autre session planifiée.

L'affectation des sessions aux différents participants se fera en fonction des possibilités et des désirs de chacun et des priorités éventuelles.

RESPONSABILITÉ

L'entreprise s'engage à donner aux stagiaires concernés toutes facilités pour leur permettre de suivre dans les meilleures conditions les stages organisés à son profit.

ARIA Technologies décline toute responsabilité quant aux conséquences qui pourraient résulter d'un absentéisme non justifié.

Les interventions d'ARIA Technologies s'exercent dans les limites d'une diligence normale : ARIA Technologies ne peut être rendu responsable des conséquences résultant

d'omissions ou de mauvaises interprétations de la formation dispensée par son intermédiaire.

HÉBERGEMENT

Plusieurs hôtels se trouvent à proximité d'ARIA Technologies :

- Hôtel Ibis **
12, rue de la Ferme
92100 Boulogne-Billancourt
Tél. : +33 (0)1 46 21 08 08
<http://www.ibis.com/fr/hotel-6245-ibis-paris-boulogne-billancourt/index.shtml>
Prix : environ 150 € + petit déj.
- Hôtel Sorel **
20 rue Georges Sorel
92100 Boulogne-Billancourt
Tél. : +33 (0)1 46 04 91 58
<http://www.villasorel.com>
Prix : environ 100 € + petit déj.
- Hôtel B **
210^{bis}, boulevard Jean Jaurès
92100 Boulogne-Billancourt
Tél. : +33 (0)1 46 21 45 25
<http://www.hotel-b-boulogne-billancourt.com>
Prix : environ 80 € + petit déj.

Le bulletin d'inscription est téléchargeable sur notre site internet : www.aria.fr/PDFs/Bulletin_inscription.pdf





Énergie éolienne

OBJECTIF

Prendre connaissance des techniques de quantification des écoulements atmosphériques pour la production d'énergie d'origine éolienne. Après un rapide rappel des processus atmosphériques responsables des mouvements de l'air, les aspects métrologiques et les bases de données seront présentées. Les outils d'estimation quantitatifs seront ensuite décrits en fonction des besoins : réalisation d'atlas éolien à l'échelle régionale ou locale, optimisation de ferme éolienne, micrositing ou prévision de la production à 24, 48h ou saisonnière.

PROGRAMME

I - Les écoulements atmosphériques

- 1) Pourquoi le vent ?
- 2) Ecoulement planétaire et couche limite atmosphérique
- 3) Métrologie du vent

II- Les atlas régionaux

- 1) Description et usage des outils méso-météorologiques
 - a. Les outils

- b. Les données d'entrée et les sorties
 - 2) Exemple
 - a. Une région riche en mesures : Auvergne
 - b. Une région éloignée pauvre en mesures : République dominicaine
- III- L'optimisation de ferme ou micro-siting
- 1) La CFD appliquée à l'atmosphère
 - a. Prise en compte des spécificités atmosphériques
 - b. Prise en compte des sillages des éoliennes
 - 2) Exemple d'application
 - a. Franchissement d'une falaise
 - b. Impact des sillages
- IV- Prévision du productible
- 1) Qualité des prévisions du vent
 - 2) Mise en place d'une chaîne de prévision opérationnelle

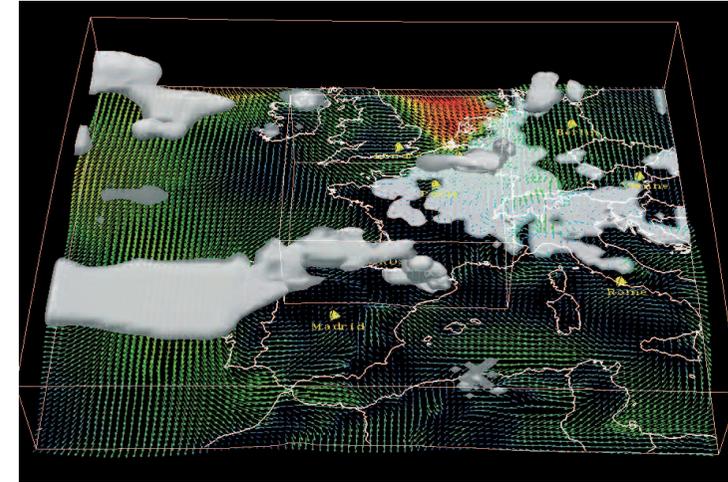
Durée : 1 jour
(9h30-17h00)

Prix : 700 € HT
837,20 € TTC
(déjeuner compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

*Pour tous renseignements, contactez
Audrey Deblay :
06 72 55 42 43
formation@aria.fr*



Sensibilisation aux calculs météorologiques à méso-échelle

OBJECTIF

Fournir des aspects théoriques (données d'entrée, équations, paramétrisations physiques...) et des aspects pratiques. L'utilisation d'une chaîne opérationnelle sur le site de son choix montre les progrès faits en ce domaine rendant ces outils à la portée du plus grand nombre. L'initiation par l'exemple... pour des participants d'un bon niveau universitaire.

