

# NOORo III Solar Power Plant, Ouarzazate, Morocco

## Appendices Volume 2



ACWA Power

March 2015

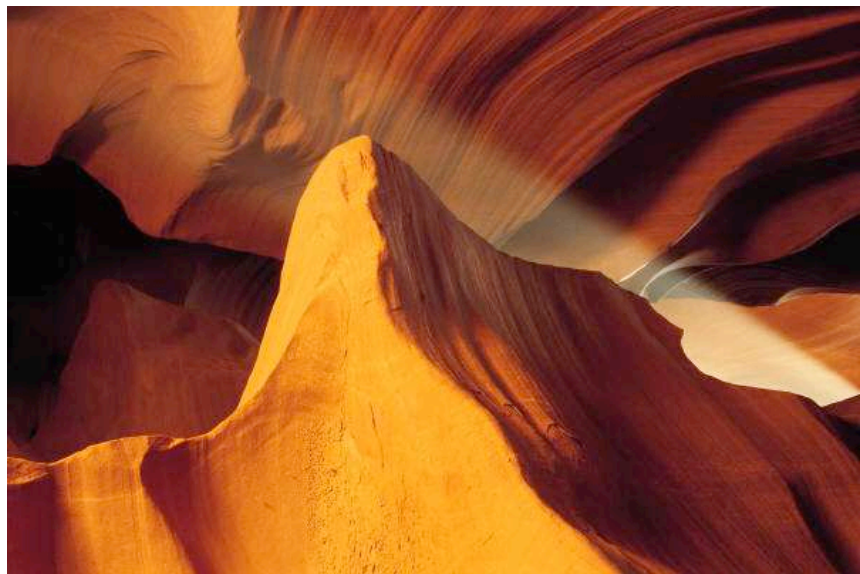
---

# **APPENDIX 1**

## **SEP &**

### **COMMUNITY CONSULTATION**

NOORo II & NOORo III CSP Power Plant  
Stakeholder Engagement Plan  
Ouarzazate, Morocco



ACWA Power

January 2015

## Document Information

<b>Project</b>	NOORo II & NOORo III CSP Power Plant
<b>Project Number</b>	1305/001/010
<b>Report Title</b>	Stakeholder Engagement Plan
<b>Client</b>	ACWA Power
<b>Project Manager</b>	Zeina Jokadar
<b>Project Director</b>	Ken Wade

## Document Control

Rev	Issue Date	Description	Author	Reviewed	Approved
1	06/04/2012	Issue 1	ZMJ	KRW	KRW
2	26/01/2015	Issue 2	ZMJ	KRW	KRW

This report has been prepared as part of EIB's public disclosure on Stakeholder Engagement. The report is not available for any other purposes and all rights are reserved.

Table of Contents

**1 Introduction ..... 1**

**2 Project description..... 1**

2.1 Key Project Objectives ..... 1

2.2 Location of the 500MW Project Complex ..... 2

**3 Public Consultation Regulations..... 3**

3.1 Moroccan Environmental Legislation context ..... 3

3.2 IFI and EIB Requirements ..... 4

**4 Prior Consultations ..... 5**

**5 Stakeholder Engagement Methodology..... 7**

5.1 Stakeholder Identification..... 7

5.2 Schedule and Timetable ..... 9

5.3 Stakeholder Engagement..... 9

**6 Grievance Mechanism, Monitoring and Reporting ..... 10**

Figures

Figure 2-1: 500MW Solar Power Complex Location..... 3

## List of Abbreviations

Abbreviation	Meaning
ACWA Power	Arabian Company for Water and Power
AGCE	Autorité Gouvernementale Chargée de L'Environnement
CNEIE	Committee National de EIE
CREIE	Committee Regional de EIE
CSP	Concentrated Solar Power
EHS	Environmental, Health and Safety
EIE	Etude de l'Impact Environmental
EMS	Environmental Management System
EPs	Equator Principles
EPC	Engineering, Procurement and Construction
EPFIs	The Equator Principle Financial Institutions
FESIA	Framework Environmental and Social Impact Assessment
ha	Hectares
IFC	International Finance Corporation
IFI	International Finance Institution
MASEN	Moroccan Agency for Solar Energy
MEMEE	Moroccan Ministry of Energy, Mines, Water and Environment
MTA	Ministere de Tutelle de l'Activite
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
PCOD	Project Commercial Operation Date
SEP	Stakeholder Engagement Plan
SESIA	Specific Environmental and Social Impact Assessment
SF	Solar Field
SPC	Solar Power Complex
TOR	Terms of Reference
WB	World Bank
WHO	World Health Organisation
5 Capitals	5 Capitals Environment and Management Consultancy

## 1 INTRODUCTION

The Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN) is planning to construct a 500MW Solar Power Complex in Ouarzazate, to meet the national renewable energy policy objectives. MASEN prepared a Framework Environmental and Social Impact Assessment (FESIA) for the 500MW Solar Power Complex; and the first phase of the project, NOORo I, is already under construction, with the associated environmental and social impact study having already been completed, submitted and approved.

The consortium, lead by ACWAPower has been awarded the next two phases of the project, NOORo II which will produce 200MW using parabolic solar power concentration technology; and NOORo III which will produce 150MW using Tower Concentrated Solar Power (CSP) technology.

5 Capitals Environmental and Management Consulting' (5 Capitals) has been commissioned by ACWAPower to undertake the two Specific Environmental and Social Impact Assessment (SESIA) for the proposed NOORo II and NOORo III Concentrated Solar Power Plant (CSP) (NOORo 2&3 CSP Plant, 'the Project'), in Ouarzazate, Morocco.

This Stakeholder Engagement Plan (SEP) has been prepared to document the methods by which local communities; stakeholders and interested parties will be consulted in relation to the proposed power plant project. This document outlines the means and locations of information disclosure, consultation methods, and the grievance mechanism by which stakeholders and / or interested parties can raise their concerns and observations.

Standard No.10 of the European Investment Bank (EIB) Statement on Environmental and Social Principles and Standards outlines the information and conditions for Stakeholder Engagement and Information Disclosure. The SEP for this project has been prepared in accordance with EIB Performance Requirements and IFIs recommendations.

In particular it is important to underline that appropriate information will be disclosed to Stakeholders and interested parties for meaningful consultations, such as Non-Technical Summary, power point presentations and document register for recording comments and publishing updates during the Environmental and Social Assessment.

In order to explain project details and possible environmental, social & economic effects to the public, stakeholders will be identified.

## 2 PROJECT DESCRIPTION

### 2.1 Key Project Objectives

The Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN) has proposed to construct a solar power complex in Ouarzazate to meet several national policy objectives, namely law No. 13-09

regarding renewable energy. The proposed projects represent Phase 2 and 3 of the 500MW Solar Power production complex in the Ouarzazate Region. This renewable energy project would meet the following key objectives of this law:

- Reduce the oil-dependency of the Kingdom of Morocco;
- Diversify the sources and resources of energy production;
- Use an indigenous natural resource; and
- Reduce CO2 emissions to the atmosphere.

## **2.2 Location of the 500MW Project Complex**

The project is situated on a greenfield of the Ait Ougrou rural community, and falls within the administration of the Ghassate Commune. The proposed project sits adjacent to the national highway connecting Ouarzazate and Errachidia, and is approximately 10Km north east of the city of Ouarzazate, 4Km north of National Road N10 and about 20km north of Mansour Ed Dahbi Dam. The specific plot for the NOORo II and NOORo III CSP has a total area of 612ha and 598ha, respectively. The electricity generated will be supplied to the Ouarzazate 225/60 KV station located near the complex.

The following Figure provides the location of the 500MW Solar Power Complex.





**Figure 2-1: 500MW Solar Power Complex Location**

### **3 PUBLIC CONSULTATION REGULATIONS**

#### **3.1 Moroccan Environmental Legislation context**

The two main Moroccan legislations for environmental protection are:

- Law No 11-03 concerning the protection and improvement of the environment.

This law sets the general framework for the protection of the environment in Morocco, by identifying:

- Principles of environmental protection related to human settlements and the protection of nature and natural resources;
- Principle for establishing discharge standards and the definition of nuisances;
- Management tools and protection of the environment that are described within the impact studies, plans and standards.

- Standards of environmental quality and financial and tax incentives. The law also establishes a national fund for the protection and enhancement of the environment;
  - Procedural rules defining the responsibilities and obligations in the event of damage.
- 
- Law No 12-03 concerning the environmental impact study process. Promulgated by Dahir No. 1-03-06 of 10 Rabii I 1424 (12 May 2003).

This law lists the projects subject to the procedure of implementation and methodology of impact studies.

With regards to community consultation and Stakeholder engagement, the Moroccan legislation has already been respected and fulfilled, since several rounds of "enquête publique" were conducted during the preparation of the FESIA for the NOORo 500MW project. However, in order to ensure that international requirements are respected a specific round of consultation will be undertaken for these two Phases of NOORo 500MW.

### **3.2 IFI and EIB Requirements**

Projects funded by IFIs on sustainable development are expected to be in accordance with best international practices. This SEP has therefore been prepared in order to meet all IFIs expectations. In order to streamline the process, the EIB's Environmental and Social Handbook (2013), Standard 10; Stakeholder Engagement has been followed in the preparation of the SEP.

Standard 10 - Stakeholder Engagement includes the conditions for direct investment activities. During project implementation, The Stakeholder Engagement is conducted according to best international practice and using EBRD 10 as the benchmark, which states the following:

*"Stakeholder concerns should be considered as early as possible in the project assessment process in order to reduce risks and provide for timely resolution of conflicts. For all projects for which the EIB requires a formal EIA, the promoter should conduct a meaningful, transparent, and culturally appropriate public consultation of affected communities and provide for a timely disclosure of appropriate information in a suitable form; there should be evidence that the views expressed have been considered. For all other projects, the Bank requires promoters to engage stakeholders in meaningful dialogue, as a citizens' right and to build support for efficient and timely project implementation. Outside the EU, national law sets the minimum disclosure, consultation and participation requirements of the Bank."*

Given the fact that, in this specific case, the public consultation is not required by Moroccan Law; the SEP requirements and the IFIs recommendations regarding the process of public consultation will be duly respected.

Finally, in order to comply with EIB's Standard 10, a grievance mechanism will be adopted by the Project Company to address stakeholders' concerns related to the project. EIB's Standard 10 outlines a systematic approach to stakeholder engagement that will help clients build and maintain over time a constructive relationship with their stakeholders, in particular the locally affected communities.

#### **4 PRIOR CONSULTATIONS**

For the 500MW project, the public consultation process had already been undertaken in accordance with the procedures outlined for the FESIA.

The consultation meetings already held are the following:

- First Public Consultation to introduce the project concept. November 3rd 2010.
- Meeting with the CNEIE to discuss the framework of the ESIA. December 10th 2010.
- Public Enquiry for the FESIA was held in September 2011.
- A presentation of the ESIA framework and environmental acceptability was given to the CNEIE. February 22nd 2012.
- Second Public Consultation to provide an update of the ESIA framework. March 6th 2012.
- MASEN provided a presentation of the results of the FESIA on April 24th 2012.
- Public Consultation for the SESIA of NOORo I project development, on November 2nd 2012.
- Public consultation held on the 9th of June 2014 related to the updated FESIA (published on June 2014).

The NOORo I Public Consultation meeting was advertised through the publication of an advert in two national newspapers and the invitation of identified stakeholders in the province of Ouarzazate. The meeting was lead by representatives of Phenixa, ACWA Power and MASEN. Arabic and French were spoken during the meeting and 40 people attended.

An initial presentation was undertaken to outline the main elements of the first phase of the Ouarzazate solar complex, to summarise the environmental baseline on the study area (physical, biological and human), to outline the positive and negative impacts identified, explain the preliminary assessment undertaken and specify the mitigation measures that were being considered.

The stakeholders present at the meeting consisted of the following:

- 40% of participants were local stakeholders (politicians, inhabitants of the Ghassate commune, cultural associations, etc.)
- 32.5% represented different government bodies such as the Délégation des Energies et Mines, Délégation de l'ABHSM (Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa), Haut commissariat aux Eaux et Forêts, Agence urbaine de Ouarzazate, Délégation du Ministère de la Santé...etc) and
- 27.5% were representing local private companies.

Considering that extensive consultations had already been undertaken during the FESIA, in the two previous years, the attendance to the meeting was considered very positive.

Regarding the content of the points raised in the meeting, 53% were direct questions and 47% were proposals or comments. The following is a summary of the perspectives and concerns of the stakeholders:

- 34.5% points raised issues related to health, particularly concerns about air emissions and waste water,
- 17% of the comments were about water use,
- 24.5% referred to the protection of the local environment in relation to the fauna and cultural environment and
- 24% raised concerns about social and economic issues, in particular the compensation for land acquisition and the use of local labour in the project.

The meeting was considered to fulfil its aims, for the following reasons:

- It allowed for scientific information to be provided regarding the expected extent of impacts on air quality and wastewater.
- It allowed for precise information to be provided about water use.
- It confirmed that the concerns raised by the population (employment of local people, air pollution, wastewater discharges) were in line with the mitigation measures being proposed (e.g. zero wastewater discharges, water treatment for reuse onsite, encouragement to promote the employment of the local population and the provision of trainings).

A complaints register was established and used for documenting all community and worker complaints, throughout the construction period. A similar register will be maintained during the operation period of NOORo I.

---

## 5 STAKEHOLDER ENGAGEMENT METHODOLOGY

### 5.1 Stakeholder Identification

Within the context of the specific management issues to be addressed, stakeholder identification and analysis provides a basic understanding of the social and institutional context in which the planning process will take place. Stakeholders are divided into 3 groups:

**Internal Stakeholders** are people who are serving and working for the project as board members, staff and managers.

**External Stakeholders** are people who are both directly affected by the project and those who are only peripheral to that intervention. External Stakeholders are impacted by the project as clients/constituents and community partners.

**Clients** are people who will benefit from the project by using its products and service area. Client Group is a subset of external stakeholder group.

Therefore, the key stakeholders shall include:

- Representatives of the local communities and local population,
- A wide range of governments and their agencies
- Non-government and International Organizations,
- Local associations,
- Institutions (medical, schools, clinics...etc)
- Product and service suppliers,
- The wider economic sectors that have a stake in the construction and operation of the project.

Government representatives at the Public Participation Meeting will include:

- Délégation de Energies et Mines,
- Délégation de l'ABHSM (Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa),
- Haut commissariat aux Eaux et Forêts,
- Agence urbaine de Ouarzazate,
- Délégation du Ministère de la Santé
- Politicians and inhabitants of the Ghassate commune,
- MASEN
- APO, and
- Cultural associations

**Table 1:** Location of Sensitive Receptors

ID	Receptor	Easting (UTM)	Northing (UTM)	Approximate Distance to 500MW NOORo
1	Tasslemant	704384	3440309	4Km
2	Tiflite	707165	3440131	5.4Km
3	Arable Lands	706374	3436164	3.12Km
4	Ouarzazate	702029	3424046	14Km
5	Tigest	708741	3435833	5.77Km
6	Taferghouste	709014	3434528	6.34Km
7	Igherm Amellal	708778	3436830	5.54Km



## 5.2 Schedule and Timetable

The date and location of the Public Participation Meeting has been set to the 3rd of February 2015, at 10am at the Hotel Ibis, Ouarzazate. The public notification has been given in two French and two Arabic local and regional newspapers. An announcement has been transmitted to the Governor of the province, which is a general invitation for all stakeholders that are likely to be affected by the project.

## 5.3 Stakeholder Engagement

The main objective of the stakeholder engagement is to ensure that the concerned communities receive all the necessary information, in a simple and clear format, so that they understand how the project will affect their community; and how the proposed mitigation measures have been designed to support the communities and mitigate any potential negative impacts.

The engagement process will also enable the project proponent to learn and understand the community's perception of the project and expectations from the project.

Additionally, a part of the presentation will be dedicated to issues that have been raised for NOORo I project, and will explain how these aspects have been dealt with in NOORo I, and what has been learned from NOORo I, in order to better address any concerns that may arise for NOORo II & III.

Effective stakeholder engagement will comprise of:

- Provision of a Non Technical Summary (NTS) of the SESIA, which will be written in clear and simple language for ease of communication. The document will be translated into Arabic and French. Maps of the area and project will be used to facilitate the visualization and understanding of the project's footprint and location;
- The information will be written in a manner that takes into account the cultural context of the region. Videos and pictures will be used to give the participants a clear idea of the proposed project;
- The notices for public consultation and documents will be provided in a manner that is easily accessed by the stakeholders;
- Multi lingual presenters and translators (French, Arabic, Berber) will be provided during the public consultation, to ensure that communication is clear and understood by all participants;
- Transportation will be provided free of charge for the local communities to attend the meeting in Ouarzazate;
- Maintain a register for the community, where they can lodge complaints, comments and suggestions;

- A point of contact with address, telephone, fax and email, will be provided and updated as necessary;
- Regularly communicate and transmit updated community registers with the actions taken to remediate or address the concerns raised.

During the public consultation, the project proponent will introduce the project under the national framework for expanding sustainable energy production. The legislative framework for the ESIA process will also be explained. Following the introduction of the key stakeholders, the project proponent will describe the project concept, location, scope of activities, social and environmental impacts and mitigation measures.

Specifically, the construction and operation activities that are likely to result with the greatest impact will be explained. The various resources used and waste streams generated, along with the treatment and disposal methods will be described.

All this information discussed at the consultation will be provided in the NTS, which will be available to the public.

Upon completion of the presentation, the participants will be invited to question, comment, or provide suggestions for further mitigation actions. The participants will also be provided with a point of contact and address for submitting any further comments in writing. All questions and answers will be recorded in a register for later review and inclusion in the final SESIA.

## **6 GRIEVANCE MECHANISM, MONITORING AND REPORTING**

The proponent must address all complaints, and responses will be prepared within an adequate time frame. If the complaint is serious, corrective measures will be taken immediately. All corrective actions will also be documented in the register, and any changes in work methods, resulting from the complaints, will be updated in the CESMP / OESMP revisions.

The grievance mechanism will comprise of:

- Publication of the SESIA (including NTS, SEP and report of the public consultation) on the project proponent's website. People may obtain copies of these documents from the point of contact at the project proponent head office throughout the project life cycle;
- Provision of a point of contact, address, telephone, fax and email;
- Establishment of a complaints register;
- Maintenance of the register;



- 
- Communication on the projects that are proposed for addressing the community needs.

**Response time and transparency issue**

All recorded complaints will be responded within 30 days. Committed response time will be enforced.

**Keeping good records and report back**

For effective grievance management, keeping a written record of all complaints is critical. The record will include the date of the complaint, any follow-up actions taken, the final result, and how and when this decision was communicated to the complainant.

## Compte rendu

### **Objet : Réunion de consultation publique sur les études d'impact environnemental et social des centrales solaires NOORoII et NOORoIII, Ouarzazate, Maroc**

#### **Objectifs :**

Information, consultation et concertation avec les participants sur les différents enjeux environnementaux et sociaux relevés par les études d'Impact Environnemental et Social des centrales solaires NOORo II et NOORoIII, Ouarzazate.

Cette consultation a été effectuée pour le compte du consortium dont le chef de file est Acwa Power International afin d'intégrer toutes les parties prenantes dans le projet, recueillir les différentes remarques et propositions des participants et enfin, apporter des réponses aux questions soulevées.

**Dates et lieu :** Le Mardi 3 février 2015 à l'hôtel Ibis Ouarzazate.

#### **Participants :**

Ont participé à cette réunion :

- Inane Bouachik, Chargé de Mission, ACWA POWER
- Driss Berraho, Assistant Business Developer, ACWA POWER
- Abla Dasser, Executive Assistant, ACWA POWER
- Badis Derradji, Country Manager, ACWA POWER
- Victor Caballero, Construction Manager, ACWA POWER
- Meryem Lakhssassi, Chargée de développement durable, Masen
- Bouchra Hassoune, Chargée de développement locale, Masen Services
- Nadia Ahansal, Ingénieur, Masen Services
- Fayçal El Assil, Chef de projet Réalisation, Masen
- Youssef Stitou, Chargé de Réalisation Senior, Masen
- Adnane MAHMOUD, Ingénieur environnementaliste, PHENIXA
- Abdellah MEZZAN, Modérateur de la réunion

Près de 80 personnes représentant les différents acteurs du projet ont participé à cette consultation publique, parmi lesquels on peut citer les représentants de :

- La commune rurale de Ghassat ;
- Les naibs des terres collectives ;
- Les associations de développement (femme et jeunes);
- L'ONEE branche Eau et branche électricité ;
- La Délégation du commerce et de l'industrie ;
- La direction provinciale des eaux et forêts
- L'Office Régionale de Mise en Valeur Agricole ;
- L'agence Nationale de promotion de l'emploi et des compétences ;
- L'Office de Formation Professionnelle et de Promotion de Travail ;
- L'Institut des Arts Traditionnels d'Ouarzazate ;
- La Direction provinciale de l'énergie et des mines ;
- L'Agence urbaine d'Ouarzazate ;
- Le Service régional de l'environnement ;
- La Division de l'urbanisme et de l'environnement de la province d'Ouarzazate ;

- La délégation du ministère du tourisme ;
- L'autorité locale ;
- etc (Cf. Liste de présence jointe)

**Supports :**

- Une présentation PPT en arabe servant de support pour l'exposé des enjeux environnementaux et sociaux du projet ;
- Une vidéo explicative du CSP avec tour solaire ;
- Des exemplaires du résumé non technique en arabe et en français distribués en début de séance.

**Langue :**

En concertation avec les participants, au démarrage de la réunion, l'arabe dialectal a été choisi comme moyen de communication.

Certains intervenants ont préféré s'exprimer en berbère plutôt qu'en arabe pour mieux s'exprimer."

**Mode d'invitation :**

Plusieurs canaux de communication ont été utilisés pour inviter les participants à prendre part à la consultation publique en précisant l'objet, la date et l'heure de ladite consultation :

- Un courrier écrit a été transmis au Gouverneur de la province d'Ouarzazate. Suite à cela, des annonces ont été publiées au siège de la province et de la commune ;
- 4 notifications officielles ont été menées à travers des publications locales et régionales dans 2 journaux en arabe et 2 journaux en français ;
- Un contact téléphonique direct a été établi avec les naibs des terres collectives et les présidents et acteurs des associations concernées.

## **I - Déroulement de la réunion**

Monsieur MEZZAN a ouvert la séance en remerciant les participants pour leur présence et en leur souhaitant la bienvenue, puis a rappelé le cadre général du Plan Solaire Marocain, NOOR. Il a ensuite mis l'accent sur l'importance des consultations publiques dans de tels projets. Il a également rappelé les principaux objectifs des études d'impact environnemental et social. Monsieur MEZZAN a finalement passé la parole à Madame LAKHSSASSI de Masen pour introduire la consultation publique des projets susmentionnés, qui seront développés par le consortium de Acwa Power International.

Madame LAKHSSASSI a remercié l'assistance et toutes les parties prenantes pour leur présence, puis a présenté le contexte général du projet et enfin, a annoncé l'ordre du jour de cette réunion, à savoir :

1. Présentation des résultats des études d'impact environnementale et sociale de NOORoII et NOORoIII
2. Discussion et débat avec l'assistance
3. Synthèse et clôture de la réunion
4. Pause-café

Monsieur Adnane MAHMOUD, représentant de PHENIXA et 5 CAPITALS a fait un exposé détaillé dont les principaux axes sont les suivants :

- Un aperçu sur le contexte général du projet dans le cadre du Plan Solaire Marocain, NOOR ;
- Une présentation des projets de centrales NOORoII et NOORoIII ;
- Une présentation des technologies utilisées pour NOORoII et NOORoIII avec un parallèle fait entre NOORoI et NOORoII ;
- Etat d'avancement des études d'impact environnemental et social des deux centrales NOORoII et NOORoIII ;
- Une description générale de l'état initial du projet au niveau des milieux physique, biologique et humain ;
- Présentation des impacts potentiels issus de chacune des centrales NOORoII et NOORoIII ;
- Présentation des mesures d'atténuation à mettre en place au regard de chaque impact potentiel identifié ;
- Projection d'une vidéo avec commentaires pour illustrer et expliquer la technologie utilisée pour NOORoIII (CSP avec Tour) (celle de NOORo II étant similaire à celle de NOORo I).

Après la présentation de Mr MAHMOUD, Mr MEZZAN a rappelé l'objectif de la réunion et a validé avec les participants les modalités d'organisation de la discussion.

Ainsi, une liste d'inscription des participants souhaitant intervenir a été ouverte. Les intervenants ont soulevés un certain nombre de questions, ont partagé des observations et ont fait des propositions.

## II - Questions, observations et propositions de l'assistance

### 1<sup>ère</sup> intervention : Monsieur Mohammed Ouadane, Président de l'association Annasr

Après avoir remercié l'équipe organisatrice, Monsieur Ouadane a mis l'accent sur l'importance de cette initiative.

**Question 1** : Quel est l'effet des plaques solaires et de la tour sur la santé publique ?

**Remarque 1** : Il a souhaité partager son sentiment quant à la communication entre les douars et Masen qu'il n'estime pas très soutenue.

### 2<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Abdellah Ounasser, Président de l'association de développement de Tasselmant

Après avoir félicité et remercié toute l'équipe pour la qualité de la présentation, Monsieur Ounasser a chaleureusement accueilli le projet dans cette région.

**Question 1** : Quels sont les risques de la tour sur la santé, l'eau et le sol ?

### 3<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Mohammed El Ghali, Association Rouh el Moubadara

Après avoir félicité et remercié toute l'équipe de la qualité de la présentation, Monsieur El Ghali a posé les questions suivantes :

**Question 1** : Quels sont les canaux utilisés pour inviter les parties prenantes à cette consultation ?

**Question 2** : Quel est l'effet des rayons solaires sur la santé ?

**Question 3** : Quel est l'impact du rayonnement sur la région et en particulier sur les douars les plus proches ?

### 4<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Hassan Ennaji, Président de l'association Tiflit

Après avoir félicité et remercié toute l'équipe pour la qualité de la présentation, Monsieur Ennaji a chaleureusement accueilli le projet des centrales solaires dans la région et a espéré que le projet participera à l'essor et au développement des douars, en particulier le douar de Tiflit.

**Proposition 1** : Il a suggéré de mettre en place un programme de remise à niveau des infrastructures du douar de Tiflit qui en ont besoin.

### 5<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Mohammed Belaid, Président de l'association Tamoud

**Question 1** : Est-ce vrai que la température ambiante de la région va augmenter à cause du projet ?

**Question 2** : Comment est gérée la consommation d'eau du projet au vu de sa rareté dans la région ?

### 6<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Abdelouahab ECHAFII, Président de l'association jeunes, sport, culture, patrimoine et préservation de l'environnement

**Question 1** : Quels sont les canaux utilisés pour inviter les parties prenantes à cette consultation ?

**Question 2** : Comment est gérée la marginalisation des jeunes de la région face à l'emploi ?

**Question 3** : Dans quelle mesure les projets programmés intègrent-ils les jeunes ?

### 7<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Said, Association EL KHAYR

Monsieur Said a remercié MASEN pour l'initiative et le Bureau d'études pour la présentation.

**Question 1** : Existe-t-il des programmes de plantations contre la désertification ?

**Proposition 1** : Il s'est demandé si les murs et les portails du complexe ne devraient pas respecter l'architecture et le patrimoine culturel locaux.

### 8<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Omar Baba, Habitant

**Question 1** : Quelles sont les mesures d'accompagnement mises en place d'un point de vue social ?

**Question 2** : Quelle est la procédure de recrutement mise en place ?

### 9<sup>ème</sup> intervention : Monsieur Maa Al Aynayn, Délégué provincial du tourisme

Monsieur Maa Al Aynayn a favorablement accueilli le projet et a remercié l'ensemble des équipes travaillant sur le projet des centrales NOORoI, NOORoII et NOORoIII.

**Proposition 1** : Il a conseillé aux équipes en charge des aspects de développement local d'assurer une formation à la communauté en termes de préservation de l'environnement et de développement durable.

**Proposition 2 :** Il a également recommandé de développer le tourisme scientifique (énergies renouvelables).

**10<sup>ème</sup> intervention :** Monsieur Nasser Ichou, Association féminine de Taferghout

**Remarque 1 :** Monsieur Ichou a indiqué qu'aucune femme du douar Taferghoust n'était employée dans le projet NOORoI.

**Remarque 2 :** Il a également fait part du manque d'équipements dont souffre le centre d'alphabétisation géré par l'association.

**Remarque 3 :** Selon Monsieur Ichou, le projet serait générateur de poussière et représenterait donc une source de nuisances pour les riverains.

**11<sup>ème</sup> intervention:** Monsieur Mohammed Abdellaoui, Président de l'association Annour

Pendant son intervention, Monsieur Abdellaoui a souligné l'importance du projet qui bénéficie d'une reconnaissance à la fois locale et nationale. Il a rappelé que la commune de Ghassat fait partie des collectivités ayant cédé des terrains collectifs au profit de l'implantation du complexe solaire NOOR Ouarzazate.

**Remarque 1 :** Monsieur Abdellaoui a indiqué que les habitants de Ghassat occupant des postes dans le projet NOORo I percevaient des revenus inférieurs aux étrangers, et que le transport des employés n'était pas assuré gratuitement.

**Proposition 1 :** Pour une meilleure communication avec la population, il a recommandé de désigner des points focaux au niveau de MASEN et ACWA POWER.

**12<sup>ème</sup> intervention :** Madame Khadija Moussaoui, Représentante de l'association féminine de Tasselmant

Madame Moussaoui a porté un avis favorable sur l'implantation du projet, et a confirmé la réussite de la collaboration de son association avec MASEN et ACWA POWER.

Elle a incité les autres associations à suivre les procédures et démarches disponibles, s'informer régulièrement sur les opportunités, et être proactif en proposant des actions concrètes de développement local à MASEN et ACWA POWER..

**13<sup>ème</sup> intervention :** Monsieur Ibrahim Ouraho, Président de l'association de développement de Agoudim

**Remarque 1 :** Monsieur Ouraho a fait part de sa crainte concernant la consommation d'eau du projet au vu de sa rareté dans la région, ainsi que l'épuisement du barrage Mansour Eddahbi.

**Remarque 2 :** Selon lui, le projet NOOR Ouarzazate s'étend sur 10 000 hectares, superficie à laquelle la population n'a plus accès.

**Remarque 3 :** Monsieur Ourraho a également indiqué que les opportunités d'emplois étaient rares.

**14<sup>ème</sup> intervention :** Monsieur Driss Nabil, Directeur de l'Institut des Arts Traditionnels

Monsieur Nabil a remercié l'équipe du projet et a favorablement accueilli le projet. Il a incité les gens à communiquer régulièrement avec MASEN et ACWA POWER et à déployer les efforts nécessaires pour accéder à l'information.

Il a également confirmé qu'une réflexion était actuellement menée pour créer des activités génératrices de revenus au profit des femmes.

**15<sup>ème</sup> intervention :** Madame Fatima Aouraghi, Chercheuse Développement Durable

Madame Fatima a mis l'accent sur l'importance des ressources humaines dans le développement de tels projets et a indiqué qu'il était nécessaire d'œuvrer pour le renforcement des capacités des cadres de la région afin de trouver une adéquation entre les postes proposés et les profils disponibles.

Aussi, elle a insisté sur la nécessité de communiquer davantage avec la population afin d'affirmer le climat de confiance entre MASEN/ACWA POWER et la population locale.

**16<sup>ème</sup> intervention :** Monsieur Abdelkabar Al Imam, Habitant

**Remarque 1 :** Selon Monsieur Abdelkabar, la communication et la coordination entre MASEN et ACWA POWER sont des éléments très importants.

**Proposition 1 :** Il a proposé d'élargir la route nationale N10 entre Ouarzazate et Skoura.

**Proposition 2 :** Il a également proposé d'intégrer davantage les enfants dans les actions sociales menées par MASEN et ACWA POWER.

**17<sup>ème</sup> intervention :** Monsieur Omar Boukheriss, Naib des terres collectives des villages du centre de Ghassate

Monsieur Boukheriss a remercié les organisateurs de la consultation et a mis l'accent sur l'importance des études environnementales et sociales qui sont menées.

**Proposition 1 :** Les études devraient prendre en compte les découpages administratifs pour déterminer les bénéficiaires.

**Proposition 2 :** Il a proposé à MASEN et ACWA POWER de réfléchir à un moyen encore plus efficace pour communiquer avec les naibs, les associations et plus directement avec les habitants.

### **III- Réponses aux questions et discussions**

Toutes les observations, propositions et recommandations des participants ont été notées. Les questions posées par l'assistance ont été classées par thème.

Les représentants d'ACWA POWER, de Masen et du bureau d'étude ont apporté les réponses suivantes :

#### Les propositions des intervenants :

Les propositions ont été notées. ACWA POWER, avec l'appui de Masen étudieront leur faisabilité et déploieront les moyens nécessaires sur les sujets les concernant directement, notamment ceux portant sur la communication entre les différentes parties.

#### Consommation d'eau des centrales NOORoII et NOORoIII :

La consommation en eau pendant la phase d'exploitation de la centrale solaire à concentration NOORo II est de 0,23 million de m<sup>3</sup> par an ; celle de NOORo III est de 0,125 million de m<sup>3</sup> par an.

Les consommations d'eau de ces centrales ont été optimisées avec le recours au refroidissement à sec au lieu du refroidissement humide.

En globalité, la consommation totale d'eau du complexe solaire d'Ouarzazate en phase d'exploitation représente 0,8% du volume régulier annuel du barrage Mansour Eddahbi, soit moins de 2,5 Mm<sup>3</sup> alors que la dotation qui était réservée au Complexe solaire NOOR Ouarzazate était initialement de 6 Mm<sup>3</sup>.

En tout état de cause, la consommation en eau potable reste toujours prioritaires, quelles que soient les situations.

#### Mode d'invitation à la consultation publique :

Plusieurs canaux de communication ont été utilisés pour inviter les participants à prendre part à la consultation publique en précisant l'objet, la date et l'heure de ladite consultation :

- Un courrier écrit a été transmis au Gouverneur de la province d'Ouarzazate. Suite à cela, des annonces ont été publiées au siège de la province et de la commune ;
- 4 notifications officielles ont été menées à travers des publications locales et régionales dans 2 journaux en arabe et 2 journaux en français ;
- Un contact téléphonique direct a été établi avec les naibs des terres collectives et les présidents et acteurs des associations concernées.

#### Impacts environnementaux des centrales solaires (température, rayonnement, poussières) :

L'implantation des centrales solaires n'engendrera pas l'augmentation de la température de la région.

Il est à noter que l'étude d'impact environnemental et social NOORoIII souligne le danger que peut représenter la tour pour l'avifaune et notamment les risques d'éblouissement qui pourraient être causés par les miroirs héliostats. Aussi, vu la hauteur de la tour (environ 247 mètres), les espèces d'oiseaux présents dans la région pourraient être attirées par celle-ci et souffrir du flux de chaleur élevé près du récepteur de la tour. Un suivi régulier de l'avifaune et de l'herpétofaune devra être mis en place.

En ce qui concerne les poussières, il s'agit d'un impact ponctuel car ces poussières seront générées pendant la phase de construction. Des mesures compensatoires seront mises en place pour réduire la propagation des poussières telles que l'arrosage quotidien des routes.

#### Emploi et recrutement :

Concernant NOORo I, le pourcentage de main d'œuvre non qualifiée locale représente plus de 70%. Outre les métiers qui nécessitent des ressources humaines qualifiées, les opportunités d'emploi sont les suivantes :

- Ouvriers dans le génie civil,
- Ouvriers dans les clôtures,
- Monteurs de miroirs du champ solaire,
- Boiseurs et coffreurs,
- Agents de sécurité et de gardiennage,
- Femmes de ménage et de nettoyage,
- Personnel de restauration,



- Chauffeurs,
- Etc.

ACWA POWER a partagé le nombre de plaintes qui a été adressé par les employés à l'inspection du travail depuis Janvier 2014 et qui s'élevait à 213. Parmi ces plaintes, 208 ont été résolues à l'amiable. ACWA POWER, en étroite collaboration avec la délégation de l'emploi, a pu apporter des réponses aux plaignants pour lever les malentendus, qui portaient principalement sur l'affiliation au régime de la CNSS (Caisse Nationale de Sécurité Sociale). Par manque d'information, les employés ont supposé qu'ils n'étaient pas inscrits à la CNSS alors qu'ils le sont.

Concernant la problématique de l'emploi, Masen, ACWA POWER et les autorités locales ont formalisé une procédure sur la gestion des recrutements au niveau du complexe solaire NOOR, et cela afin de s'assurer que les entreprises adjudicatrices des marchés et les candidats adressent leurs demandes auprès de l'ANAPEC Ouarzazate (Agence nationale de promotion de l'emploi et des compétences).

Un comité provincial composé des autorités locales, des représentants de Ghassate, d'ACWA POWER et de Masen, a été mis en place pour mieux coordonner les offres et les demandes, et pour établir une procédure ayant pour objectif de favoriser l'emploi local. Ces procédures ont été déployées en Avril 2014.

Ainsi,

- Masen et les sociétés de projet informent régulièrement l'ANAPEC des entreprises adjudicatrices des marchés.
- Masen et les sociétés de projet informent les entreprises adjudicatrices des marchés de la procédure de recrutement, et les invitent à déposer leurs offres d'emploi à l'ANAPEC.
- Masen et les sociétés de projet facilitent le contact entre les entreprises adjudicatrices du marché et l'ANAPEC via tous les moyens de communication afin que celle-ci puisse mener sa mission conformément à la législation en vigueur.
- L'ANAPEC organise des séances d'information au profit de ces entreprises pour leur présenter son offre de services et les sensibiliser au recrutement local.
- L'ANAPEC informe le comité provincial du suivi de l'emploi au niveau du complexe solaire NOOR Ouarzazate.
- L'autorité locale fournit à l'ANAPEC les listes des demandeurs d'emploi de la commune de Ghassate. La liste est mise à jour régulièrement.

#### Cession du terrain et actions au bénéfice des ayants-droits :

La cession du terrain a porté sur une superficie d'environ 3000 hectares, n'ayant pas de vocation agricole ni aucune vocation d'habitation pour la population locale. De plus, l'acquisition du terrain n'a engendré aucun déplacement physique ou économique de la population locale.

A la suite de la cession du terrain par la collectivité Ait Ougrou, la DAR (Direction des affaires rurales, Ministère de l'intérieur), agissant en tant qu'instance de tutelle de cette collectivité, a défini, en collaboration avec les représentants de la population, une liste de projets à développer par douar à partir des fonds de la cession.

De nombreux projets parmi cette liste sont en cours de déploiement.

#### Actions sociales :

ACWA POWER a élaboré un plan de développement local, à court, moyen et long terme intégrant enfants, jeunes et femmes.

Dans un souci de complémentarité avec les orientations locales et projets prévus localement, un travail de concertation avec les différentes parties prenantes a permis de déterminer les actions de développement local à mettre en place.

Quelques exemples d'actions ont été décrits :

- La première session de formation au métier de la soudure a été organisée en partenariat avec l'OFPPT. Ce stage a duré trois mois et demi, et a permis aux bénéficiaires d'acquérir les différentes techniques de ce métier, et de recevoir une attestation de formation. Ce stage s'est déroulé dans une unité mobile dotée du matériel et outils nécessaires.
- En collaboration avec le Ministère de l'Artisanat et de l'Economie Sociale et Solidaire, une convention de partenariat cadre a été établie visant à la promotion et à l'intégration de la femme rurale à travers des sessions de formation dans les métiers de la couture, broderie et tissage, et lui permettre ainsi de développer des activités génératrices de revenus.
- Régulièrement pendant l'année, des caravanes médicales mobiles au profit des résidents de la commune de Ghassate sont organisées.
- En collaboration avec quelques associations, environ 120 enfants de la région ont participé à des colonies de vacances pendant le printemps et l'été 2014, avec une parité égale entre les filles et les garçons.
- Différents projets pour la promotion de l'agriculture et de l'élevage, la production de légumes, la réhabilitation et l'augmentation de la production des palmiers, la distribution des engrais s'inscrivent dans le plan de développement économique et social à plus long terme.

Concept urbanistique :

L'intégration de l'aspect architectural local dans le concept urbanistique du complexe est en cours d'étude.

La réunion a été clôturée par Monsieur MEZZAN à 13h40, après avoir remercié tous les participants pour leur présence, leur participation active, leur intérêt pour le projet et leurs propositions pertinentes.

### III- Synthèse :

La réunion a permis de partager avec les participants les résultats des études d'impact environnemental et social des centrales NOORoII et NOORoIII. La concertation avec les participants a été fructueuse. En effet la discussion a été riche et les réponses formulées ont pu apporter des éclaircissements aux participants.

Le nombre important de participants montre l'intérêt porté au projet par les parties prenantes, ainsi que leur volonté de participer à sa réussite et à en bénéficier.

Notons que :

- Au niveau de la représentativité :
  - 19% sont des représentants de la population et de la collectivité ethnique ;
  - 32% sont des représentants de l'administration locale ;
  - 12% représentent d'autres intervenants locaux (bureaux d'études et sociétés privées locales).
  - 35% sont des associations.
- Au niveau des interventions : 70% sont des questions directes et 30% sont des propositions ou observations.
- Les interventions sont axées sur les sujets suivants :
  - la consommation en eau durant la phase d'exploitation du projet,
  - les impacts potentiels de la tour solaire et du rayonnement sur les riverains,
  - l'emploi,
  - le rôle du projet dans le développement local de la région.

Nombre et catégorie des participants à la consultation publique sur l'Etude d'impact environnemental et social du Projet des centrales solaires NOOR II et III, Ouarzazate, Maroc

<b>Catégorie</b>	<b>Nombre de personne</b>
Représentants Masen/Acwa Power/Phénixa	8
Les Naïbs	4
Représentants de l'administration locale	18
Entreprises	16
ONG	34
Autres intervenants	4
<b>Total</b>	<b>84</b>

Le présent rapport a été rédigé par le consortium PHENIXA / 5 CAPITALS :

- Adnane MAHMOUD, Ingénieur Environnementaliste - Chargé d'étude  
[a.mahmoud@phenixa.com](mailto:a.mahmoud@phenixa.com);
- Abdellah MEZZAN, Modérateur  
[a.Mezzan@gmail.com](mailto:a.Mezzan@gmail.com) ;

## Photothèque

### Projection de la présentation



### Assistance (1/2)



Assistance (2/2)



Véhicule mis à disposition pour le transport





## Liste de présence

### دراسة التأثير البيئي والاجتماعي للمحطات نور 2 و نور 3 للمركب الحراري بورزازات

الجلسة الاستشارية 03/02/2015

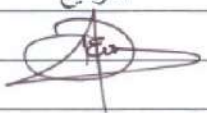



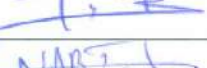
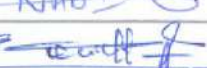


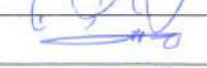





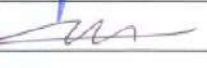





#### ورقة الحضور

التوقيع	الصفة	الاسم الكامل
	Masen	حسن بشري
	Masen services	نادية احمدال
	PHENIXA	محمد عدنان
	MASEN/chargé de dut binalla	مريم تهاوي
	Acwa Power	إدريين فرجو
	مدير التنمية البيئية والتنمية الاجتماعية	اين ادنان امير
		يوسف الخليفة
		الريان عبد الله
	عن المجتمع المدني	علي عز اوي محمد
	Président de l'Association Tounali	عبد الحكيم التونالي
	رئيس جمعية زاوية	حاتم جادور
	رئيس جمعية الاطباء تنظديت	امير بانبا
	ممثل الشركة المغربية ممثل الرتبة المغربية	حسن اوزعير
	مدير شركة كونفرانس Director Confreansa	فالنتين فيلار توريس
	chef de Delegation Commerce et Industrie Eusogroup	مصدر حجات JAADOUR HATIM
	Ing, ONEE/Beau Ouarzazate	A. EL-IDRISSI
	ONEE / Bramba	A. EL-FATMI
	م. التشغيل تنوعت	ناصر ياجو
	م. تنوعت للتنمية (الرئيس)	نورايشو علي
	م. التشغيل للتنمية (الرئيس)	امال خالد

## دراسة التأثير البيئي والاجتماعي للمحطات نور 2 و نور 3 للمركب الحراري بورزازات

الجلسة الاستشارية 03/02/2015

### ورقة الحضور

التوقيع	الصفة	الاسم الكامل
	دكتور ف. إلمر	دكتور محمد
	عضو جمعية روج المبادرة للتنمية المستدامة ببلديات	محمد الغالي
	جمعية هيا بعلقت للتنمية	حسب المرزوق
	جمعية الواحة للتنمية النسوية	فاديحة المساري
	ANAPC - ANAPC	أحمد بن المدي
	OFPPT Ouzgata	أحمد أيت أزدي
	IAT Ouzgata Direction Artisanat Ouzgata	ادريس بيل
	المدير التنفيذي لجمعية الواحة والتنمية	كامل السجلوي
	عضو الجماعة في سبالة	كامل بكيوف
	عضو جمعية الانخراط للتنمية تمطت	سعيد بعيسى
	ممثل أراحي الجموع بتطريف	عبد الرحمن ناجبي
		الرباطي الحسن
		قصر، نسو، كور
	بعضيت لجمعية لمدار العام للرب	محمد بن بلعيد
	JAVIER DUBOIS	PARROS
	ANAS BAKKALI	PARROS
	MARIAM BAKKALI	CDC
	جمعية وتاليت للتنمية	HASSAN NASSI
	Agence Urbaine de Ouzgata	Hanane EL JAMALI
	عضو جمعية الواحة للتنمية النسوية ببلديات أزدي	فتح الخير كريمة



## دراسة التأثير البيئي والاجتماعي للمحطات نور 2 و نور 3 للمركب الحراري بورزازات

الجلسة الاستشارية 03/02/2015

### ورقة الحضور

التوقيع	الصفة	الاسم الكامل
	جمعية النضال المغربي	أحمد بن محمد
	جمعية أخضر من السواحل الأزرق	ابراهيم ارحو
	جمعية المحير للتنمية ازرقي	سعيد بوقيس
	المياه والصناعات بورزازات	الحسين ابن بن عوي
	الكلية الجهوية للإستثمار الزراعي	احزان صالح
	جمعية النضال للتنمية تدعت	قبوش الكسطين
	جمعية النضال للتنمية تدعت	سمير أقباب
	فعل اقتصادي والبيئي	مفراوي حسني
	جمعية النضال للتنمية تدعت	مروود لحسن
	جمعية النضال للتنمية تدعت	قبوش خالد
	المركز الجهوي للإستثمار بورزازات	عصير يا معمار
	جمعية النضال للتنمية تدعت	محمد حاد
	Sonag Energy	Milach Energy
	KESBODROT P.T.S	Biosol Solaire
	جمعية تملك لشمس	باصو محمد
	جمعية تملك للتنمية	حسا الناجي
	نايب آرف للوجوه منتقيا	يوسف محمد
	رسم التجهيز اشمس زيك	محمد السيد (الوجوه)
	رسم تسيير التسيير حاد	خادع حسا

## دراسة التأثير البيئي والاجتماعي للمحطات نور 2 و نور 3 للمركب الحراري بورزازات

الجلسة الاستشارية 03/02/2015

ورقة الحضور

التوقيع	الصفة	الاسم الكامل
	MASEN	فيصل الادميل
	MASEN AWARDKVCIA	JOSE AMADEO PENA
	المصلحة الجهوية للتخطيط ودرزازات	هلمر و ماسيا
	Agence Urbaine de Ouargazat	المطاطي حنان
	مطبخ البيوت مع التمشير العمالية	عادل الدرقاوي
	قسم الدليل و البيئية بالعمالة	اسمين عمارة
	باشا مدينة و درزازات بالبيات	أنوار الاستياح
	Europcar	فدا كماع لافاوي
	مندوب وزارة السياحة	محمد الاغظف السنيخ ماد العيني
	Ste Ltdm SARC	العرباوي يوسف
	Ste L+DM Sarc	MOHAMED LAARBAOUE
	ACWA POWER OZZ	INANE BOUACHIK
	جمعية انواحة للتنمية التوسية	خديجة المساوي
	عضو جمعية روح المبادرة للتنمية البشرية	محمد الغالي
	شركة TOBELEM	دنول محمد
	جمعية مبيات تظليل للتنمية	حسن المرزوق
	ACWA Power	Abla Dorgan
	مركز المبتوع بتازة	Denay Brahe
	نائبة اعضاء الجمعية	انزار عبد الله

---

## **APPENDIX 2**

# **ECOLOGICAL SURVEY RESULTS**

## 5.7 Milieu biologique

### 5.7.1 Méthodologie de travail

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru pendant 3 jours, les 23, 24 et 25 mars 2010, à pied et en 4x4, en effectuant des relevés GPS (Garmin GPS Map60) en continu. Les deux nuits ont été passées sur le terrain, afin de détecter des espèces de faune à comportement nocturne, et d'être sur place dès le lever du jour.