PROGRAMME

I - Présentation générale

- 1) Revue des modèles existants
- 2) Les attentes et les besoins couverts

II - Présentation théorique

- 1) Equations et algorithmes de résolution
- 2) Les paramétrisations physiques

III - Présentation du modèle WRF et de son pré-processeur (WPS)

- 1) Présentation générale / Pré-processeur / Moteur de calcul / Assimilation / Post-traitement / Chaîne WRF chez Aria
- 2) Options physiques

IV - Travaux pratiques

- 1) Configuration sur un site au choix
- 2) Lancement étape par étape d'une chaîne de calcul intégrée
- 3) Exploitation des résultats grâce à un logiciel 3D

VII - Retours et partage d'expérience

VIII - Introduction à l'assimilation dans WRF

- 1) Nudging : FDDA
- 2) Introduction à WRF-DA

Durée : 2 jours
(9h30-17h00)

Prix : 1400 € HT
1674,40 € TTC
(déjeuners compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

*Pour tous renseignements, contactez
Audrey Deblay :
06 72 55 42 43
formation@aria.fr*



Avec la participation de l'**IPSL/LSCE**

Sensibilisation au changement climatique

OBJECTIF

Fournir une vue synoptique de la problématique posée par le changement climatique et apporter en une journée quelques éléments clé de compréhension des travaux du GIEC, des techniques d'évaluation des rejets carbonés et des méthodes permettant de quantifier le changement climatique à l'échelle locale pour permettre le dimensionnement des adaptations nécessaires.

PROGRAMME

I-L'état des lieux

- 1) Les travaux du GIEC
- 2) Les certitudes et les doutes
- 3) Point sur les accords internationaux

II-Le Carbon Count

- 1) Les sources et les puits
- 2) Les méthodes d'évaluation
 - a. Les inventaires cadastraux
 - b. Le bilan carbone
 - c. Les modèles 'inverses'

III-L'adaptation au changement climatique

- 1) Le risque climatique
- 2) Les modèles globaux
- 3) Les techniques de *downscaling*

Durée : 1 jour
(9h30-17h00)

Prix : **700 € HT**
837,20 € TTC
(déjeuner compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez
Audrey Deblay :
06 72 55 42 43
formation@aria.fr



Avec la participation de **Airparif**

Pollution atmosphérique Cadastrés d'émissions et techniques de modélisation

OBJECTIF

Faire découvrir la problématique de la pollution de l'air à l'échelle régionale, les cadastres d'émissions, leur élaboration et leur exploitation dans les modèles de prévision de la qualité de l'air, le rôle et l'importance de la modélisation pour la gestion de la qualité de l'air. Cette formation sera largement illustrée par des cas concrets de mise en œuvre et d'exploitation grâce à la participation d'Airparif.

PROGRAMME

I- Généralités sur les cadastres d'émissions

- 1) Les classifications des activités polluantes
- 2) Les grands cadastres européens et internationaux
- 3) Les liens avec les SIG

II - Les sources mobiles : trafic routier, maritime et aérien

- 1) Les modèles de trafic
- 2) Les bases de données des facteurs d'émissions et leur mise en œuvre

III - Les autres sources

- 1) Les sources industrielles
- 2) Les sources résidentielles
- 3) Les sources agricoles
- 4) Les sources biogéniques

IV - La modélisation de la qualité de l'air

- 1) Des cadastres d'émissions aux modèles d'émission d'épisodes
- 2) Des modèles météorologiques globaux aux modèles régionaux
- 3) Les modèles de dispersion atmosphériques photo-chimiques

IV - Exemples

- 1) Les systèmes de prévisions de la qualité de l'air : généralités et présentation de différents exemples en France (plateforme interrégionale de prévision) et à l'étranger
- 2) Usages prospectifs et aide à l'élaboration de politiques environnementales

Durée : 2 jours
(9h30-17h00)

Prix : **1400 € HT**
1680 € TTC
(déjeuners compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez
Audrey Deblay :
06 72 55 42 43
formation@aria.fr



Introduction à la chimie atmosphérique : ozone et PM

OBJECTIF

Fournir les aspects théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension de la modélisation photochimique. Cette formation doit offrir les clés de compréhension !