Au niveau de la végétation, la première phase a consisté en une identification des unités de milieu, avec relevé phytosociologique des espèces végétales dominantes, au moyen d'un parcours rapide de l'ensemble de la zone. Au cours de la deuxième phase, ces unités ont été cartographiées sur fond topographique au 1/50.000 (Cartes de Tiffit et Warzazat). Le travail de cartographie a été finalisé au rebour du terrain, au moyen du logiciel Mapinfo 7.5, avec utilisation de données satellitaires (Google Earth et images Landsat 2000).

Toutes les espèces de Vertébrés rencontrés ont été identifiées : herpétofaune (observation directe), avifaune (observation directe, chants et cris, « repasse »), mammifères (seuls des traces et indices de présence ont été trouvés). Pour chaque observation de faune, le type de milieu a été relevé.

L'inventaire de terrain a été complété au moyen des divers rapports, publications et bases de données traitant de la région, les plus importants étant les suivants: ensemble des rapports du CBTHA (projet PNUD), Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc (Fennane & Ibn Tattou, 1998), Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris), atlas biogéographique (Bons & Geniez 1996), Herpetologische Beobachtungen Ouarzazate (Marokko), herpetological observations in the Ouarzazate area (Morocco) (Schweiger 1992), Les oiseaux d'Ouarzazate au début des années 1980 (Paret 1980), The birds of Morocco, an annotated checklist (Thiévenot, Vernon & Bergler 2003), Catalogue des Mammifères sauvages du Maroc (Aulagnier & Thiévenot 1984), base de données personnelle sur les Mammifères du Maroc (Cuzin 2010).

Les données sur les aires protégées proviennent du Plan Directeur des Aires Protégées (AEFCS 1995) du site Ramsar, et du Plan Cadre de Gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes, 2008). L'ensemble des documents consultés figure en bibliographie (cf. partie 10).

Grâce à des pluies antérieures, la végétation était dans un état assez favorable pour une identification des espèces, et l'avifaune commençait son cycle de nidification, mais la température nocturne encore relativement basse n'était manifestement pas favorable à l'activité des Reptiles, très peu observés en cours de mission.

La zone d'étude du milieu biologique inclue :

- le site prévu pour la Centrale, soit environ 2500 ha
- ainsi qu'une zone périphérique d'un kilomètre de largeur autour du site du complexe, soit environ 2.876 ha.

Soit en tout, une superficie d'environ 5376 ha.

### 5.7.2 Etat initial

#### 5.7.2.1 Les unités de milieu

La composition floristique détaillée des diverses unités (à l'exception des douars et cultures) figure en Annexe 2.3.

A l'exception des unités de douar et de cultures, créées par l'homme, toutes les unités de milieu naturel au niveau du site du projet et son périmètre rapproché, sont déterminées par les contraintes géomorphologiques. On distingue donc :

- Trois unités de reg :**
  - Le reg de plateau, sur cuirasse indurée, caractérisé par une très faible biomasse et une très faible biodiversité sur l'ensemble du site du projet du complexe solaire d'Ouarzazate ;
  - Le reg de terrasse alluviale, sur des alluvions, substrat plus tendre, situé dans la vallée de l'Oued Izerki et dans les vallons du Sud Est, avec une biomasse notablement plus importante, et une biodiversité plus élevée, en particulier au niveau des plantes annuelles ;
  - Le reg en pente ravinée, sur le glacis à l'ouest en contrepas du plateau principal (support du site du projet), sur substrat tendre, avec une biomasse assez importante, et une biodiversité relativement élevée.
- Deux unités de pente :**
  - L'unité de pente, située juste en dessous du reg de plateau, sur substrat hétérogène, du fait de l'érosion, où la biodiversité et la biomasse sont assez élevés, en particulier dans les secteurs où l'eau se concentre par ruissellement, ainsi que grâce à l'hétérogénéité du substrat ; localement, au sud-est du site, dans le bassin de l'Oued Issil Tleig, on observe de nombreuses falaises ainsi que d'énormes blocs basculés ;
  - L'unité de pente sur argile rouge et gypse, fortement ravinée, située à l'Ouest du plateau principal, avec une très faible biomasse et une faible biodiversité.
- Deux unités d'oued :**
  - Le lit majeur de l'Oued Izerki, avec un faible recouvrement, du fait des crues fréquentes issues du Haut Atlas, qui ravagent ce milieu potentiellement très productif ;
  - Les oueds ravinant l'ensemble des autres unités, qui se présentent sous forme linéaire, avec une largeur variable allant de 3 à 20 m ; du fait d'un bilan hydrique relativement favorable et d'un substrat meuble accumulé par l'érosion ; la biodiversité y est élevée, le recouvrement assez important, et la structuration de la végétation assez poussée, du fait de la présence d'arbustes (jujubiers).

- Deux unités créées par l'homme :**

- Le douar de Tassélmant et ses abords immédiats ;
- Les cultures, tendant à l'oasis, le long de l'Oued Izerki, en 5 unités disjointes.

Les superficies occupées par les unités de milieu sont indiquées dans le tableau suivant en hectares :

**Tableau 35 : Occupation du sol au niveau du site du projet du complexe solaire et son périmètre rapproché**

Type de milieu	Unité de milieu	Zone d'investigation faune - flore (ha)	Surface site du complexe solaire (ha)	Surface périmètre rapproché (ha)
Reg	Reg de plateau	3667	2440	1227
	Reg de terrasse alluviale	238	0	238

	Reg de pente raviné	513	0	513
	Milieu de pente	715	42	673
<b>Pente</b>	Ravinements argile gypse	50	0	50
	Lit d'oued Izerki	106	0	106
<b>Oued</b>	Oueds secs	41	18	23
	Douar	17	0	17
<b>Artificial</b>	Oasis cultures	28	0	28
	<b>Total</b>		5376	2500

La répartition spatiale de cet ensemble d'unité du milieu est portée sur la figure suivante.

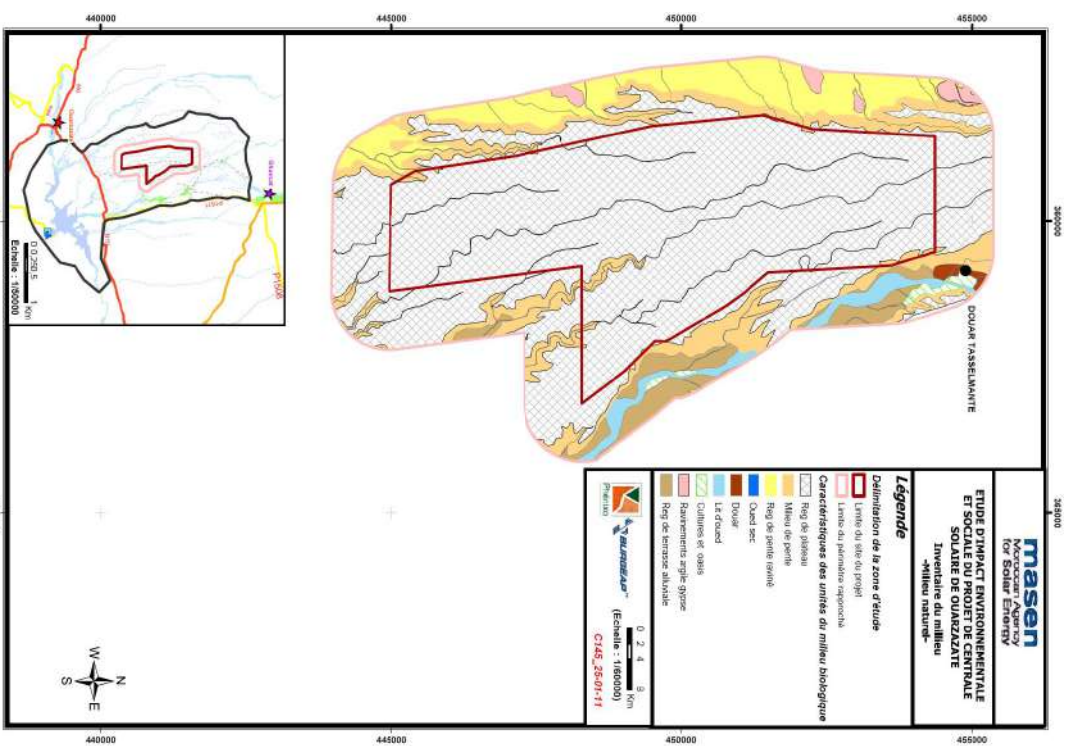


Figure 63 : Unités de milieu au sein de l'aire d'investigation faune - flore

### 5.7.2.2 La flore

67 espèces ont été identifiées dans la zone d'étude (Cf. Annexe 2.3), alors qu'une liste exhaustive, effectuée avec un meilleur développement de la végétation, comporterait de l'ordre d'une centaine d'espèces dans ces types de milieux.  
Le niveau d'endémisme y est faible, puisque seules 4 espèces sont endémiques du Sud marocain : *Carthamus fruticosus*, *Convolvulus trabiltrianus*, et *Astragalus maureoticus*. Le niveau d'endémisme réduit est caractéristique des grandes plaines présahariennes.

Aucune des espèces trouvées au niveau du site du projet et son périmètre rapproché n'est considérée comme rare ou menacée.

### 5.7.2.3 La faune

#### 5.7.2.3.1 L'herpétofaune

Du fait du régime thermique défavorable, seuls l'Agame de Bihron (actif seulement sur les tas de fumier, ou il fait plus chaud), et la grenouille verte d'Afrique du Nord (au niveau de l'oued Izerki) ont été observés. Cependant, les environnements immédiats sont connus pour leur nombre important d'espèces (17 espèces connues), parmi lesquelles un fort contingent d'espèces sahariennes en limite nord de leur aire (cas de la vipère à cornes, la couleuvre de Moïra, l'*Frenias* à gouttelettes, le fouette queue, le gecko d'Oudri, le tropicocolotes). Trois espèces sont endémiques du Maghreb (crapaud de Mauritanie, grenouille verte d'Afrique du Nord, gecko d'Oudri), et une est menacée, le fouette-queue.  
Les Amphibiens en particulier sont très liés à l'eau et donc aux cultures, très localisées dans la zone d'étude.

#### 5.7.2.3.2 L'avifaune

Sur le terrain, 10 espèces probablement nidificatrices dans la zone d'étude ont été identifiées :

- Sur les regs : traquet du désert, ammoniane isabelline, ganga umbranda, courvite isabelle ;
- Sur les pentes et les oueds : ammoniane isabelline, traquet à tête blanche, rosselin gitagine, traquet à tête blanche, traquet deuil ;
- Dans les oueds secs : pie-grièche méridionale, ammoniane isabelline, rosselin gitagine ;
- Plusieurs groupes d'alouettes calandrielle ont été observés en déplacement depuis l'oued Izerki vers l'Ouest, où cette espèce pourrait nicher pendant une année relativement humide, comme cela était le cas en 2011.

L'ensemble de ces espèces est assez largement répandu dans ce type de région, à l'exception du traquet deuil, relativement rare et localisé au Maroc.

9 espèces migratrices, de passage dans la région ont été observées : gupéier d'Europe (passages nombreux), hirondelle de cheminée (nombreux oiseaux), pie-grièche à tête rousse, traquet orillard (3 individus), alige botté (un individu), busard cendré (un individu), fauvette grisette (un individu), pouillot véloce, cigogne noire (un individu). Le secteur ne constitue pas un lieu de passage privilégié de la migration pré-nuptiale, qui s'effectue sur un large front sur le versant sud du haut Atlas.

La liste en annexe 2.3, de l'avifaune observée en période de nidification dans les environs immédiats et dans des milieux homogènes est beaucoup plus fournie :

- Plusieurs espèces sahariennes non observées sur le terrain (alouette blophe, alouette de Clot-Bey, siril du désert, ammoniane élégante...), présentent des effectifs avec de fortes fluctuations, dépendant non seulement des conditions locales de milieu, mais aussi des conditions de milieu dans des régions allant jusqu'à plus de 100 km autour de la zone d'étude ; cette avifaune va alors se concentrer dans les milieux les plus favorables ;
- De nombreuses espèces plus ou moins arboricoles sont inféodées aux cultures et à leurs environs (tourterelle maillée, agrobate roux, bulbul des jardins, merle noir, hypolaïs obscur, fauvette

mélanocephale, gôbernouche gris, mésange bleue d'Afrique du Nord, pinson des arbres, serin cini, verdier d'Europe, chardonneret élégant...), qui sont très localisées dans la zone d'étude.

### 5.7.2.3.3 Les Mammifères

Seules des traces de renard roux ont été observées le long de l'Oued Izerki. Des terriers de Romgeus, très probablement de Meriones crassus, ont été trouvés sous les touffes de jujubier dans les oueds.  
Des chauves-souris, non identifiées, ont été observées en cours de soirée.  
La faune de Mammifères du secteur est actuellement pauvre. La gazelle dorcas a disparu dans les années 60 du secteur, à cause d'une chasse excessive. Il est probable que la gazelle de Cuvier se trouvait dans les escarpements, mais elle en a aussi disparu. L'hyène rayée et le porc-épic ont également disparu de la région.

### 5.7.3 Hiérarchisation des unités de milieu

L'intérêt patrimonial des différentes unités de milieu de la zone d'étude est résumé dans le tableau suivant. Un indice d'intérêt patrimonial a été attribué en fonction de la flore (essentiellement sur la base de la richesse floristique) et pour la faune (richesse, espèces d'intérêt patrimonial, secteurs de nourrissage...). Leur cumul permet de définir un indice global d'intérêt patrimonial.

**Tableau 36 : Classement des éléments du milieu naturel au niveau du site du projet du complexe solaire et son périmètre rapproché**

Type de milieu	Unité de milieu	Flore	Indice flore	Faune	Indice faune	Indice global d'intérêt patrimonial
Reg	reg de plateau	4 espèces: Très faible diversité	1	Très faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt (gangs)	2	3
	reg de terrasse alluviale	28 espèces: Forte diversité	4	faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt ; site de nourrissage	3	7
	reg de pente ravine	9 espèces: Diversité faible	1	Faible diversité	2	3
Pente	milieu de pente	17 espèces: Assez forte diversité	3	Diversité moyenne, avec espèces d'intérêt (en particulier traquet deuil) ; sites à chauves-souris et refuge (Issal Tteig)	5	8
	ravinnements argile gypse	7 espèces: Faible diversité	2	Faible diversité	1	3
	lit d'oued Izerki	13 espèces: Faible diversité	2	Faible diversité"	2	4
Oued	Oueds secs	41 espèces: Forte diversité	5	Assez forte diversité, site de nourrissage fondamental	4	9
	village	Pas de flore sauvage	0	Très peu d'espèces et espèces banales	0	0
Artificiel	oasis cultures	Nombre assez réduit d'espèces, et faible intérêt	1	Nombreuses espèces en limite d'aire	5	6

Hiérarchiquement, on distingue donc au niveau de la zone d'investigation faune - flore :

- Des unités à intérêt patrimonial maximal (indice 9 ou 8) correspondant aux oueds secs et les milieux de pente ;
- Des unités à fort intérêt patrimonial (indice 7 ou 6) correspondant aux regs alluviaux, oasis et cultures ;

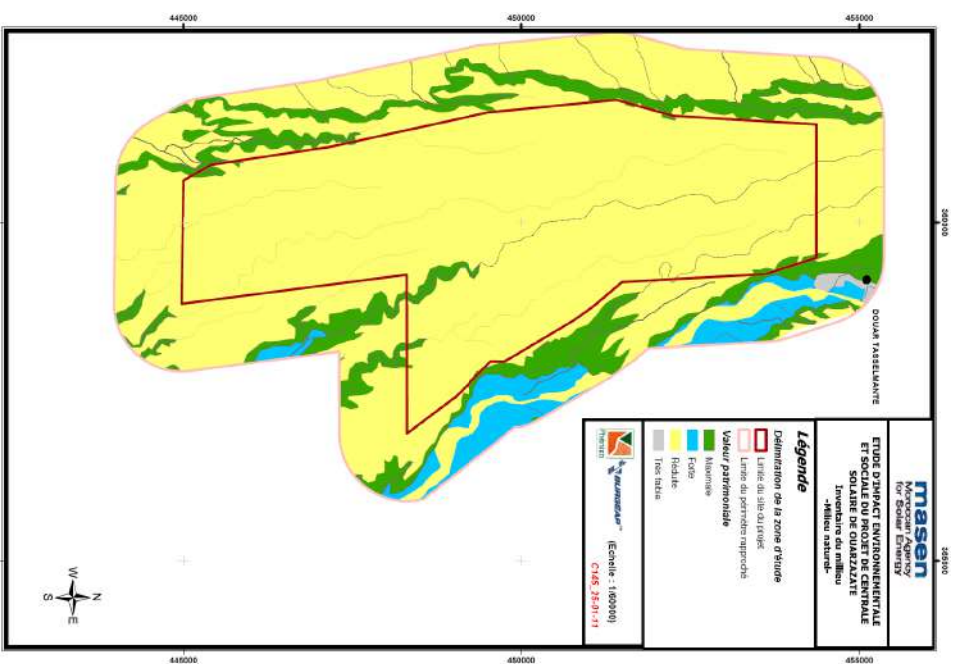
- Des unités à intérêt patrimonial réduit (indice 4 ou 3) correspondant aux regs de plateau et regs de pente ravinés, ravinements sur argile et gypse et lit de l'Oued Izekki ;
  - Une unité à intérêt patrimonial très faible (indice 0) correspondant au douar Tasseimant.
- Les pourcentages des diverses unités dans la zone d'investigation faune - flore, sont classées en fonction de leur intérêt patrimonial dans le tableau suivant.

**Tableau 37 : Pourcentage des éléments du milieu naturel en fonction de leur intérêt patrimonial**

Intérêt patrimonial	Unité de milieu	% Surface zone d'investigation faune - flore	% Surface site du projet du complexe (ha)	% Surface périmètre rapproché
Maximal	Oued secs	0,8	0,7	0,8
	Milieu de pente	13,3	1,7	23,4
	Reg de terrasse alluviale	4,4	0,0	8,3
Fort	Oasis cultures	0,5	0,0	1,0
	Reg de plateau	68,2	97,6	42,7
	Reg de pente raviné	9,5	0,0	17,8
Réduit	Ravinements argile gypse	0,9	0,0	1,7
	Lit doued Izekki	2,0	0,0	3,7
	Douar	0,3	0,0	0,6
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

On constate donc que :

- Les unités à intérêt patrimonial maximal occupent des surfaces réduites dans la zone d'étude (environ 14%), et très réduites (environ 2,4%) dans la zone du complexe.
- Les unités à intérêt patrimonial réduit occupent la majorité des surfaces dans la zone d'étude (environ 81%), et encore plus dans la zone du complexe (environ 97,6%).



**Figure 64 : Valeur patrimoniale relative des unités de milieu**

#### 5.7.4 Aires protégées

Au voisinage de la zone d'étude globale du projet du complexe solaire d'Ouarzazate, se trouvent les aires protégées suivantes :

##### 5.7.4.1 Le lac du barrage Mansour Ed Dahbi, partie d'un site RAMSAR

Le site se trouve à environ 6 km au Sud de la limite Sud du site du complexe solaire d'Ouarzazate. Lors de l'étude nationale du Plan Directeur des Aires Protégées (AEFCs 1995), le site du lac a été identifié comme Site d'Intérêt Biologique et Ecologique de priorité 2. La justification est l'abondance de l'avifaune aquatique, surtout en période d'hivernage.

En 2005, le Maroc a désigné l'ensemble du Moyen Draa, qui inclut le lac en amont, comme site RAMSAR, sur une superficie totale de 45,000 ha. Rappelons que la convention RAMSAR est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Les critères pour lesquels le site a été retenu sont les suivants :

- **Critère 1 :** le site représente un type de zone humide original représentatif à l'échelle de l'Afrique du Nord, sous-représenté dans la liste de la convention Ramsar ;
- **Critère 2 :** présence régulière d'une espèce d'oiseau menacée la sarcelle marbrée, *Marmarometta angustirostris* (Statut mondial Vulnérable) et d'une autre le Tadome casarca, *Tadorna ferruginea*, non menacée au niveau mondial, mais dont les populations de Méditerranée occidentale sont considérées comme menacées, selon les critères IUCN ;
- **Critère 3 :** peuvent être considérées dans le cadre de ce critère plus d'une vingtaine d'espèces d'oiseaux qui hivernent ou nidifient dans la zone du barrage et une centaine d'autres espèces liées aux palmeraies ;
- **Critère 4 :** ce critère intéresse principalement les oiseaux migrateurs, notamment les passereaux trans-sahariens, pour lesquels les oasis servent de zone essentielle de recharge d'énergie avant et après la traversée du désert ;
- **Critère 6 :** site accueillant des populations hivernantes et niches de Tadome casarca *Tadorna ferruginea*, dont l'effectif dépasse souvent le seuil 1% de la population ouest-méditerranéenne de l'espèce.

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation de la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le même lac a été retenu parmi les sites de, associé à la Tania du Draa, en aval du barrage.

##### 5.7.4.2 La Réserve de gazelle dorcas de Boujir

Un enclos de 30 ha renferme des gazelles dorcas à Boujir (effectif en 2007 : 25 animaux). Cet enclos se situe à environ 13 km au Nord Ouest du site du complexe solaire d'Ouarzazate. Cette réserve n'est pas prioritaire dans le cadre des Lignes Directrices pour la Gestion des Ongulés au Maroc. La situation est donnée dans la figure 57.

##### 5.7.4.3 La Réserve d'Iguemane

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation de la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le secteur d'Iguemane a été sélectionné, sur la base d'une forte richesse en espèces végétales, dont de nombreuses endémiques, ainsi qu'une forte richesse en biodiversité animale, avec en particulier la présence d'une quinzaine d'individus de gazelles de d'origine locale, espèce menacée au Maroc. Cette réserve se situe à environ 15 km au Nord Ouest du site d'étude (voir figure 57).

Depuis, cette réserve a connu un début de mise en œuvre, et a été reconnue comme prioritaire dans le cadre des Lignes Directrices pour la Gestion des Ongulés au Maroc.

##### 5.7.4.4 Le Site clé de Sbaa Chaab

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation et la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le secteur de Sbaa Chaab a été sélectionné, essentiellement pour des raisons de représentativité, car, dans les plaines de la région, il s'agit d'un des sites les mieux conservés. Ce site se situe à environ 20 km à l'Est du site du complexe solaire, et il n'a pas connu de mise en œuvre (figure 57).

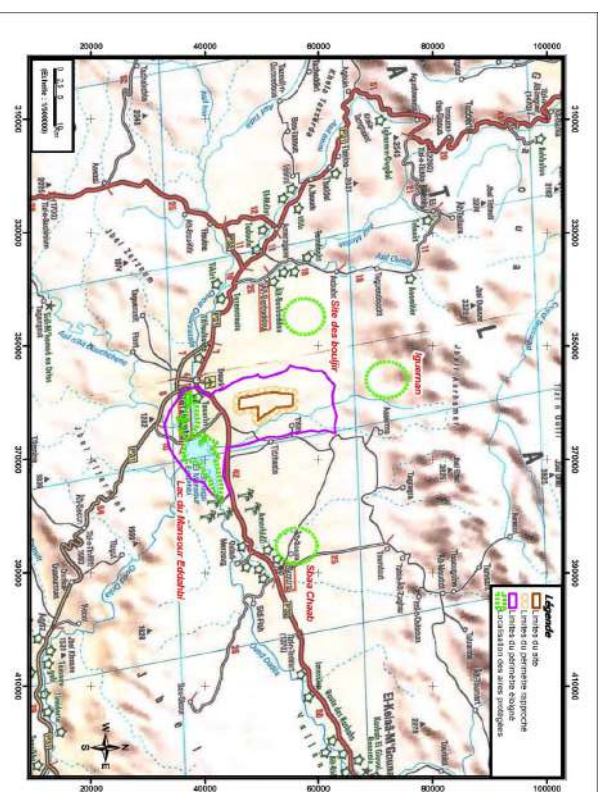


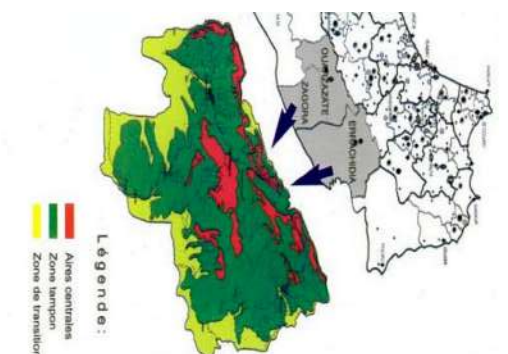
Figure 65 : Localisation des aires protégées dans la région

##### 5.7.4.5 La Réserve de Biosphère

Un Plan cadre pour la Gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain a été élaboré en 2008. Il prévoit un zonage de l'ensemble des trois Provinces d'Ouarzazate, Er Raddidia et Zagora, qui permet une compatibilité entre les actions de développement et les actions de conservation. Dans la région du projet du complexe, les unités de zonage suivantes ont été proposées :

- Zones A, avec un objectif majeur de conservation des milieux, avec les zones d'Igueman / Anhermer, de la Tania du Draa, et d'Igouladane n'At Zarhar ; ces zones s'appuient souvent sur les aires protégées existantes ou en projet ;
- Zone C, avec un objectif majeur de développement économique, correspondant au secteur d'Ouarzazate ;
- Zone B, ou zone tampon, avec un objectif majeur de développement compatible avec la conservation, qui correspond à l'ensemble des autres zones, et en particulier à la palmeraie de Sikoura. Le zonage ne définit pas les servitudes particulières à mettre en œuvre.





**Figure 66 : Situation du zonage de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain**

La construction du complexe est prévue en zone B, compte tenu des faibles enjeux du complexe vis-à-vis du milieu. Il n'y a pas d'incompatibilité entre le zonage et le projet de complexe solaire.  
La version finale du zonage des aires C et B n'est pas encore décidée.

## Annexe 2.3 - Milieu naturel

### Liste des espèces de plantes par milieu

	Oued	Oued Izerki	Pente	Pente argile gypse	Reg plateau	Reg alluvial	Reg raviné
Recouvrement	10 à 20%	<5%	5 à 20%	<5%	<5%	5 à 10%	5 à 10%
<b>Ligneux 3à1m</b>							
<i>Nerium oleander</i>		x					
<i>Phoenix dactylifera</i>		x					
<i>Tamarix canariensis</i>		x					
<i>Ziziphus lotus</i>	x					X	
<b>Ligneux 0,5-1m</b>							
<i>Carthamus fruticosus</i>	x						
<i>Farselia ramosissima</i>	x		x		x		
<i>Genista scorpius</i>			x				
<i>Launaea arborescens</i>	x					X	
<i>Ononis angustissima</i>	x		x			X	
<i>Withania adpressa</i>	x		x				
<i>Zilla macroptera</i>	x	x				X	
<b>Ligneux &lt;0,5m</b>							
<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	x						
<i>Anvillea radiata</i>	x			x			
<i>Artemisia inculta</i>	x	x	x	x			
<i>Astragalus tragacanthoides</i>				x			x
<i>Bubonium odorum</i>				x			
<i>Convolvulus trabulianus</i>			x				X
<i>Farselia occidentalis</i>	x				x		x
<i>Farselia ramosissima</i>							
<i>Hamada scoparia</i>	x	x		x			x
<i>Helianthemum sessiliflorum</i>	x						
<i>Lavandula coronifolia</i>	x		x				
<i>Marrubium desertii</i>	x						
<i>Moricandia suffruticosa</i>	x		x	x			
<i>Salvia aegyptiaca</i>	x		x				
<i>Teucrium polium</i>	x						
<b>Herbacées</b>							
<i>Aizoon canariense</i>		x				X	
<i>Aristida caerulea</i>	x		x			X	x
<i>Aristida ciliata</i>	x					X	
<i>Aristida plumosa</i>	x					X	
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	x	x	x		x	X	
<i>Astragalus mareoticus</i>						X	
<i>Bromus rubens</i>	x						
<i>Carduncellus devauxii</i>	x		x			X	
<i>Carlina involucreta</i>	x						
<i>Catananche arenaria</i>						X	
<i>Caylusea hexagyna</i>						X	
<i>Centaurea pungens</i>						X	
<i>Cistanche violacea</i>	x						
<i>Citrullus colocynth</i>	x					X	
<i>Cleome amblyocarpa</i>							
<i>Cynodon dactylon</i>		x					
<i>Diplotaxis harra</i>	x						x
<i>Echinops strigosus</i>	x		x				

	Oued	Oued Izerki	Pente	Pente argile gypse	Reg plateau	Reg alluvial	Reg raviné
<i>Erodium hirtum</i>	x					X	x
<i>Eryngium ilicifolium</i>	x					X	
<i>Fagonia glutinosa</i>	x		x				
<i>Fagonia isotricha</i>	x						
<i>Forskahlea tenacissima</i>			x				
<i>Gymnarrhena micrantha</i>						X	
<i>Juncus maritimus</i>		X					
<i>Launaea nudicaulis</i>							
<i>Launaea resedifolia</i>							
<i>Leyssera capillifolia</i>						X	
<i>Linaria aegyptiaca</i>	x						
<i>Linaria bipartita</i>						X	
<i>Medicago laciniata</i>						X	
<i>Morretia canescens</i>		X			x	X	x
<i>Notoceras bicornis</i>	x						
<i>Paronychia arabica</i>						X	
<i>Peganum harmala</i>	x	X				X	
<i>Plantago akkensis</i>	x					X	
<i>Plantago ciliata</i>	x		x			X	
<i>Reseda villosa</i>	x		x	X			x
<i>Schismus barbatus</i>	x	X					
<i>Stipa cappensis</i>	x					X	
<i>Trigonella anguina</i>						X	
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>9</b>
<b>Nombre d'espèces endémiques</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>

## Faune (Vertébrés)

### Endémisme :

MarS : Maroc méridional  
 Mar : Maroc  
 Mag : Maghreb  
 AfrN : Afrique du Nord (Sahara compris)

### Statut :

International (selon UICN 2002) : au niveau mondial  
 National : au niveau du Maroc  
 Régional : au niveau de la zone d'action du Projet CBTHA / PNUD Ouarzazat

Selon les statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante  
 CE Critically Endangered  
 EN Endangered  
 VU Vulnerable  
 NT Near Threatened  
 LR Lower Risk

## Herpétofaune

Espèces	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Crapaud de Maurétanie	<i>Bufo mauritanicus</i>	Mag	LR		Vu	environs
Crapaud vert	<i>Bufo viridis viridis</i>		LR			environs
Grenouille verte d'Afrique du Nord	<i>Rana saharica</i>	Mag	LR			observé
Emyde lépreuse	<i>Mauremys leprosa</i>		LR			environs
Agame de Bibron	<i>Agama impalearis</i>		LC			observé
Fouette-queue	<i>Uromastix acanthinurus</i>		NT	VU	VU	environs
Gecko d'Oudri	<i>Ptyodactylus oudrii</i>	Mag	LC	LC	LC	environs
Gecko à écailles carénées	<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>		LC			environs
Erémias d'Olivier	<i>Mesalina olivieri</i>		LC			environs
Erémias à gouttelettes	<i>Mesalina guttulata</i>		LC			environs
Acanthodactyle de Bosk	<i>Acanthodactylus boskianus</i>		LC			environs
Seps ocellé	<i>Chalcides ocellatus</i>		LC			environs
Leptotyphlops macrorhynque	<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i>		DD			environs
Couleuvre vipérine	<i>Matrix maura</i>					environs
Couleuvre de Moïa	<i>Scutophis moilensis</i>		LC	LC		environs
Couleuvre de Schokar	<i>Psammophis schokari</i>		LC	LC	LC	environs
Vipère à cornes	<i>Cerastes cerastes</i>		LC	LC	LC	environs

## Avifaune

Espèces	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>					Eteint
Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>					Eteint
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>					environs
Faucon lanier	<i>Falco biarmicus</i>					environs
Outarde Houbara	<i>Chlamydotis undulata</i>		NT	EN	CE	Eteint
Courvite isabelle	<i>Cursorius cursor</i>					observé
Ganga couronné	<i>Pterocles coronatus</i>					environs
Ganga tacheté	<i>Pterocles senegallus</i>					environs
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>					observé
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>					environs
Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>					environs
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>					environs
Hibou grand-duc ascalaphe	<i>Bubo (bubo) ascalaphus</i>					environs
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>					environs
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>					environs
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>					environs
Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgus ruficollis</i>					environs
Guêpier de Perse	<i>Merops superciliosus</i>					environs
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>					environs
Ammomane élégante	<i>Ammomanes cincturus</i>					environs
Ammomane isabelline	<i>Ammomanes deserti</i>					observé
Sirli du désert	<i>Alaemon alaudipes</i>					environs
Alouette de Clot-Bey	<i>Rhamphocorys clot-bey</i>	Sah				environs
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>					observé
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>					environs
Cochevis de Thekla	<i>Galerida theklae</i>					observé
Alouette bilophe	<i>Eremophila bilopha</i>					environs
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>					environs
Hirondelle rousseline	<i>Hirundo daurica</i>					environs
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba subpersonata</i>					environs
Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>					environs
Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>					environs
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>					observé
Traquet deuil	<i>Oenanthe lugens</i>					observé
Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>					observé
Merle noir	<i>Turdus merula</i>					environs
Hypolais obscur	<i>Hippolais opaca</i>					environs
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>					environs
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>					environs
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>					environs
Mésange bleue d'Afrique du Nord	<i>Cyanistes teneriffae</i>	Afr N				environs
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius excubitor</i>					observé
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>				Vu	CE
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>					environs
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>					environs
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>					environs
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>					environs
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>					environs
Roselin qithagine	<i>Bucanetes qithaginea</i>					observé
Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>					environs
Bruant proyer	<i>Milvania calandra</i>					environs

**Mammifères**

Espèce	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Hérisson d'Algérie	<i>Atelerix algirus</i>		LR	LR		Environs
Hérisson du désert	<i>Hemiechinus aethiopicus</i>		LR	LR		Environs
Macroscélide de Rozet	<i>Elephantulus rozeti</i>	Mag	LR	LR	LR	Environs
Grand Rhinopome	<i>Rhinopoma microphyllum</i>		LR			
Petit Rhinopome	<i>Rhinopoma hardwickei</i>		LR			
Grand Rhinolophe fer à cheval	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		NT			
Petit Rhinolophe fer à cheval	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		Vu			
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>		Vu			
Rhinolophe de Blasius	<i>Rhinolophus blasii</i>		NT			
Trident	<i>Asellia tridens</i>		LR			
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		LR			
Petit Murin	<i>Myotis blythi</i>		LR			
Pipistrelle de Kuhl	<b>Pipistrellus kuhli</b>		LR			
Pipistrelle de Rüppell	<i>Pipistrellus ruepelli</i>					
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>					
Oreillard d'Hemprich	<i>Otonycteris hemprichi</i>		LR			
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>					
Minioptère	<i>Miniopterus schreibersi</i>		NT			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		LR			
Molosse d'Egypte	<i>Tadarida aegyptiaca</i>					
Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>		LR	LR	LR	Environs
Ecureuil de Barbarie	<i>Atlantoxerus getulus</i>	Mag	LR	LR	LR	Environs
Gerbille champêtre	<i>Gerbillus campestris</i>		LR	LR	LR	Environs
Gerbille naine	<i>Gerbillus nanus</i>		LR	LR		Environs
Grande Gerbille d'Egypte	<i>Gerbillus pyramidum</i>					Environs
Rat à queue en massue	<i>Pachyuromys duprasi</i>		LR	LR		Environs
Mérione de Shaw	<i>Meriones shawi</i>		LR	LR	LR	Environs
Mérione du désert	<i>Meriones crassus</i>		LR	LR		Environs
Rat de sable diurne	<i>Psammomys obesus</i>			LR		Environs
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>			LR		Environs
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>			LR		Environs
Rat épineux	<i>Acomys cahirinus</i>			LR		Environs
Lérot occidental	<i>Eliomys quercinus</i>					Environs
Petite Gerboise	<i>Jaculus jaculus</i>		LR	LR	LR	Environs
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>		NT	En	CE	Éteint?
Chacal doré	<i>Canis aureus</i>		LR	Vu	Vu	Éteint?
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>		LR	LR	LR	observé1
Belette	<i>Mustela nivalis</i>		LR	LR	LR	environs
Genette	<i>Genetta genetta</i>		LR	LR	LR	environs
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>		NT	CE	CE	éteint
Chat ganté	<i>Felis silvestris</i>			NT	NT	environs
Gazelle dorcas	<i>Gazella dorcas</i>		Vu	En	CE	éteint
Gazelle de Cuvier	<i>Gazella cuvieri</i>	Mag	En	En	CE	éteint

# Données hydrologiques et écologiques issues de la visite des sites de NOOR 2 et NOOR 3

## 1. MILIEU BIOLOGIQUE

### 1.1 UNITES DU MILIEU

Le site du projet a été parcouru lors de la visite du site organisée par MASEN le 12 mai 2014, à pied et en 4x4 mis à disposition par MASEN. Le sol au niveau du site est généralement nu et est caillouteux. Le couvert végétal y est caractérisé par la présence de quelques arbustes et herbes qui se sont adaptés à l'environnement désertique.

Les premières investigations sur le terrain ont permis de distinguer trois unités de milieu : Les plateaux, les cours d'eau et un milieu artificiel (Douar Tasselmant et ses abords).

- **Plateaux**

Il s'agit de plateaux sous forme de regs qui dominent le site du projet. Le couvert végétal est très peu avec seulement quelques herbes qui se sont adaptés à l'environnement désertique.



*Plateaux façonnant le paysage du site*

- **Les cours d'eau**

Tous les cours d'eau rencontrés dans le site sont à sec. Il s'agit essentiellement des chaabas qui traversent le site. Elles abritent quelques arbustes et des herbes plus au moins denses et qui se sont adaptés à l'environnement désertique.



*Exemple de cours d'eau (chaâbs) traversant le site*

- **Milieu artificiel**

Il s'agit ici du Douar Tasselmant et ses environs immédiats connus par des activités agricoles.



*Milieu artificiel crée par la population du Douar Tasselmant*

## 1.2 FLORE OBSERVEE

D'après les investigations floristiques de terrain effectuées lors de la visite du site, une seule association végétale a été observée dans les cours d'eau. Il s'agit du *Ziziphus lotus* et *Launea arborescens*. Dans les regs, seule *Launea arborescens* a été observée.

- ***Ziziphus lotus*** (jujubier, Azguar en langue locale, famille des Rhamnacées) : les arbustes observés ont une hauteur variant entre 0,5 et 2m. C'est un arbuste considéré comme un excellent pâturage des caprins, des camelins et des abeilles. Ses fruits sont utilisés dans la consommation humaine et possèdent des usages médicaux. C'est aussi une espèce clef pour lutter contre l'ensablement, de part sa capacité de retenir le sable. Sa densité qui était dans le passé relativement importante, a très nettement diminué. C'est une espèce menacée dans le milieu montagneux mais aussi en plaine.



*Ziziphus lotus* observé au niveau du site du projet

- ***Launaea arborescens*** (lfrskl en langue locale, famille des Astéracées) : c'est également une plante à usage médical. Cette espèce est menacée de disparition.



*Launaea arborescens* observé au niveau du site du projet

Ces formations végétales observées dans le site du projet se présentent dans un état dégradé à cause des multiples mutilations qu'elles ont dû subir, au fil des années, en raison des conditions climatiques sévères et du non rétention des eaux dans les sols de la zone d'étude. D'autres formations végétales peuvent exister dans la zone d'étude dans d'autres périodes de l'année (voir plus loin « flore potentielle »). A rappeler que la visite du site a été organisée le 12 mai 2014.

En ce qui concerne le milieu artificiel situé à côté du site (Douar Tasselmant), la flore sauvage et d'intérêt n'y est pas observée. Il s'agit essentiellement de cultures et d'arbres fruitiers (grenadier, olivier, luzerne, palmiers dattier, ...etc.)

### 1.3 FLORE POTENTIELLE

Nom Latin
<i>Farsetia ramosissima</i>
<i>Launaea arborescens</i>
<i>Farsetia occidentalis</i>
<i>Asphodelus tenuifolius</i>
<i>Morretia canescens</i>
<i>Zilla macroptera</i>
<i>Artemisia inculta</i>
<i>Aristida caerulescens</i>
<i>Asphodelus tenuifolius</i>
<i>Echinops strigosus</i>
<i>Fagonia glutinosa</i>
<i>Plantago ciliata</i>
<i>Reseda villosa</i>

### 1.4 FAUNE OBSERVEE

Aucune faune sauvage et d'intérêt n'a été observé dans le site lors de la visite. Mais plusieurs espèces peuvent potentiellement y exister dans d'autres périodes de l'année (voir « faune potentielle » plus loin).

Au niveau du Douar Tasselmant, un *Chamaeleo chamaeleon* (Caméléon commun) a été observé. Cette espèce est classée selon les statuts de l'IUCN de 2012 dans la catégorie LC (Least Concern – Préoccupation mineure) qui regroupe les espèces abondantes et ne présentant pas un danger d'extinction.





*Chamaeleo chamaeleon* (Caméléon commun) observé à douar Tasselmant

## 1.5 FAUNE POTENTIELLE

Espèces	Nom Latin
Grenouille verte d'Afrique du Nord	<i>Rana saharica</i>
Agame de Bibron	<i>Agama impalearis</i>
Courvite isabelle	<i>Cursorius cursor</i>
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>
Ammomane isabelline	<i>Ammomanes deserti</i>
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>
Cochevis de Thekla	<i>Galerida theklae</i>
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>
Traquet du deuil	<i>Oenanthe lugens</i>
Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius excubitor</i>
Roselin githagine	<i>Bucanetes githaginea</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>

## 2. HYDROLOGIE

En total neuf chaâbas traversent le site du projet et drainent les eaux vers l'ouest à oued Arguioun ou vers l'est à oued Izerki. L'ensemble de ce réseau hydrographique était à sec lors de la visite effectuée le 12 mai 2014.



Exemple de chaâba traversant le site

Six chaâbas principales et 3 chaâbas secondaires traversent le site du projet du Nord vers le Sud. Deux des chaâbas principales acheminent leurs eaux vers l'oued Izerki, alors que le reste des chaâbas acheminent leurs eaux vers l'oued Agouin.

L'écoulement des oueds Izerki et Arguioun se fait vers le sud et rejette les eaux au niveau du barrage Mansour Dahbi. Ces Oueds ne présentent pas de risques d'inondabilité pour le site du projet.

L'oued Izerki se trouve à environ 500 m à vol d'oiseau à l'est de l'extrémité nord est du site de Noor III alors qu'il est à environ 1,5 km à vol d'oiseau à l'est de son extrémité sud est (extrémité nord est de Noor II). Au sud est de Noor II, l'oued Izerki se trouve à l'est, environ 3 km à vol d'oiseau.

L'oued Arguioun se trouve à environ 900 m à vol d'oiseau à ouest de l'extrémité nord ouest du site de Noor III alors qu'il est à environ 1,7 km à vol d'oiseau à l'ouest de son extrémité sud est (extrémité nord ouest de Noor II). Au sud ouest de Noor II, l'oued Arguioun se trouve à l'ouest, environ 3.2 km à vol d'oiseau.

---

## **APPENDIX 3**

### **SOIL SURVEY RESULTS**

CLR-14-0405-01

**LABORATORY TEST REPORT**  
**CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL**

Page 1 of 1

Report Number	CLR/14/0405/01	Date	20/05/2014
Sample Number	CLS/14/0405/01	Sampling Certificate No.	Not Applicable

**Client Details:**

Client / Establishment	5 Capitals Environmental and Management Consulting		
Client Address	PO Box 119899, Sheikh Zayed Road, Dubai, UAE		
Sampling Location	N251, Morrocco		
Nature of Activity	Environmental and Management Consultancy		
Process	Soil		

**Sample Details:**

Sample Type	Soil		
Source of Sample	Soil 1		
Sampling Point	N251, Morrocco	Client Reference	N251
Sampling Apparatus	Not Given	Sample Container/Size	Plastic Bag ( 1 x 2Kg)
Sampling Date/Time	Not Given	Sample Collected by	Client Representative
Receiving Date/Time	15/05/2014 / 15:00 Hrs	Sample Delivered by	RD / LV (Core Laboratory Rep.)
Sampling Method	Not Given	Sample Received by	MC (Core Laboratory Rep.)

**On-site / Lab Observation / Test/s:**

Appearance	Brown Soil with Stones	pH / Temperature	Not Applicable
On-site Treatment / Preservation of Sample	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard Methods for the examination of Water and Waste Water		

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSIS		Date of Analysis	15/05/2014 - 19/05/2014	
PARAMETER	TEST METHOD (Reference No.)	UNIT	DETECTION LIMIT	RESULT
<b>Trace Metals</b>				
Arsenic as As	USEPA 3050 B/ APHA AWWA 3120 B : 2005	mg/Kg	1.0	< 1.0
Barium as Ba		mg/Kg	1.0	119.0
Cadmium as Cd		mg/Kg	2.0	< 2.0
Chromium as Cr		mg/Kg	1.0	25.9
Cobalt as Co		mg/Kg	2.0	8.9
Copper as Cu		mg/Kg	1.0	20.0
Lead as Pb		mg/Kg	1.0	< 1.0
Molybdenum as Mo		mg/Kg	2.0	1.1
Mercury as Hg		mg/Kg	1.0	< 1.0
Nickel as Ni		mg/Kg	1.0	13.8
Zinc as Zn		mg/Kg	2.0	34.8
Test Method Variation	None		Tested by	MC
Remarks	None			
Reference No.	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard methods for the examination of Water and Waste Water.			