PROGRAMME

- I – Les schémas réactifs simplifiés
 - 1) Les principaux composés, cinétique, temps de vie chimique
 - 2) La production de l'ozone troposphérique
 - 3) Les régimes chimiques NOx limité/COV limité
- II – Aérosols solides et liquides
 - 1) Nature, distribution, dynamique de formation
 - 2) Comportement dans l'atmosphère : ségrégation, dépôts secs et humides
 - 3) Cas des pluies acides

- III – Les émissions d'aérosols primaires
 - 1) Les envolées de poussières : terril, routes non pavées...
 - 2) Cas des émissions des poussières des déserts
- IV – Les modèles photochimiques
 - 1) La prise en compte de la spéciation des COV
 - 2) Le couplage avec la météorologie
 - 3) Les difficultés liées à la résolution numérique dans les modèles de chimie-transport (CTM)
 - 4) Les modèles de sous-maille : le plume-in-grid
- V – Cas pratiques
 - 1) Exemple de formation d'un épisode d'ozone en région parisienne
 - 2) Exemple de PM désertique sur Pékin

Durée : 1 jour
(9h30-17h00)

Prix : 700 € HT
837,20 € TTC
(déjeuner compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez Audrey Deblay : 06 72 55 42 43 formation@aria.fr



ARIA Impact

Fonctions élémentaires

OBJECTIF

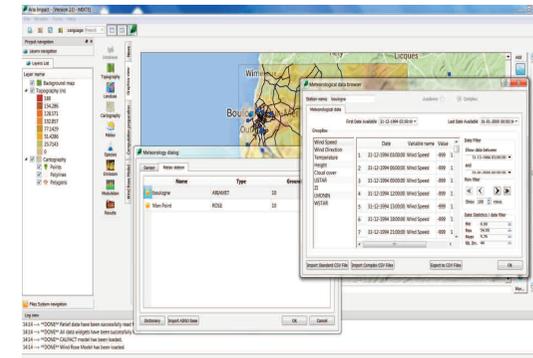
Calculer l'impact à long terme des rejets atmosphériques (gazeux ou particulaires) d'origine industrielle ou automobile.

POURQUOI ?

- Répondre à la réglementation.
- Introduire à la pratique d'un logiciel complet, simple et convivial.
- Prendre en compte la spécificité du site : topographie, météo, vents calmes...
- Introduire les études d'impact et les ERS (études de risques sanitaires) pour les ICPE.

PROGRAMME

- I - Rappels : l'atmosphère et la dispersion des polluants
- II - Les modèles gaussiens
 - Avantages/inconvénients
 - Limites techniques de validité
- III - Fonctionnalités et paramètres d'ARIA Impact™
 - Les fonctionnalités du modèle
 - Les données d'entrées (topographie, espèces, émissions, météo)



ARIA Impact™ répond à la réglementation en vigueur sur la qualité de l'air en simulant la dispersion à long terme de tous les polluants atmosphériques (gazeux ou particulaires) ou odeurs d'origine industrielle ou automobile.

La version 1.8 donne le choix à l'utilisateur entre le modèle AIM d'ARIA et le modèle AERMOD de l'US-EPA, basé sur un calcul de la turbulence et qui permet de prendre en compte l'effet des bâtiments proches sur la surélévation du panache.

Durée : 1 jour
(9h30-17h00)

Prix : 700 € HT
837,20 € TTC
(déjeuner compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez Audrey Deblay : 06 72 55 42 43 formation@aria.fr

- Les paramètres de base
- Présentation des résultats
- IV - Travaux pratiques
 - Modélisation pour une situation météorologique particulière
 - Modélisation à partir d'une rose des vents
 - Modélisation statistique à partir d'un fichier météorologique

ARIA Impact

Perfectionnement

OBJECTIF

Permettre une meilleure maîtrise des concepts et techniques utilisés dans le calcul de l'impact.

POURQUOI ?

- Permettre la compréhension des principes et des théories utilisés.
- Ouvrir des perspectives d'exploitations étendues du logiciel et des résultats.

PROGRAMME

- Aller plus loin avec ARIA Impact™
 - Projection des sources diffuses

- Dispersion AERMOD et AIM
- Préparation des fichiers d'entrée sans passer par l'interface
 - Fichier de points récepteurs
 - Modification des substances
 - Les fichiers d'émissions : sources ponctuelles, linéiques et surfaciques
 - Les variations temporelles des émissions
 - Intégration de la pollution de fond (constante ou variable dans le temps)
 - Fichier du bâti pour AERMOD

III Travaux pratiques

- La création de fichiers d'entrée: espèces, émissions, modulations, bâti
- L'import de plusieurs fichiers météorologiques différents
- Comparaison de modélisation selon AERMOD et selon AIM
- L'export des résultats vers les SIG Mapinfo et ArcGIS
- Lancement des calculs en batch

Durée : 1 jour
(9h30-17h00)

Prix : 700 € HT
837,20 € TTC
(déjeuner compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez Audrey Deblay : 06 72 55 42 43 formation@aria.fr

ARIA Impact3D

OBJECTIF

Calculer l'impact des rejets atmosphériques (gazeux, odorants ou particuliers) pour des situations chroniques ou d'épisodes polluants, dans des cas simples comme en terrain complexe (topographie, bâtiments) avec plusieurs modèles.