*Murtaza Huseni*  
Manager (Technical & Operations)  
For CORE Laboratory

Results relates only to the items tested.

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the CORE laboratory.

An ISO/IEC 17025 Accredited Laboratory

CLR-14-0405-02

**LABORATORY TEST REPORT**  
**CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL**

Page 1 of 1

Report Number	CLR/14/0405/02	Date	20/05/2014
Sample Number	CLS/14/0405/02	Sampling Certificate No.	Not Applicable

**Client Details:**

Client / Establishment	5 Capitals Environmental and Management Consulting		
Client Address	PO Box 119899, Sheikh Zayed Road, Dubai, UAE		
Sampling Location	N2S2, Morocco		
Nature of Activity	Environmental and Management Consultancy		
Process	Soil		

**Sample Details:**

Sample Type	Soil		
Source of Sample	Soil		
Sampling Point	N2S2, Morocco	Client Reference	N2S2
Sampling Apparatus	Not Given	Sample Container/Size	Plastic Bag (1 x 2Kg)
Sampling Date/Time	Not Given	Sample Collected by	Client Representative
Receiving Date/Time	15/05/2014 / 15:00 Hrs	Sample Delivered by	RD / LV (Core Laboratory Rep.)
Sampling Method	Not Given	Sample Received by	MC (Core Laboratory Rep.)

**On-site / Lab Observation / Test/s:**

Appearance	Brown Soil	pH / Temperature	Not Applicable
On-site Treatment / Preservation of Sample	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard Methods for the examination of Water and Waste Water		

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSIS		Date of Analysis	15/05/2014 - 19/05/2014	
PARAMETER	TEST METHOD (Reference No.)	UNIT	DETECTION LIMIT	RESULT
<b>Trace Metals</b>				
Arsenic as As	USEPA 3050 B/ APHA AWWA 3120 B : 2005	mg/Kg	1.0	< 1.0
Barium as Ba		mg/Kg	1.0	933.6
Cadmium as Cd		mg/Kg	2.0	< 2.0
Chromium as Cr		mg/Kg	1.0	49.1
Cobalt as Co		mg/Kg	2.0	10.2
Copper as Cu		mg/Kg	1.0	18.8
Lead as Pb		mg/Kg	1.0	< 1.0
Molybdenum as Mo		mg/Kg	1.0	1.4
Mercury as Hg		mg/Kg	1.0	< 1.0
Nickel as Ni		mg/Kg	1.0	11.2
Zinc as Zn		mg/Kg	2.0	56.6

Test Method Variation	None	Tested by	MC
Remarks	None		
Reference No.	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard methods for the examination of Water and Waste Water.		



*Muzaza Huseni*

Muzaza Huseni  
Manager (Technical & Operations)  
For CORE Laboratory

Results relates only to the items tested.

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the CORE laboratory.

**LABORATORY TEST REPORT**  
**CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL**

Report Number	CLR/14/0405/03	Date	20/05/2014
Sample Number	CLS/14/0405/03	Sampling Certificate No.	Not Applicable

**Client Details:**

Client / Establishment	5 Capitals Environmental and Management Consulting		
Client Address	PO Box 119899, Sheikh Zayed Road, Dubai, UAE		
Sampling Location	N351, Morocco		
Nature of Activity	Environmental and Management Consultancy		
Process	Soil		

**Sample Details:**

Sample Type	Soil		
Source of Sample	Soil		
Sampling Point	N351, Morocco	Client Reference	N351
Sampling Apparatus	Not Given	Sample Container/Size	Plastic Bag (1 x 2Kg)
Sampling Date/Time	Not Given	Sample Collected by	Client Representative
Receiving Date/Time	15/05/2014 / 15:00 Hrs	Sample Delivered by	RD / LV (Core Laboratory Rep.)
Sampling Method	Not Given	Sample Received by	MC (Core Laboratory Rep.)

**On-site / Lab Observation / Test/s:**

Appearance	Brown Soil with stones	pH / Temperature	Not Applicable
On-site Treatment / Preservation of Sample	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard Methods for the examination of Water and Waste Water		

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSIS		Date of Analysis	15/05/2014 - 19/05/2014	
PARAMETER	TEST METHOD (Reference No.)	UNIT	DETECTION LIMIT	RESULT
<b>Trace Metals</b>				
Arsenic as As	USEPA 3050 B/ APHA AWWA 3120 B : 2005	mg/Kg	1.0	< 1.0
Barium as Ba		mg/Kg	1.0	91.6
Cadmium as Cd		mg/Kg	2.0	< 2.0
Chromium as Cr		mg/Kg	1.0	22.6
Cobalt as Co		mg/Kg	2.0	7.2
Copper as Cu		mg/Kg	1.0	16.6
Lead as Pb		mg/Kg	1.0	< 1.0
Molybdenum as Mo		mg/Kg	1.0	< 1.0
Mercury as Hg		mg/Kg	1.0	< 1.0
Nickel as Ni		mg/Kg	1.0	12.9
Zinc as Zn		mg/Kg	2.0	27.5

Test Method Variation	None	Tested by	MC
Remarks	None		
Reference No.	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard methods for the examination of Water and Waste Water.		

Results relates only to the items tested.

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the CORE laboratory.

Form No. TOF-29

Issue : 01 / 15.01.2011 Rev. : 0 / -



*Murtaza Huseni*

Manager (Technical & Operations)  
For CORE Laboratory

CLR-14-0405-04

**LABORATORY TEST REPORT  
CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL**

Page 1 of 1

Report Number	CLR/14/0405/04	Date	20/05/2014
Sample Number	CLS/14/0405/04	Sampling Certificate No.	Not Applicable

**Client Details:**

Client / Establishment	5 Capitals Environmental and Management Consulting		
Client Address	PO Box 119899, Sheikh Zayed Road, Dubai, UAE		
Sampling Location	N352, Morocco		
Nature of Activity	Environmental and Management Consultancy		
Process	Soil		

**Sample Details:**

Sample Type	Soil		
Source of Sample	Soil		
Sampling Point	N352, Morocco	Client Reference	N352
Sampling Apparatus	Not Given	Sample Container/Size	Plastic Bag (1 x 2Kg)
Sampling Date/Time	Not Given	Sample Collected by	Client Representative
Receiving Date/Time	15/05/2014 / 15:00 Hrs	Sample Delivered by	RD / LV (Core Laboratory Rep.)
Sampling Method	Not Given	Sample Received by	MC (Core Laboratory Rep.)

**On-site / Lab Observation / Test/s:**

Appearance	Brown Soil with stones	pH / Temperature	Not Applicable
On-site Treatment / Preservation of Sample	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard Methods for the examination of Water and Waste Water		

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSIS		Date of Analysis	15/05/2014 - 19/05/2014	
PARAMETER	TEST METHOD (Reference No. )	UNIT	DETECTION LIMIT	RESULT
<b>Trace Metals</b>				
Arsenic as As	USEPA 3050 B/ APHA AWWA 3120 B : 2005	mg/Kg	1.0	< 1.0
Barium as Ba		mg/Kg	1.0	54.1
Cadmium as Cd		mg/Kg	2.0	< 2.0
Chromium as Cr		mg/Kg	1.0	14.3
Cobalt as Co		mg/Kg	2.0	4.7
Copper as Cu		mg/Kg	1.0	13.3
Lead as Pb		mg/Kg	1.0	< 1.0
Molybdenum as Mo		mg/Kg	1.0	< 1.0
Mercury as Hg		mg/Kg	1.0	< 1.0
Nickel as Ni		mg/Kg	1.0	9.4
Zinc as Zn		mg/Kg	2.0	20.3

Test Method Variation	None	Tested by	MC
Remarks	None		
Reference No.	APHA-AWWA-WEF 21st Ed. 2005 Standard methods for the examination of Water and Waste Water.		

Results relates only to the Items tested.

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the CORE laboratory.

Form No. TOF-29

Issue : 01 / 15.01.2011 Rev. : 0/-



*Murtaza Huseni*  
Manager (Technical & Operations)  
For CORE Laboratory

---

# **APPENDIX 4**

## **AIR MONITORING RESULTS**



PROJET : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE ET  
SOCIAL DU DEUXIEME ET TROISIEME CENTRALE  
SOLAIRE DU COMPLEXE ENERGETIQUE SOLAIRE DE  
OUARZAZAT



---

**RESULTATS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR**

FEVRIER 2015

## SOMMAIRE

<b>I- INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>II- PRINCIPE DE MESURE .....</b>	<b>4</b>
<b>III- PRESENTATION DE RESULTATS DES MESURES ET DES ANALYSES : .....</b>	<b>6</b>

## I- INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude d'impact environnementale et sociale de la première centrale solaire du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, et suite à la demande du bureau d'étude PHENIXA. Le laboratoire de géotechnique Méditerranéen « GEOTECHMED » a procédé aux mesures et analyses de la qualité de l'air au niveau du site du complexe énergétique solaire d'Ouarzazate.

L'objet de cette étude est de faire :

- La mesure et analyse de la qualité de l'air (en continue) pour les éléments NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM<sub>10</sub> (poussière totale) pendant 72h (3 jours) au niveau du site N2A1.
- La mesure et analyse de la qualité de l'air (en continue) pour les éléments NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM<sub>10</sub> (poussière totale) pendant 72h (3 jours) au niveau du site N3A1.

Les deux sites sont repérés par les coordonnées Lambert suivantes :

Site	Coordonnées Lambert	
	X	Y
N2A1	359 719,53	450 301,92
N3A1	361 179,06	454 461,76

## II- PRINCIPE DE MESURE

### 1- Les poussières totales

Le prélèvement se fait par l'aspiration des aérosols sur filtre à travers une tête de prélèvement, le filtre est traité au niveau du laboratoire selon la technique de Gravimétrie (pesée des filtres) pour la détermination de la concentration en masse des poussières par unité de volume d'air.

#### 1.1 - Le matériel

##### a- Tête de prélèvement

- Un système porte-filtre (cassette porte filtre) qui assure une protection contre les projections directes sur le filtre.
- Une ouverture d'un diamètre égal à  $4,1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ .
- Un serrage homogène et exempt de fuite sur le pourtour du filtre.

##### b- Filtre :

Les filtres utilisés sont en quartz taré.

##### c- Pompe :

La pompe utilisée est une pompe autonome portative à débit régulé.

#### 1.2 - PROCEDURE DE MESURE

##### a- Installation

- On règle le débit de la pompe.
- On relie la cassette à la pompe.
- On met le dispositif de prélèvement en place
- On note l'heure à laquelle le prélèvement commence.
- On contrôle visuellement, si la pompe fonctionne correctement, au cours du prélèvement en observant le dispositif d'indication.
- On vérifie l'indicateur du totaliseur du temps à la fin de la période de prélèvement.
-

## **b- Transport**

On transporte les échantillons dans un emballage et des conditions adaptées pour éviter les Méthodologie de Mesure.

### **1.3 METHODOLOGIE DE MESURE**

Détermination gravimétrique sur membrane filtrante selon la norme NF X43-257.

### **1.4 RESULTATS**

La concentration en masse des poussières identifiées par la méthode gravimétrique (pesée des filtres) dans chaque site est présentée dans les tableaux ci-dessous.

## **2- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ont été mesurés par un détecteur multi-gaz Ventis MX4.

#### **❖ Cellules :**

- Gaz combustibles/méthane : Diffusion catalytique
- O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> : Electrochimique

#### **❖ Plages de mesure :**

- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) : 0 à 150 ppm par pas de 0,1 ppb.
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) : 0 à 150 ppm par pas de 0,1 ppb.

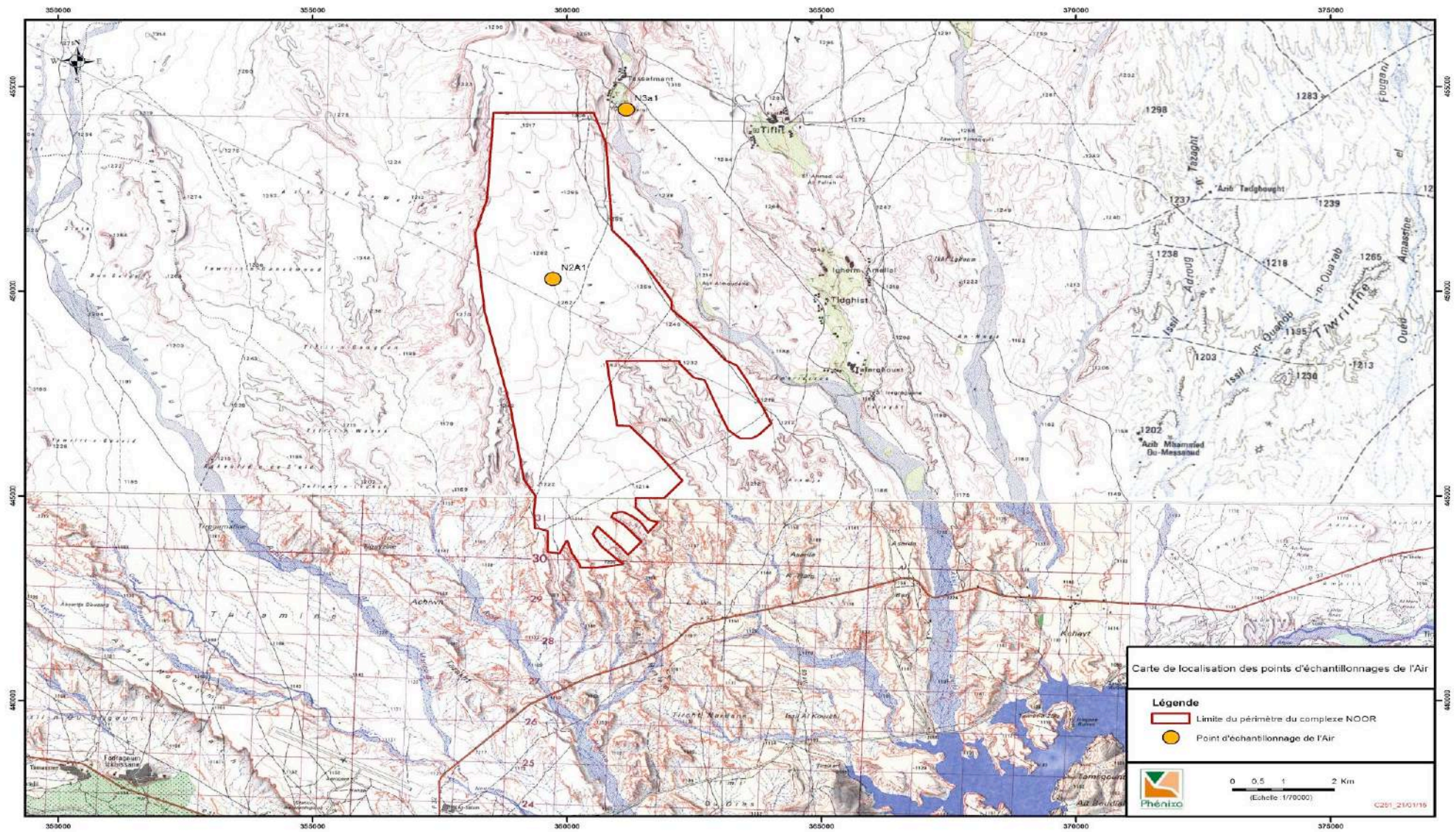
#### **❖ Gamme de température et humidité de fonctionnement :**

- -20 °C- 50 °C - e 15 à 95 % sans condensation (en continu) - (Voir certificat d'étalonnage en annexe).

## **3- L'Ozone (O<sub>3</sub>)**

L'ozone a été mesuré par tubes dosimétriques dites tubes réactifs passifs qui consiste à mesurer la moyenne de temps pondéré des concentrations de l'ozone dans l'air ambiant.

## Plan de repérage des sites de mesure



### III- PRESENTATION DE RESULTATS DES MESURES ET DES ANALYSES :

◆ **Le site N2A1 :**

Les résultats des mesures sont récapitulés dans le tableau suivant :

Paramètres	(Unités)	Résultats			Seuil Max (*)
		10/02/2015	11/02/2015	12/02/2015	
Poussières totales	µg/m <sup>3</sup>	11.3	10.9	10.3	50.0
Ozone O3	µg/m <sup>3</sup>	10.8	12.1	11.1	100.0
Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1.5	2.0	1.7	20.0
Dioxyde d'Azote NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	21.1	20.7	20.8	200.0

N.B :

- (\*) : Valeurs seuils préconisées dans les lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air.
- Les résultats d'essai de ce rapport concernant seulement l'échantillon soumis à l'essai.

#### **Conclusion :**

**Les quantités mesurées des poussières totales, l'ozone, le dioxyde de soufre et le dioxyde d'Azote sont inférieures aux seuils Max.**

◆ **Le site N3A1 :**

Les résultats des mesures sont récapitulés dans le tableau suivant :

Paramètres	(Unités)	Résultats			Seuil Max (*)
		10/02/2015	11/02/2015	12/02/2015	
Poussières totales	µg/m <sup>3</sup>	<b>9.2</b>	<b>9.1</b>	<b>9.7</b>	<b>50.0</b>
Ozone O3	µg/m <sup>3</sup>	<b>12.2</b>	<b>13.4</b>	<b>12.8</b>	<b>100.0</b>
Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>20.0</b>
Dioxyde d'Azote NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	<b>19.2</b>	<b>23.1</b>	<b>19.4</b>	<b>200.0</b>

N.B :

- (\*) : Valeurs seuils préconisées dans les lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air.
- Les résultats d'essai de ce rapport concernant seulement l'échantillon soumis à l'essai.

**Conclusion :**

**Les quantités mesurés des poussières totales, l'ozone, le dioxyde de soufre et le dioxyde d'Azote sont inférieures aux seuils Max.**

**Nous restons à disposition pour toutes informations ou suggestions**

**FIN DU TEXTE**

**Le Directeur de GEOTECHMED  
SAADIA OUMHIJANE**



## Certificat d'étalonnage

### Détecteur multi-gaz MX4

<b>N.S. Détecteur</b>	14071X5-005	<b>Date de l'étalonnage</b>	05/11/2014
<b>Numéro de référence</b>	VTS-K1231100202	<b>Numéro de travail</b>	14071X
<b>Date d'installation</b>	18/07/2014	<b>Options</b>	N.A.
<b>Technicien d'installation</b>	SC	<b>Batterie</b>	MX4-11 Batterie au lithium-ion
<b>Créé par</b>	DSSUSER		

N.S. Cellule	Type de détecteur	Type de gaz	Gaz de réglage d'échelle	Réserve d'échelle	Réussi / échec	Alarme basse	Alarme haute	Alarme VME	Alarme VLE
13092BR043	Cellule de dioxyde d'azote	Dioxyde d'azote	25	174%	Réussi	3	6	1	5
13031MG096	Cellule de dioxyde de soufre	Dioxyde de soufre	20	239.5%	Réussi	2	4	2	5
140432H375	Cellule explo en LIE	Pentane	25	160%	Réussi	10	20	N.A.	N.A.

N.S. Cellule	Type de détecteur	Date/heure étalonnage	ID bouteille	Exp bouteille
13092BR043	Cellule de dioxyde d'azote	05/11/2014 12:02:03	1606714	31/07/2015
13031MG096	Cellule de dioxyde de soufre	05/11/2014 12:00:37	1621768	29/02/2016
140432H375	Cellule explo en LIE	05/11/2014 12:03:08	16159271	31/01/2017

**\*14071X5-005\***



Le présent certificat d'étalonnage est valable 6 mois à compter de la date d'étalonnage ci-dessus mentionnée

**NOORo II & III Concentrated Solar Power Plants,  
Ouarzazate, Morocco**

# **Air Quality Assessment**



**NOORo II & III Concentrated Solar Power Plants,  
Ouarzazate, Morocco**

**Air Quality Assessment**

<b>Revision</b>	<b>Date</b>	<b>Notes</b>	<b>Author</b>	<b>Checked</b>	<b>Approved</b>
1	16/02/14		SD	ND	Dr N Davey

**Entran Limited  
12 Greenway Farm  
Bath Road  
Wick  
Bristol  
BS30 5RL**

**T: 0117 937 4077  
www.entranltd.co.uk**

-

<b>CONTENTS</b>	<b>PAGE</b>
1 Introduction	1
2 Legislation And Policy	3
3 Methodology	8
4 Baseline Conditions	15
5 Assessment Of Impacts	17
6 Mitigation	35
7 Conclusions	36
APPENDIX A - Air Quality Terminology	37

---

## 1 INTRODUCTION

1.1 Entran Ltd has been commissioned by 5 Capitals to undertake an assessment of the likely air quality impacts arising from the 500MW NOORo Concentrated Solar Power Complex at Ouarzazate, Morocco. The site is approximately 10km north east of the city of Ouarzazate and 6km north of National Road N10.

1.2 The facility comprises three phases (NOORo I, II and III). The solar technology to be installed at NOORo I and II would use a Heat Transfer Fluid (HTF) to generate the heat for the steam cycle. During periods of low solar irradiation, two diesel-fired auxiliary boilers per phase will be used to maintain the heat of the HTF at operational levels. The operation of the HTF auxiliary boilers will result in emissions of combustion pollutants to air.

1.3 A small emission of benzene is also expected to occur from the ullage system at both NOORo I and II.

1.4 It is proposed that NOORo III will use different technology which does not rely on HTF, therefore no emissions are anticipated from this phase.

1.5 The key pollutants considered in this assessment are: oxides of nitrogen (NO<sub>x</sub> as NO<sub>2</sub>), particles (as PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>), carbon monoxide (CO) and benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Predicted ground-level concentrations are compared with relevant air quality standards and guidelines.

1.6 A glossary of common air quality terminology is provided in **Appendix A**.

Figure 1: Site Location



---

## 2 LEGISLATION AND POLICY

### Moroccan Air Quality Standards

2.1 Tables 1 and 2 below identifies the Kingdom of Morocco's ambient air quality standards (AQS) relevant to this project, as defined by Decree No. 2-09-286<sup>1</sup>.

Table 1: Moroccan Ambient Air Quality Standards for the Protection of Health

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ )	1-hour (98 <sup>th</sup> Percentile)	200
	Annual	50
Sulphur Dioxide ( $\text{SO}_2$ )	24-hour (99.2 <sup>nd</sup> Percentile)	125
Particulates ( $\text{PM}_{10}$ )	24-hour (90.4 <sup>th</sup> Percentile)	50
Carbon Monoxide ( $\text{CO}$ )	8-hour (maximum daily running mean)	10,000
Benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	Annual	10

Table 2: Moroccan Ambient Air Quality Standards for the Protection of Vegetation

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ )	Annual	30
Sulphur Dioxide ( $\text{SO}_2$ )	Annual	20

### International Finance Corporation World Bank Group, Air Quality Guidelines

2.2 A summary of the IFC/ WHO guideline values for  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  and  $\text{PM}_{2.5}$  is provided in Table 2. In addition to the guidelines values, the IFC also specifies interim targets for  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  and  $\text{PM}_{2.5}$  in recognition of the need for a staged approach to achieving the guideline value.

Table 3: IFC Guideline Values

Pollutant	Averaging Period	Guideline Value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Nitrogen Dioxide	Annual	40

---

<sup>1</sup> Décret n°2-09-286 du 20 hja 1430 (8décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air

	1-hour	200
Sulphur Dioxide	24-hour	125 (Interim target 1)
		50 (Interim target 2)
		20
Particulate Matter (as PM <sub>10</sub> )	Annual	70 (Interim target 1)
		50 (Interim target 2)
		30 (Interim target 3)
		20
	24-hour	150 (Interim target 1)
		100 (Interim target 2)
		75 (Interim target 3)
		50
Particulate Matter (as PM <sub>2.5</sub> )	Annual	35 (Interim target 1)
		25 (Interim target 2)
		15 (Interim target 3)
		10
	24-hour	75 (Interim target 1)
		50 (Interim target 2)
		37.5 (Interim target 3)
		25
WHO air quality standard		

2.3 The IFC Guidelines<sup>2</sup> recommend the use of national legislated standards, or in their absence, the current World Health Organisation (WHO) Air Quality Guidelines<sup>3</sup>. Both the Moroccan standards and IFC Guideline Values for NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO and SO<sub>2</sub> have been compared with predicted concentrations arising from the facility.

<sup>2</sup> International Finance Corporation World Bank Group (December 2008), Environmental, Health and Safety Guidelines for Thermal Power Plants.

<sup>3</sup> WHO Air Quality Guidelines for Europe Second Edition, 2000



---

## Degraded Airsheds

2.4 The term 'Airshed' refers to the local area around a facility or complex of facilities that is directly affected by emissions from the facility or complex. There are a number of factors that can potentially affect the size of a relevant airshed, including plant characteristics, stack height, meteorological conditions and topography.

2.5 The International Finance Corporation World Bank Group (IFC) defines the characteristics of a degraded airshed as an area where nationally legislated air quality standards are exceeded.

2.6 For new power plants in degraded airsheds, the IFC states that new facilities should minimise incremental impacts by achieving the emission guidelines set out in Table 4. The IFC also state that where these emission values result in excessive ambient impacts relative to local regulatory standards, the project should explore and implement site-specific offsets that result in no net increase in the total emissions of those pollutants. Offset provisions should be implemented before the power plant comes fully on stream.

2.7 Suitable offset measures could include reductions in emissions of particulate matter, sulphur dioxide or nitrogen dioxide, as necessary through:

- (a) the installation of new or more effective controls at other units within the same power plant or at other power plants in the same airshed,
- (b) the installation of new or more effective controls at other large sources, such as district heating plants or industrial plants, in the same airshed, or
- (c) investments in gas distribution or district heating systems designed to substitute for the use of coal for residential heating and other small boilers.

**Table 4: IFC/World Bank Group Emission Guidelines for Boilers (mg/Nm<sup>3</sup>)**

<b>Note:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guidelines are applicable for new facilities</li> <li>- EA may justify more stringent or less stringent limits due to ambient environment, technical and economic considerations provided there is compliance with applicable ambient air quality standards and incremental impacts are minimised.</li> <li>- For projects to rehabilitate existing facilities, case-by-case emission requirements should be established by the EA considering (i) the existing emission levels and impacts on the environment and community health, and (ii) cost and technical feasibility of bringing the existing emission levels to meet these new facilities limits.</li> <li>- EA should demonstrate that emissions do not contribute a significant portion to the attainment of relevant ambient air quality guidelines or standards, and more stringent limits may be required.</li> </ul>							
Combustion Technology/ Fuel	Particulate Matter (PM)		Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> )		Nitrogen oxides (NO <sub>x</sub> )		Dry Gas, Excess O <sub>2</sub> Content (%)
	NDA	DA	NDA	DA	NDA	DA	
Natural Gas	N/A	N/A	N/A	N/A	240	240	3%
Liquid Fuels (Plant >50 MWth to <600 MWth)	50	30	900 - 1,500a	400	400	200	3%
Liquid Fuels (Plant >=600 MWth)	50	30	200 – 850b	200	400	200	3%
Solid Fuels (Plant >50MWth to <600 MWth)	50	30	900 – 1,500a	400	510c		6%
Solid Fuels (Plant >=600 MWth)	50	30	200 – 850b	200	Or up to 1,100 if volatile matter of fuel <10%	200	6%
<b>General Notes:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MWth = Megawatt thermal input on HHV basis; N/A/ = Not applicable; NDA = Non-degraded airshed; DA = Degraded airshed (poor air quality); Airshed should be considered as being degraded if nationally legislated air quality standards are exceeded or, in their absence, if WHO Air Quality Guidelines are exceeded significantly; CFB = circulating fluidised bed coal-fired, PC = pulverized coal-fired; Nm<sup>3</sup> is at one atmosphere pressure, 0 degrees Celsius, MWth category is to apply to the entire facility consisting of multiple units that are reasonably considered to be emitted from a common stack. Guideline limits to apply to facilities operating more than 500 hrs per year. Emission levels should be evaluated on a one hour average basis and be achieved 95% of annual operating hours.</li> <li>- a. Targeting the lower guidelines values and recognising issues related to quality of available fuel, cost effectiveness of controls on smaller units, and the potential for higher energy conversion efficiencies (FGD may consume between 0.5% and 1.6% of electricity generated by the plant).</li> <li>- b. Targeting the lower guidelines values and recognising variability in approaches to the management of SO<sub>2</sub> emissions (fuel quality vs. use of secondary controls) and the potential for higher energy conversion efficiencies (FGD may consume between 0.5% and 1.6% of electricity generated by the plant). Larger plants are expected to have additional emission control measures. Selection of the emission level in the range is to be determined by the EA considering the project's sustainability, development impact and cost-benefit of the pollution control performance.</li> <li>- c. Stoker boilers may require different emissions values which should be evaluated on a case-by-case basis through the EA process.</li> </ul>							

---

## The Equator Principles

2.8 The Equator Principles provides a set of standards for financial investors to assess the social and environmental risk of a project. In air quality terms, a proposed facility satisfies the Equator Principles if compliance with the IFC air quality guideline values is demonstrated.

### Moroccan Emission Limits

2.9 Table 5 identifies the Kingdom of Morocco's stationary source emission limits for NO<sub>2</sub>, PM (total) and SO<sub>2</sub> as defined by Decree No. 2-09-630<sup>4</sup>.

Table 5: Moroccan Maximum Permissible Emission Limits from Stationary Sources

Pollutant	Averaging Period	Limit Value (µg/m <sup>3</sup> )
Oxides of Nitrogen (as NO <sub>2</sub> )	Annual	500
Oxides of Sulphur (as SO <sub>2</sub> )	24-hour (99.2 <sup>nd</sup> Percentile)	500
Total Particulates	24-hour (90.4 <sup>th</sup> Percentile)	5

---

<sup>4</sup> Decret 11° 2-09-631 du 23 rejev 1431 (6 juillet 2010) fixant les valeurs limites de degagement, d'emission ou de rejet de polluants dans !air emanant de sources de pollution fixes et les modalites de leur controle.

---

### 3 METHODOLOGY

#### Scope of Assessment

3.1 The assessment comprises a review of local ambient air quality monitoring data and dispersion modelling of emissions from the proposed facility to predict ground-level concentrations of pollutants at sensitive receptor locations.

3.2 Predicted ground level concentrations are compared with relevant air quality standards.

#### Dispersion Modelling Parameters

##### *Introduction*

3.3 The potential impact of the proposed facility on local air quality has been assessed using Breeze AERMOD7, a new generation dispersion model that incorporates the latest understanding of the atmospheric boundary layer.

##### *Emissions*

3.4 The source emission parameters for NOORo I and NOORo II used in the dispersion modelling are presented in Tables 6 and 7.

3.5 The following scenarios have been assessed:

- emissions from NOORo I
- emissions from NOORo II; and
- cumulative emissions from NOORo I and II.

3.6 The auxiliary boilers at NOORo I and NOORo II will only operate during periods of low solar irradiation. This is anticipated to occur for a maximum of 500 hours per year. A long-term emission rate has therefore been calculated for these sources by multiplying the short-term emission rate by 500/8760.

**Table 6: Emission Parameters (NOORo I)**

Parameter	Auxiliary Boilers 1&2	Steam/ HTF Boiler	Ullage System
Stack Height (m)	15	15	5
Stack Diameter (m)	1.45	1.0	0.59
Temperature (K)	523	523	308
Actual Flow Rate (Am <sup>3</sup> /s)	21.8	0.47	0.53
Exit Velocity (m/s)	13.2	0.60	2.0

<b>Short-Term Mass Emission Rate (g/s)</b>			
Carbon Monoxide (CO)	1.24	0.028	0
Oxides of Nitrogen (NOx)	2.48	0.055	0
Sulphur Dioxide (SO2)	1.24	0.028	0
Particulate (PM10)	0.62	0.014	0
Benzene (C6H6)	0	0	0.0027
<b>Long-Term Mass Emission Rate (g/s)</b>			
Carbon Monoxide (CO)	0.071	0.028	0
Oxides of Nitrogen (NOx)	0.142	0.055	0
Sulphur Dioxide (SO2)	0.071	0.028	0
Particulate (PM10)	0.035	0.014	0
Benzene (C6H6)	0	0	0.0027

**Table 7: Emission Parameters (NOORo II)**

<b>Parameter</b>	<b>Auxiliary Boiler 1</b>	<b>Auxiliary Boiler 2</b>	<b>Steam/HTF Boiler</b>	<b>Ullage System</b>
Stack Height (m)	15	15	15	5
Stack Diameter (m)	0.40	0.40	1.0	0.59
Temperature (K)	448	448	523	308
Actual Flow Rate (Am3/s)	0.94	0.94	0.47	0.53
Exit Velocity (m/s)	7.5	7.5	0.60	2.0
<b>Short-Term Mass Emission Rate (g/s)</b>				
Carbon Monoxide (CO)	0.094	0.094	0.51	0
Oxides of Nitrogen (NOx)	0.19	0.19	1.0	0
Sulphur Dioxide (SO2)	0.094	0.094	0.51	0
Particulate (PM10)	0.047	0.047	0.25	0
Benzene (C6H6)	0	0	0	0.0027
<b>Short-Term Mass Emission Rate (g/s)</b>				
Carbon Monoxide (CO)	0.0054	0.0054	0.51	0
Oxides of Nitrogen (NOx)	0.011	0.011	1.0	0
Sulphur Dioxide (SO2)	0.0054	0.0054	0.51	0
Particulate (PM10)	0.0027	0.0027	0.25	0
Benzene (C6H6)	0	0	0	0.0027

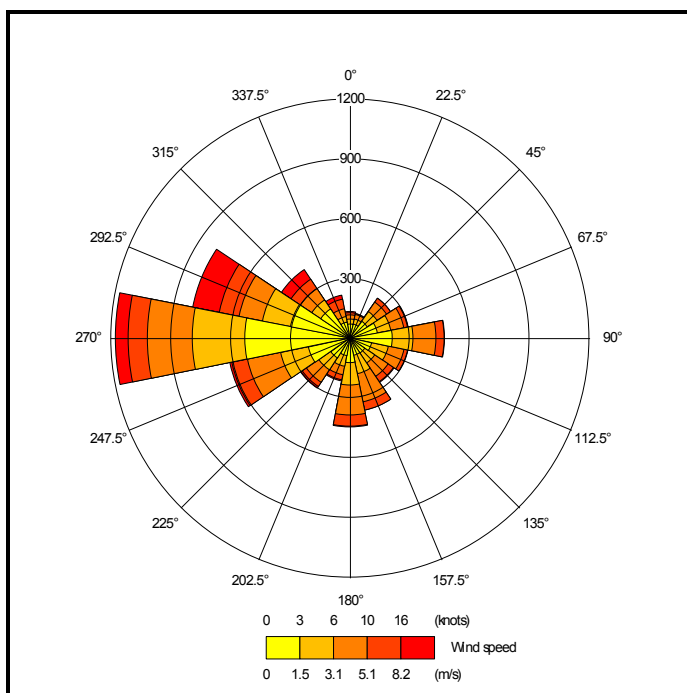
---

### Local Meteorological Data

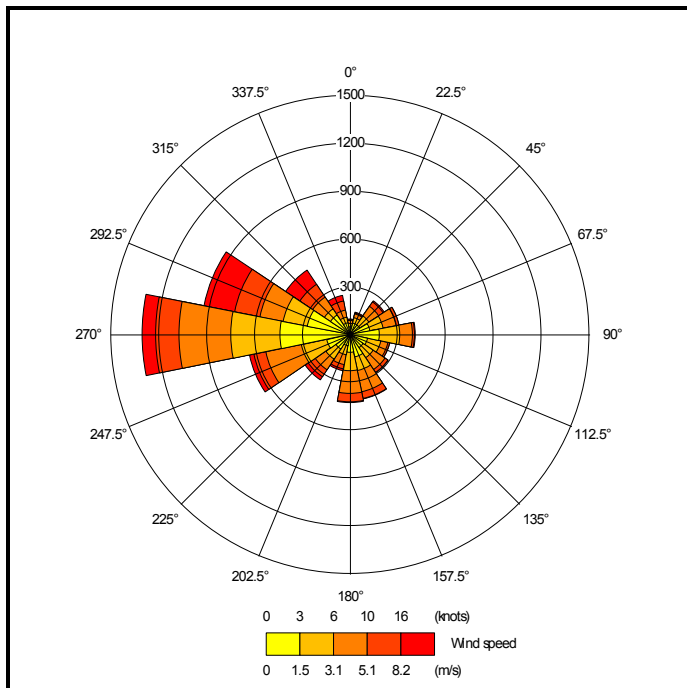
3.7 The dispersion modelling has been carried out using three years (2012, 2013 and 2014) of hourly sequential meteorological data in order to take account of inter-annual variability and reduce the effect of any atypical conditions. Data from Ouarzazate Airport (approximately 7 km southwest of the facility) has been used for the assessment, which is the most representative data currently available for the area. Wind roses for each of these years are presented in Figures 2 to 4 below; these show that the prevailing wind direction is from the west. As a consequence receptors to the east are most likely to be affected by emissions from the facility.

3.8

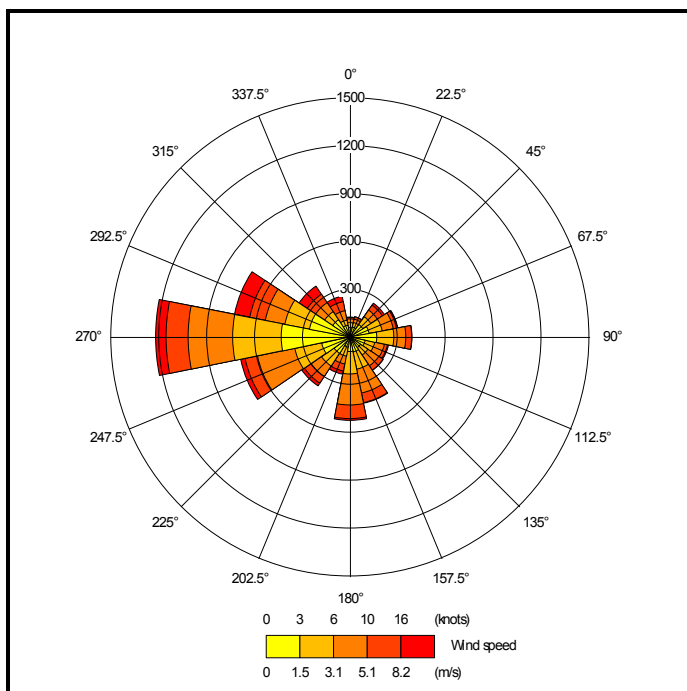
**Figure 2: Wind rose for Ouarzazate Airport (2012)**



**Figure 3: Wind rose for Quarzazate Airport (2013)**



**Figure 4: Wind rose for Quarzazate Airport (2014)**



### *Building Downwash / Entrainment*

3.9 The presence of buildings close to emission sources can significantly affect the dispersion of pollutants by leading to a phenomenon called downwash. This occurs when a building distorts the wind flow, creating zones of increased turbulence. Increased turbulence

---

causes the plume to come to ground earlier than otherwise would be the case and result in higher ground level concentrations closer to the stack.

3.10 Downwash effects are only significant where building heights are greater than 30 to 40% of the emission release height. The downwash structures also need to be sufficiently close for their influence to be significant.

3.11 There are no significant structures on-site which are likely to affect the dispersion of emissions from the boiler or ullage stacks.

#### *Nitric Oxide to NO<sub>2</sub> Conversion*

3.12 Oxides of nitrogen (NO<sub>x</sub>) emitted to atmosphere as a result of combustion will consist largely of nitric oxide (NO), a relatively innocuous substance. Once released into the atmosphere, NO is oxidised to NO<sub>2</sub>. The proportion of NO converted to NO<sub>2</sub> depends on a number of factors including wind speed, distance from the source, solar irradiation and the availability of oxidants, such as ozone (O<sub>3</sub>).

3.13 Typical NO:NO<sub>2</sub> conversion ratios of 70% for long term predictions and 35% for short term predictions have been assumed for comparison with the air quality standards for NO<sub>2</sub>.

#### *Sensitive Human Health Receptors*

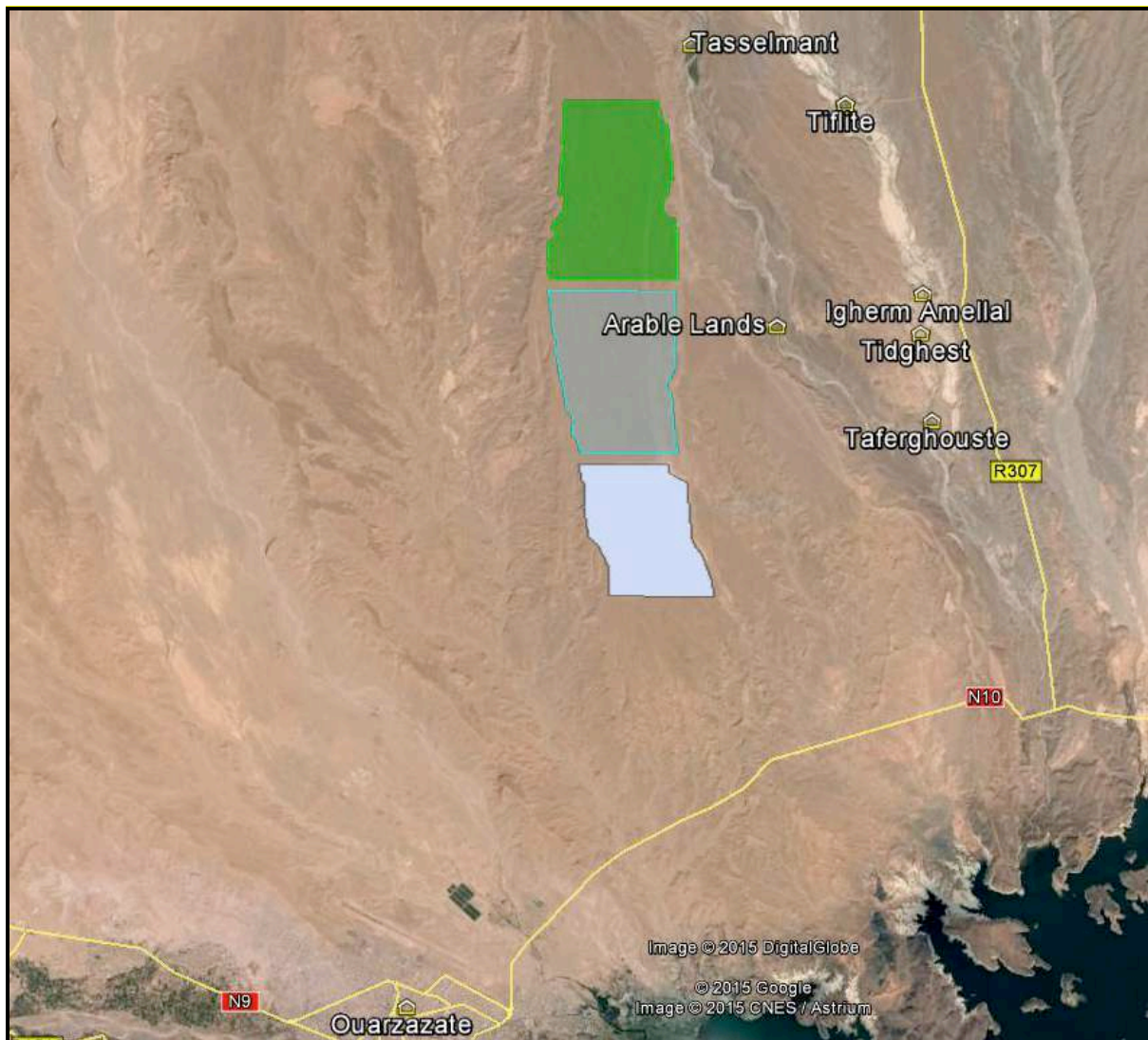
3.14 The location of the discrete sensitive receptors considered in the assessment is presented in Table 8 and Figure 5.

**Table 8: Location of Sensitive Receptors**

<b>ID</b>	<b>Receptor</b>	<b>Easting (UTM)</b>	<b>Northing (UTM)</b>
1	Tasslemant	704384	3440309
2	Tiflite	707165	3440131
3	Arable Lands	706374	3436164
4	Ouarzazate	702029	3424046
5	Tigest	708741	3435833
6	Taferghouste	709014	3434528
7	Igherm Amellal	708778	3436830



**Figure 5: Sensitive Receptor Locations**



3.15 Pollutant concentrations have been predicted at both discrete receptor locations and over a 20 km by 15 km Cartesian grid of 200 m resolution

### **Significance Criteria**

3.16 There are no local planning policies that provide limits for acceptable impacts from proposed facilities in Morocco. The UK Environment Agency has developed criteria for assessing the significance of an impact compared with relevant air quality standards and background air quality<sup>5</sup>. A process contribution (PC) is considered significant if:

- The long-term PC > 1% of the long-term air quality standard
- The short-term PC > 10% of the short-term air quality standard

<sup>5</sup> Environment Agency Horizontal Guidance Note H1, Annex (f) Air emissions, Version 2.2, December 2011.

---

3.17 At 1% of the long-term air quality standard, the impact of a development is unlikely to be significant compared with background air quality. Both the short-and long term criteria are also designed to ensure that there is a substantial safety margin to protect public health and the environment.

3.18 If the screening criteria are not met, the process contribution should be considered in combination with relevant ambient background pollutant concentrations. The air quality standards are likely to be met if:

- The long-term PC + background concentration < 70% of the air quality standard
- The short-term PC < 20% (air quality standard – short-term background concentration), where the short-term background concentration is assumed to be twice the long-term background concentration

---

## 4 BASELINE CONDITIONS

### NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

4.1 Baseline monitoring data was taken from the 2012 air monitoring campaign, for the preparation of this report.

4.2 Monitoring of ambient NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> concentrations was undertaken using passive diffusion tubes at three sites (Air 1, 2 and 3) in the vicinity of the solar power complex. The tubes were exposed for a period of two weeks; from the 1<sup>st</sup> to the 16<sup>th</sup> November 2012. The locations of the three sites are described below:

- Air 1 – a considerable distance from point source emissions.
- Air 2 – close to the access road construction laydown area containing the generators.
- Air 3 - adjacent to the road and the generators used for the road construction project.

4.3 The monitoring data is summarised in Table 9. Due to the short timescale of the monitoring it is not advisable to compare the measured concentrations with the long-term air quality standards; therefore the data are presented for indicative purposes only.

**Table 9: Measured Concentrations of NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

Pollutant / Monitoring Site	Air 1	Air 2	Air 3
NO <sub>2</sub>	1.1	2.3	21.7
SO <sub>2</sub>	0.3	3.1	1.3
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.4	1.2	0.2

4.4 Whilst the monitoring period is short, the data indicate that air quality in the area is good. The elevated NO<sub>2</sub> concentrations at Air 3 are likely to be due to the high vehicle activity temporarily taking place during the construction period.

---

**PM<sub>10</sub>**

4.5 Monitoring of PM<sub>10</sub> concentrations have also been undertaken at the same three locations over three successive 24-hour periods in November 2012. The measured 24-hour mean concentrations are presented in Table 10.