POURQUOI ?

- Répondre à la réglementation
- Utiliser un logiciel complet et interfacé
- Permettre la compréhension des théories utilisées
- Ouvrir des perspectives étendues d'exploitations des résultats

Durée : 4 jours
(11h30-16h30)

Prix : 2800 € HT
3348,80 € TTC
(déjeuners compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez Audrey Deblay : 06 72 55 42 43 formation@aria.fr

PROGRAMME

- Formation à ARIA Impact™ :
 1. Théorie
 2. Travaux pratiques de configuration d'un cas pour un futur calcul avec MSS ou Calmet/Calpuff
- Formation aux modèles
 1. Théorie sur les modèles MSS et Calmet-Calpuff (intérêt de chacun, avantages et inconvénients)
 2. Description détaillée des fonctionnalités de l'interface logicielle
 3. Travaux pratiques sur l'utilisation de ces deux modèles à partir du cas configuré avec ARIA impact™
- Utilisation du logiciel de visualisation 3D EWB
 1. Fonctionnalités
 2. Travaux pratiques

ARIA City

OBJECTIF

Calculer dans un environnement SIG (ArcGis) l'impact des rejets atmosphériques (gazeux, odorants ou particuliers) pour des situations chroniques ou d'épisodes polluants, dans des cas simples comme en terrain complexe (topographie, bâtiments) avec plusieurs modèles.

POURQUOI ?

- Répondre à la réglementation ou étudier des scénarios prospectifs.
- Utiliser un logiciel complet et interfacé.
- Permettre la compréhension des théories utilisées.
- Ouvrir des perspectives étendues d'exploitations des résultats.

PROGRAMME

- Formation au modèle AIM :
 1. Théorie
 2. Travaux pratiques de configuration d'un cas à partir de données sous ArcGis
- Formation au modèle MSS

ARIA City™ permet aux responsables de l'environnement urbain de résoudre des problèmes de dispersion atmosphérique particulièrement complexes au sein d'une représentation numérique 3D du milieu urbain (voirie, topographie, immeubles) en utilisant les outils graphiques proposés par le logiciel SIG ArcGIS d'ESRI et les différents modèles de dispersion des polluants proposés par ARIA Technologies.

1. Théorie sur le modèle MSS (intérêt, avantages et inconvénients)
 2. Description détaillée des fonctionnalités de l'interface de paramétrisation d'un calcul
 3. Travaux pratiques
- Formation au modèle Code_Saturne
 1. Théorie sur le modèle (intérêt, avantages et inconvénients)
 2. Description détaillée des fonctionnalités de l'interface de paramétrisation d'un calcul
 3. Travaux pratiques
 - Visualisation des résultats :
 3. Sous ArcGis
 4. Avec le logiciel 3D EWB

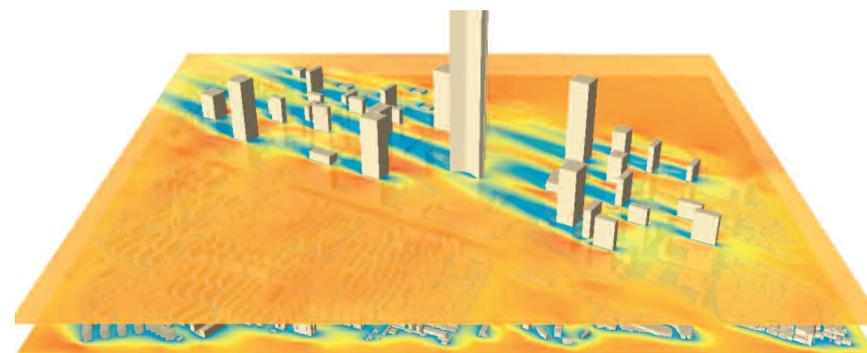
Durée : 4 jours
(9h30-17h00)

Prix : 2800 € HT
3348,80 € TTC
(déjeuners compris)

Dates : voir les dates sur notre site internet

Lieu : locaux d'ARIA à Boulogne-Billancourt

Pour tous renseignements, contactez Audrey Deblay : 06 72 55 42 43 formation@aria.fr



Les formations aux autres logiciels ARIA (ARIA Indoor, ARIA Risk, ARIA Local, ARIA View, etc.) sont bien sûr maintenues : à vous d'en définir le contenu, la durée, les dates et le lieu avec Audrey Deblay au +33 (0)6 72 55 42 43 ou par e-mail : formation@aria.fr

ARIA Technologies

8-10, rue de la Ferme

92100 Boulogne-Billancourt

Contact formation :

Audrey Deblay

Tél. : +33 (0)6 72 55 42 43

Fax : +33 (0)1 41 41 93 17

E-mail : formation@aria.fr