Table 10: Measured 24-Hour Mean Concentrations of PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Monitoring Location	Monitoring Period	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	AQS
Dust 1	From 04/11/2012 at 16h00 To 05/11/2012 at 16h00	43	50
	From 05/11/2012 at 16h05 To 06/11/2012 at 16h05	39	
	From 06/11/2012 at 16h10 To 07/11/2012 at 16h10	16	
Dust 2	From 01/11/2012 at 15h00 To 02/11/2012 at 15h00	9	
	From 02/11/2012 at 15h05 To 03/11/2012 at 15h05	11	
	From 03/11/2012 at 15h10 To 04/11/2012 at 15h10	51	
Dust 3	From 07/11/2012 at 17h10 To 08/11/2012 at 17h10	41	
	From 08/11/2012 at 17h15 To 09/11/2012 at 17h15	39	
	From 09/11/2012 at 17h20 To 10/11/2012 at 17h20	18	

4.6 The data show that the 24-hour mean concentrations measured at the three locations were generally within the relevant air quality standards over the monitoring period.

## 5 ASSESSMENT OF IMPACTS

### Introduction

5.1 Predicted concentrations of NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO and benzene due to emissions from the Solar Power Complex are compared with the relevant air quality standards. The process concentration presented for each receptor is the maximum predicted over the three years of meteorological data.

#### *Predicted NO<sub>2</sub> Concentrations*

5.2 The maximum predicted ground-level NO<sub>2</sub> process concentrations are presented in Tables 11, 12 and 13.

**Table 11: Maximum Predicted Annual Mean NO<sub>2</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	0.0031	0.013	0.016
Tiflite	0.0027	0.016	0.018
Arable Lands	0.0052	0.072	0.077
Ouarzazate	0.0016	0.0035	0.0052
Tigest	0.0066	0.036	0.043
Taferghouste	0.011	0.031	0.041
Igherm Amellal	0.0060	0.040	0.046
<b>Maximum</b>	<b>0.011</b>	<b>0.072</b>	<b>0.077</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Human Health AQS of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.022%</b>	<b>0.14%</b>	<b>0.15%</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Vegetation AQS of 30 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.037%</b>	<b>0.24%</b>	<b>0.26%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 40 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.028%</b>	<b>0.18%</b>	<b>0.19%</b>

**Table 12: Maximum Predicted 1-Hour Mean NO<sub>2</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	4.0	2.6	4.0
Tiflite	4.2	2.2	4.2
Arable Lands	1.2	2.3	2.3
Ouarzazate	0.69	0.98	0.99
Tigest	1.1	1.8	1.8
Taferghouste	1.2	1.7	1.7

Igherm Amellal	1.3	1.8	1.8
<b>Maximum</b>	<b>4.2</b>	<b>2.6</b>	<b>4.2</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 200 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.1%</b>	<b>1.3</b>	<b>2.1%</b>

**Table 13: Maximum Predicted 98<sup>th</sup> Percentile of 1-Hour Mean NO<sub>2</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.050	0.056	0.14
Tiflité	0.044	0.072	0.19
Arable Lands	0.083	0.92	0.94
Ouarzazate	0.037	0.016	0.054
Tigest	0.17	0.56	0.64
Taferghouste	0.36	0.50	0.68
Igherm Amellal	0.10	0.51	0.59
<b>Maximum</b>	<b>0.36</b>	<b>0.92</b>	<b>0.94</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Human Health AQS of 200 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.18%</b>	<b>0.46%</b>	<b>0.47%</b>

5.3 Predicted ground level NO<sub>2</sub> concentrations are well within the relevant air quality standards at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 1% and 10% of the long and short-term air quality standards respectively, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

5.4 Predicted annual, maximum 1-hour mean and 98<sup>th</sup> percentile of 1-hour mean NO<sub>2</sub> concentrations for cumulative emissions from NOORo 1 and NOORo 2 are presented as contour plots in Figures 6, 7 and 8, respectively.

Figure 6: Predicted Annual Mean NO<sub>2</sub> Concentrations – NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )

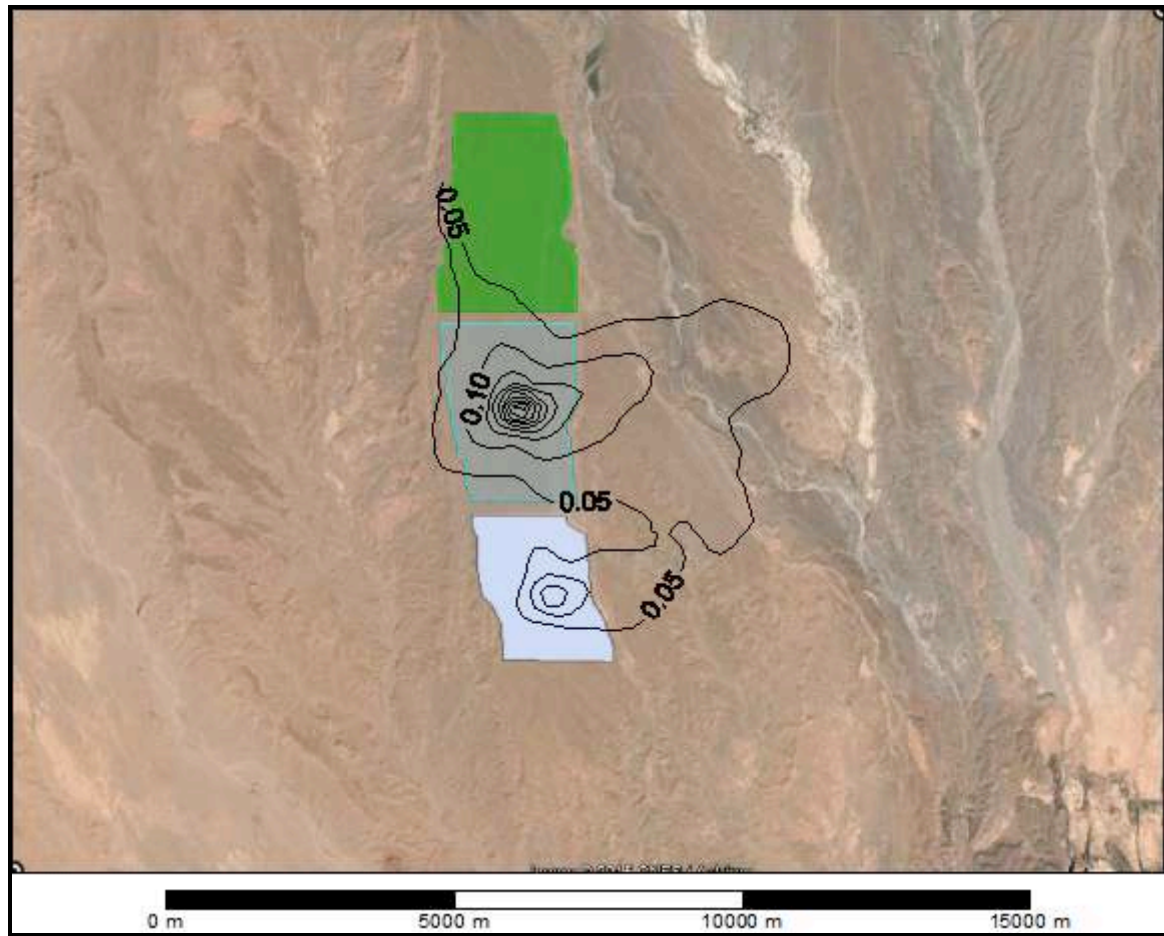


Figure 7: Predicted Maximum 1-Hour Mean NO<sub>2</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )

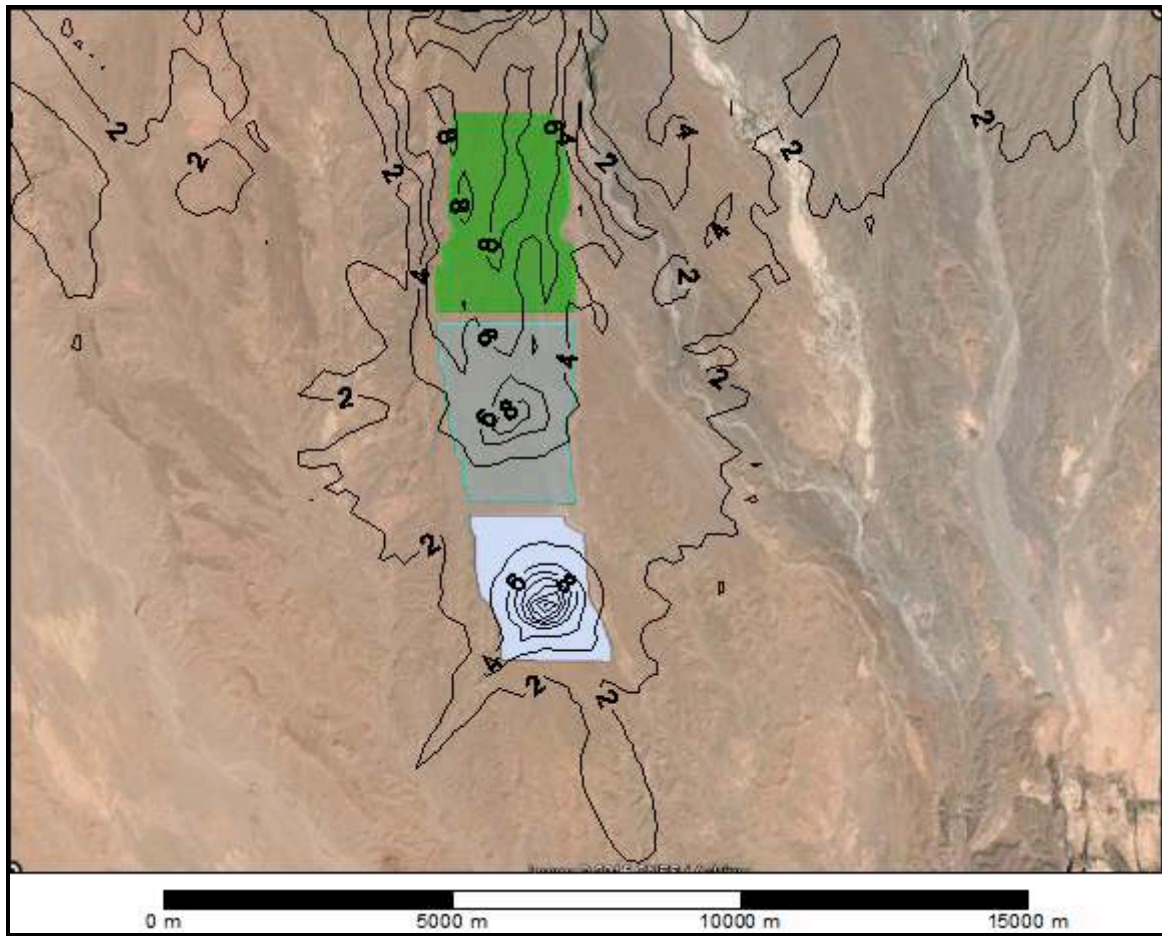
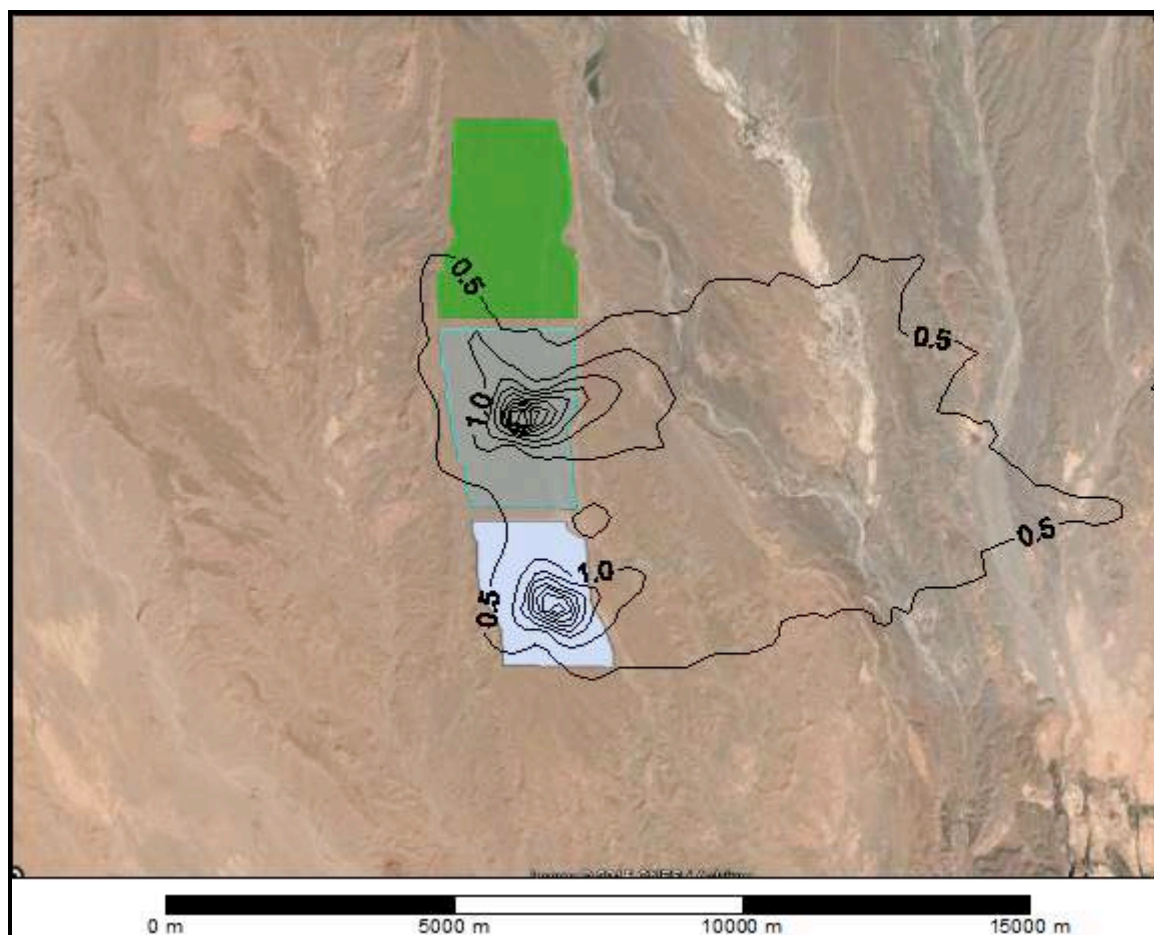




Figure 8: Predicted 98<sup>th</sup> Percentile of 1-Hour Mean NO<sub>2</sub> Concentrations – NOORo 1 & 2 (μg m<sup>-3</sup>)



*Predicted SO<sub>2</sub> Concentrations*

5.5 The maximum predicted ground-level SO<sub>2</sub> process concentrations are presented in Tables 14, 15 and 16.

**Table 14: Maximum Predicted Annual Mean SO<sub>2</sub> Concentrations (μg/m<sup>3</sup>)**

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	0.0022	0.010	0.012
Tiflité	0.0019	0.012	0.013
Arable Lands	0.0037	0.052	0.056
Ouarzazate	0.0012	0.0026	0.0037
Tigest	0.0048	0.026	0.031
Taferghouste	0.0080	0.023	0.029
Igherm Amellal	0.0043	0.029	0.033
<b>Maximum</b>	<b>0.0080</b>	<b>0.052</b>	<b>0.033</b>

<b>Maximum as a %age of Moroccan Vegetation AQS of 30 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.040%</b>	<b>0.26%</b>	<b>0.17%</b>
--	---------------	--------------	--------------

**Table 15: Maximum Predicted 24-Hour Mean SO<sub>2</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.56	0.24	0.64
Tiflité	0.37	0.29	0.43
Arable Lands	0.29	0.72	0.76
Ouarzazate	0.10	0.12	0.16
Tigest	0.16	0.41	0.42
Taferghouste	0.24	0.43	0.43
Igherm Amellal	0.25	0.52	0.52
<b>Maximum</b>	<b>0.56</b>	<b>0.72</b>	<b>0.76</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT1) of 125 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.45%</b>	<b>0.58%</b>	<b>0.61%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT2) of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.1%</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.5%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.8%</b>	<b>3.6%</b>	<b>3.8%</b>

**Table 16: Maximum Predicted 92.2<sup>nd</sup> Percentile of 24-Hour Mean SO<sub>2</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.38	0.19	0.40
Tiflité	0.33	0.25	0.38
Arable Lands	0.13	0.45	0.46
Ouarzazate	0.050	0.058	0.090
Tigest	0.14	0.31	0.37
Taferghouste	0.18	0.38	0.42
Igherm Amellal	0.16	0.28	0.30
<b>Maximum</b>	<b>0.38</b>	<b>0.45</b>	<b>0.46</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Human Health AQS of 125 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.30%</b>	<b>0.36%</b>	<b>0.36%</b>

5.6 Predicted ground level SO<sub>2</sub> concentrations are well within the relevant air quality standards at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 1% and 10% of the long and short-term air quality standards respectively, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

5.7 Predicted annual, maximum 24-hour mean and 99.2<sup>nd</sup> percentile of 24-hour mean SO<sub>2</sub> concentrations for cumulative emissions from NOORo 1 and NOORo 2 are presented as contour plots in Figures 9, 10 and 11 respectively.

Figure 9: Predicted Annual Mean SO<sub>2</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )

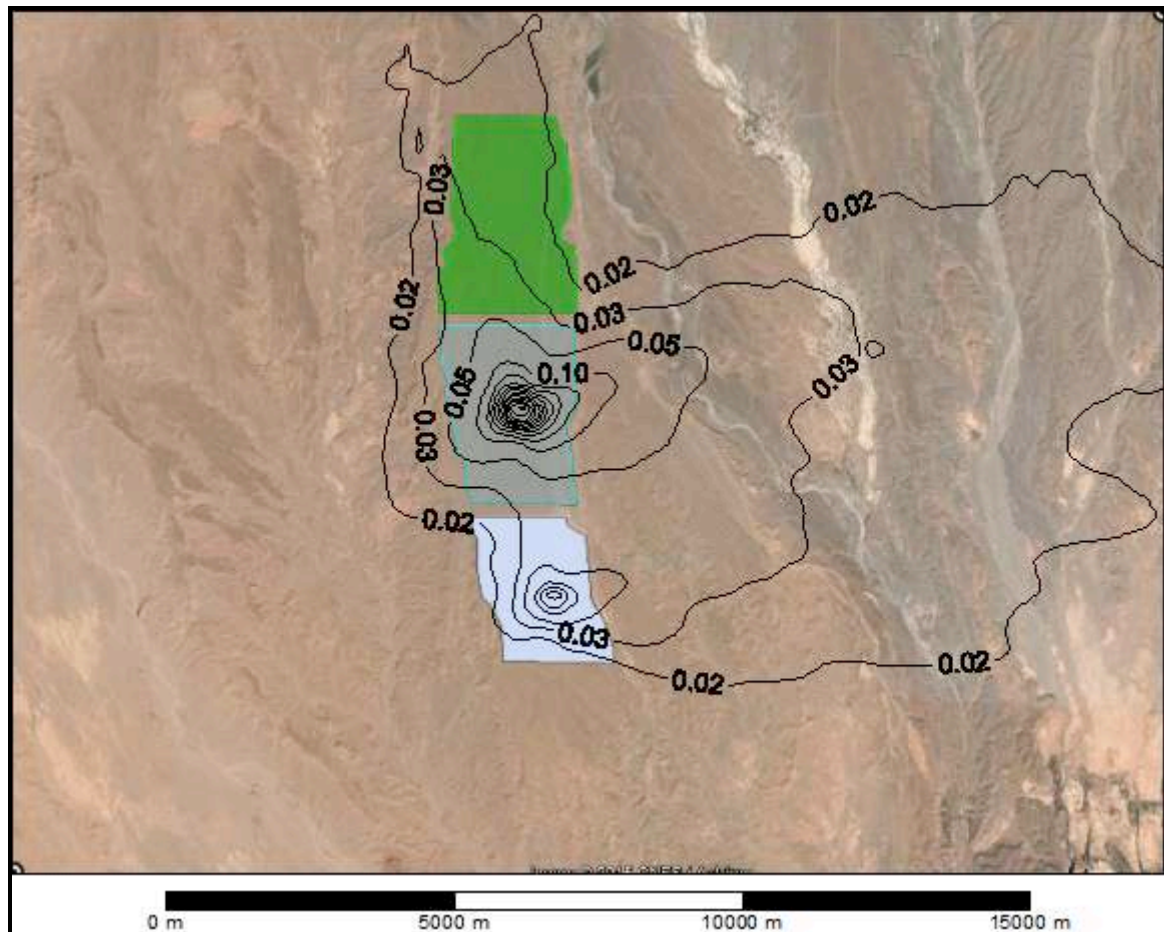
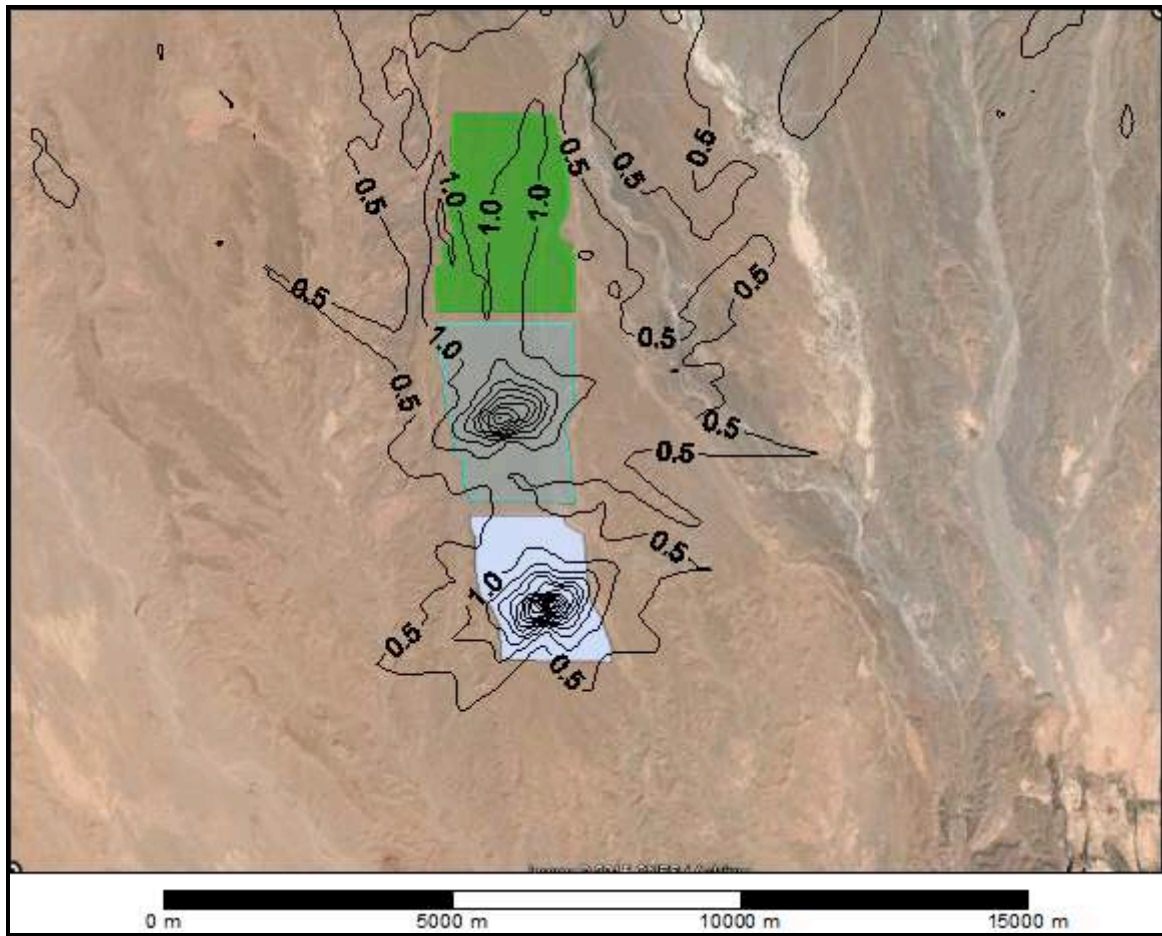
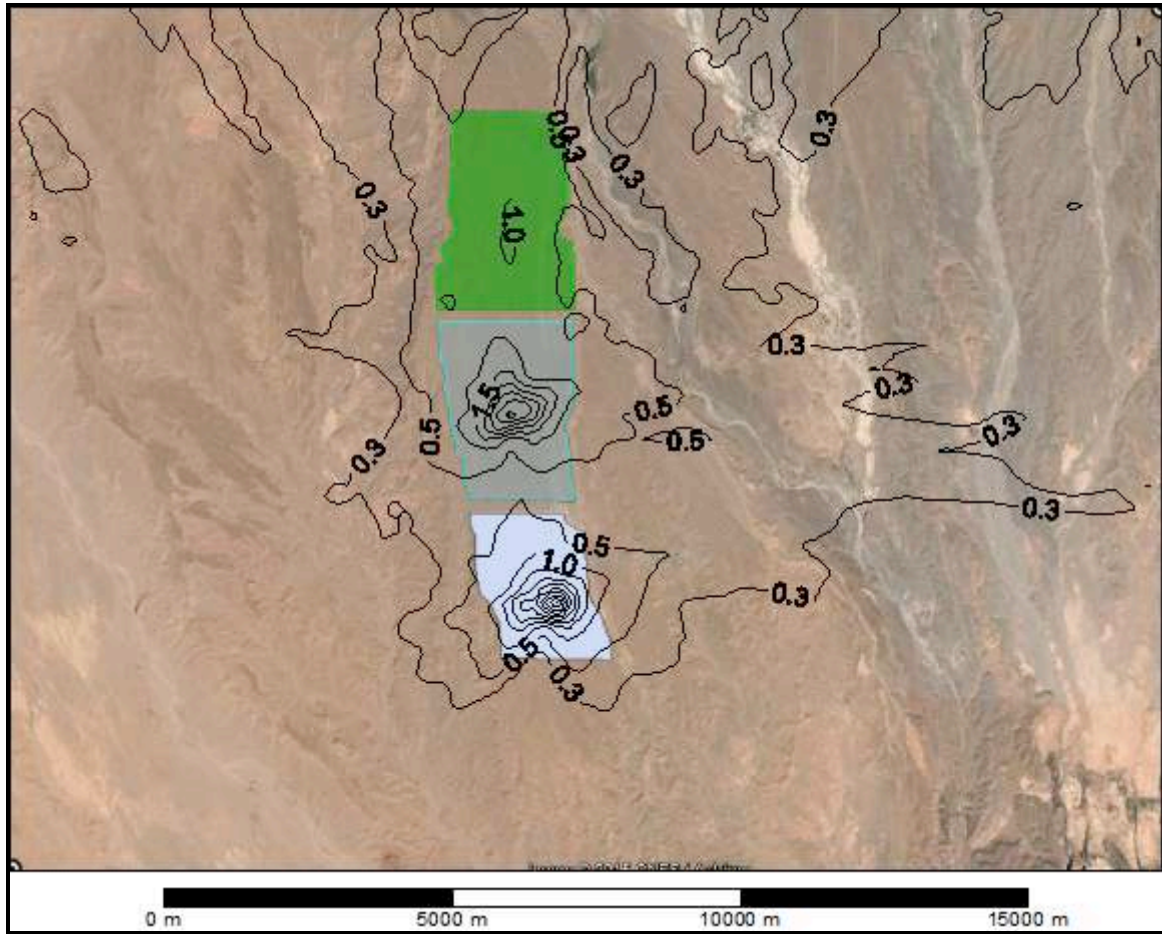


Figure 10: Predicted Maximum 24-Hour Mean SO<sub>2</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )



**Figure 11: Predicted Maximum 24-Hour Mean SO<sub>2</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )**



*Predicted CO Concentrations*

5.8 The maximum predicted ground-level CO process concentrations are presented in Table 17.

**Table 17: Maximum Predicted 8-Hour Mean CO Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

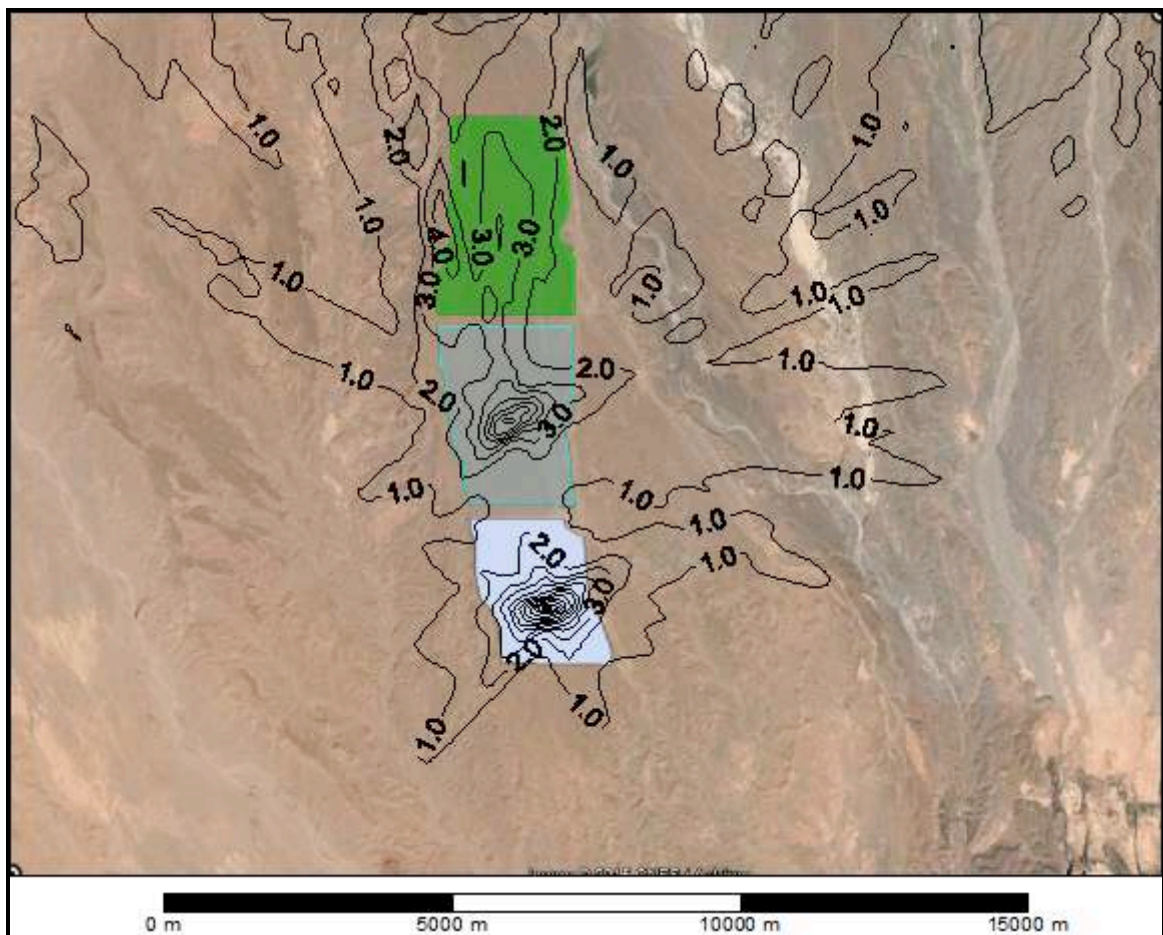
Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	1.5	0.69	1.9
Tiflite	1.1	0.80	1.5
Arable Lands	0.40	1.6	1.6
Ouarzazate	0.40	0.30	0.35
Tigest	0.55	1.2	1.2
Taferghouste	0.61	1.0	1.0
Igherm Amellal	0.44	1.2	1.2
<b>Maximum</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>

Maximum as a %age of Moroccan Vegetation AQS of 10,000 µg/m <sup>3</sup>	0.015%	0.016%	0.019%
--	--------	--------	--------

5.9 Predicted ground level CO concentrations are well within the relevant air quality standard at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 10% of the short-term air quality standard, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

5.10 Predicted maximum 8-hour mean CO concentrations for cumulative emissions from NOORo 1 and NOORo 2 are presented a contour plot in Figure 12.

Figure 12: Predicted Maximum 8-Hour Mean CO Concentrations - NOORo 1 & 2 (µg m<sup>-3</sup>)



*Predicted PM<sub>10</sub> Concentrations*

5.11 The maximum predicted ground-level PM<sub>10</sub> process concentrations are presented in Tables 18, 19 and 20.

**Table 18: Maximum Predicted Annual Mean PM<sub>10</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	0.0011	0.0048	0.0058

Tiflite	0.0010	0.0057	0.0065
Arable Lands	0.0019	0.026	0.027
Ouarzazate	0.00059	0.0013	0.0018
Tigest	0.0024	0.013	0.015
Taferghouste	0.0040	0.011	0.015
Igherm Amellal	0.0022	0.014	0.016
<b>Maximum</b>	<b>0.0040</b>	<b>0.026</b>	<b>0.027</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT1) of 70 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.0057%</b>	<b>0.037%</b>	<b>0.039%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT2) of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.0080%</b>	<b>0.051%</b>	<b>0.055%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT3) of 30 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.013%</b>	<b>0.085%</b>	<b>0.091%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.020%</b>	<b>0.13%</b>	<b>0.14%</b>

**Table 19: Maximum Predicted 24-Hour Mean PM<sub>10</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.28	0.12	0.32
Tiflite	0.18	0.15	0.21
Arable Lands	0.15	0.36	0.38
Ouarzazate	0.049	0.062	0.077
Tigest	0.082	0.20	0.21
Taferghouste	0.12	0.21	0.22
Igherm Amellal	0.12	0.26	0.26
<b>Maximum</b>	<b>0.28</b>	<b>0.36</b>	<b>0.38</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT1) of 150 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.19%</b>	<b>0.24%</b>	<b>0.25%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT2) of 100 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.28%</b>	<b>0.36%</b>	<b>0.38%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT3) of 75 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.38%</b>	<b>0.48%</b>	<b>0.50%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.56%</b>	<b>0.72%</b>	<b>0.76%</b>

**Table 20: Maximum Predicted 90.4<sup>th</sup> Percentile of 24-Hour Mean PM<sub>10</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.028	0.029	0.064

Tiflité	0.021	0.040	0.060
Arable Lands	0.018	0.12	0.13
Ouarzazate	0.0061	0.0036	0.011
Tigest	0.030	0.073	0.086
Taferghouste	0.054	0.068	0.094
Igherm Amellal	0.026	0.071	0.082
<b>Maximum</b>	<b>0.054</b>	<b>0.12</b>	<b>0.13</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Human Health AQS of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.11%</b>	<b>0.24%</b>	<b>0.26%</b>

5.12 Predicted ground level PM<sub>10</sub> concentrations are well within the relevant air quality standards at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 1% and 10% of the long and short-term air quality standards respectively, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

5.13 Predicted annual, 24-hour mean and 90.4<sup>th</sup> percentile of 24-Hour mean PM<sub>10</sub> concentrations for cumulative emissions from NOORo 1 and NOORo 2 are presented as contour plots in Figures 13, 14 and 15 respectively.

Figure 13: Predicted Annual Mean PM<sub>10</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 (µg m<sup>-3</sup>)



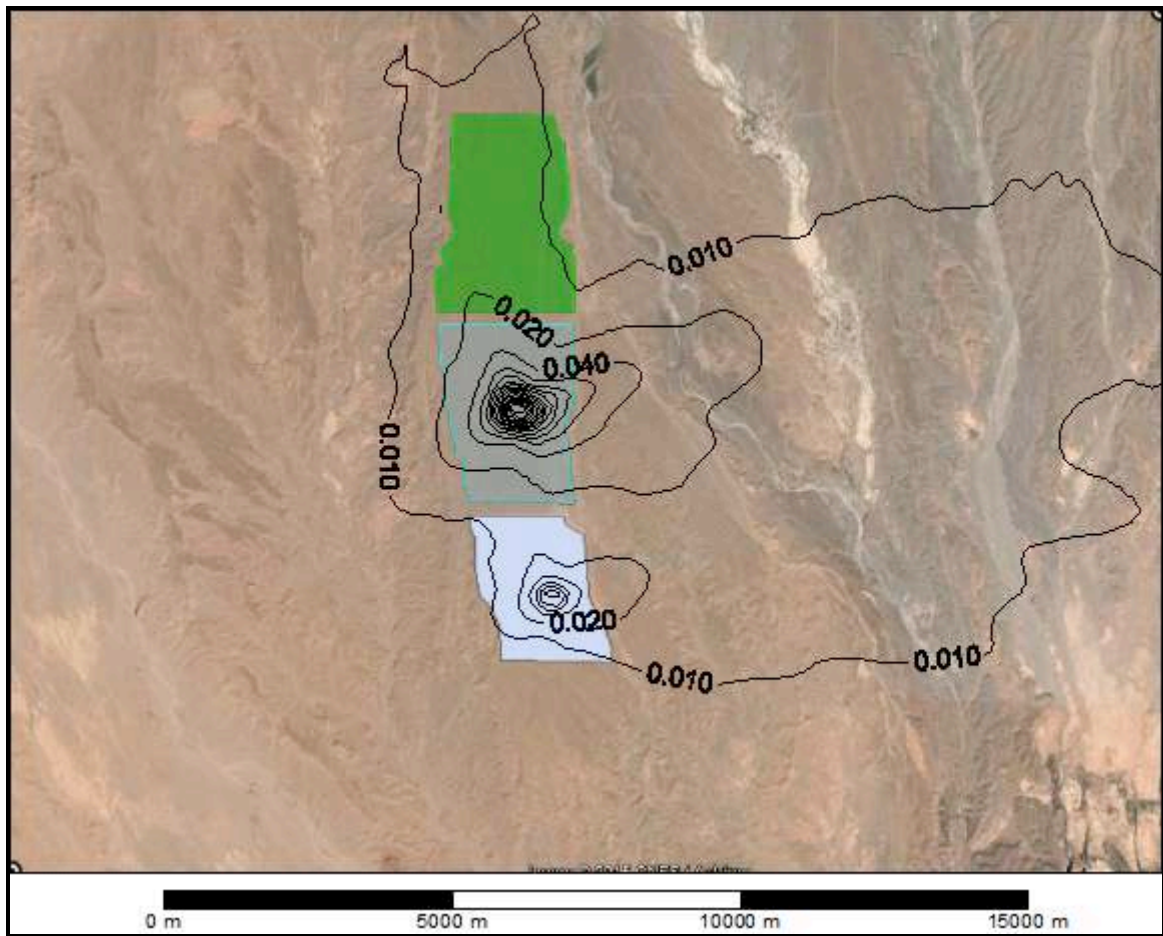


Figure 14: Predicted Maximum 24-Hour Mean PM<sub>10</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )

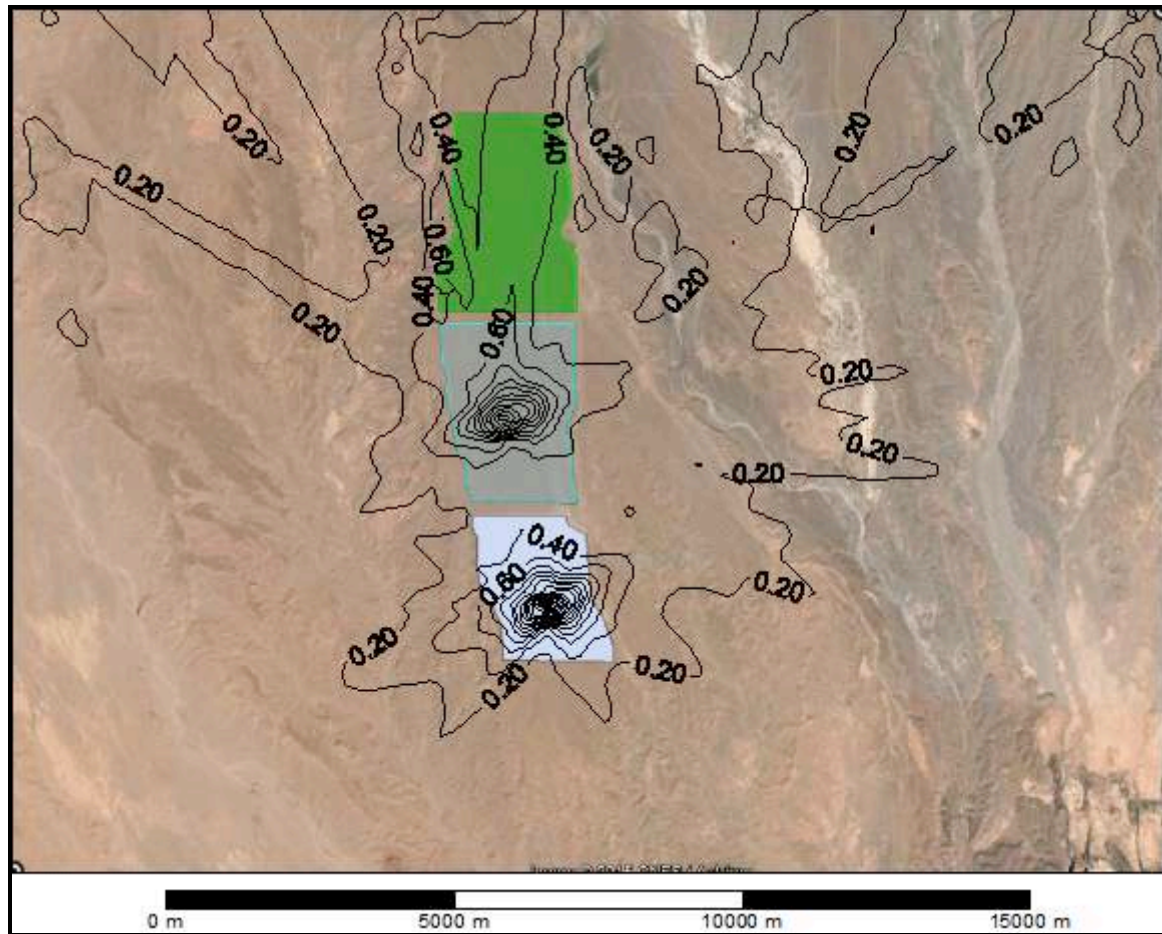
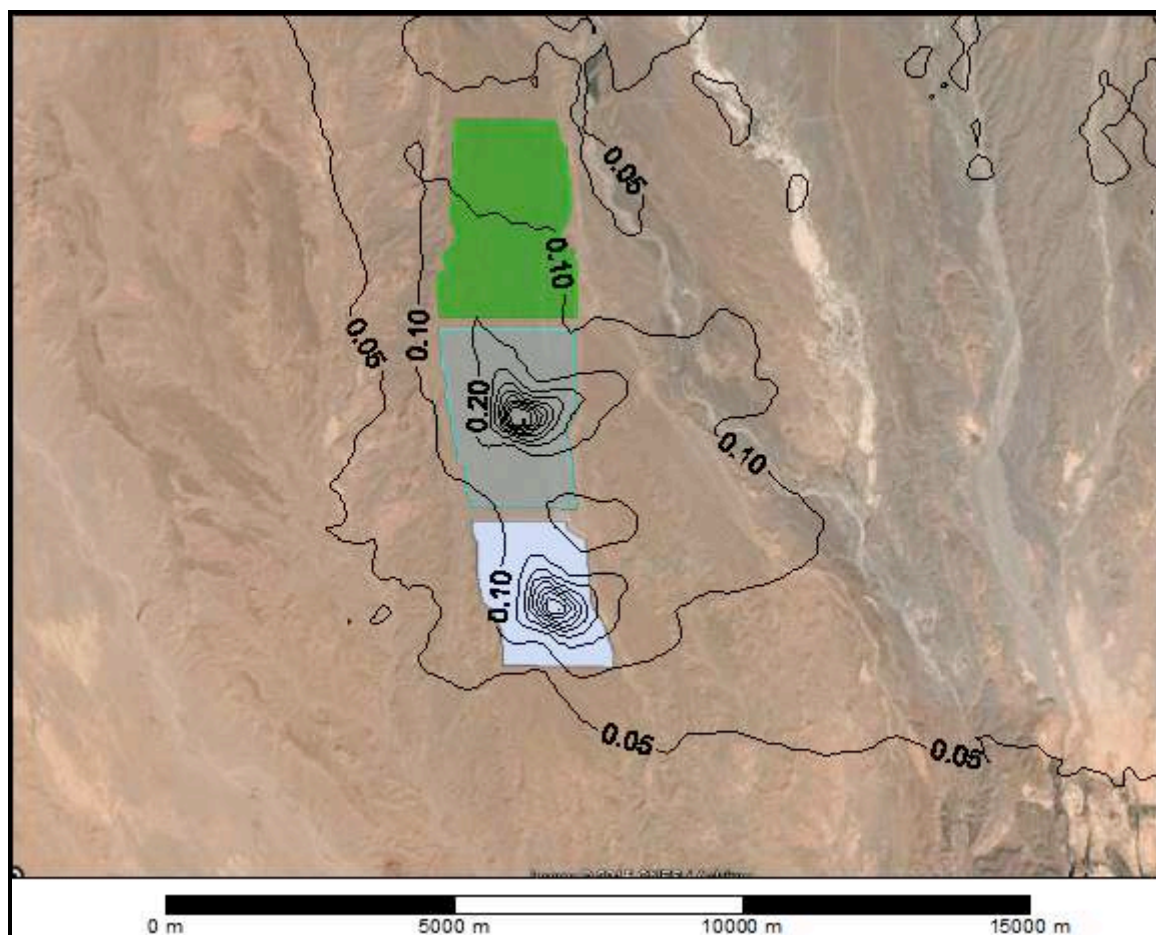


Figure 15: Predicted 90.4<sup>th</sup> Percentile of 24-Hour Mean PM<sub>10</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )



#### Predicted PM<sub>2.5</sub> Concentrations

5.1 The maximum predicted ground-level PM<sub>2.5</sub> process concentrations are presented in Tables 21 and 22. As a worst-case, it has been assumed that all of the particulate matter emitted is as PM<sub>2.5</sub>.

Table 21: Maximum Predicted Annual Mean PM<sub>2.5</sub> Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	0.0011	0.0048	0.0058
Tiflite	0.0010	0.0057	0.0065
Arable Lands	0.0019	0.026	0.027
Ouarzazate	0.00059	0.0013	0.0018
Tigest	0.0024	0.013	0.015
Taferghouste	0.0040	0.011	0.015

Igherm Amellal	0.0022	0.014	0.016
<b>Maximum</b>	<b>0.0040</b>	<b>0.026</b>	<b>0.027</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT1) of 35 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.011%</b>	<b>0.073%</b>	<b>0.078%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT2) of 25 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.016%</b>	<b>0.10%</b>	<b>0.11%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT3) of 15 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.027%</b>	<b>0.17%</b>	<b>0.18%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 10 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.040%</b>	<b>0.26%</b>	<b>0.27%</b>

**Table 22: Maximum Predicted 24-Hour Mean PM<sub>2.5</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

<b>Receptor</b>	<b>NOORo 1</b>	<b>NOORo 2</b>	<b>NOORo 1 &amp; 2</b>
Tasslemant	0.28	0.12	0.32
Tiflite	0.18	0.15	0.21
Arable Lands	0.15	0.36	0.38
Ouarzazate	0.049	0.062	0.077
Tigest	0.082	0.20	0.21
Taferghouste	0.12	0.21	0.22
Igherm Amellal	0.12	0.26	0.26
<b>Maximum</b>	<b>0.28</b>	<b>0.36</b>	<b>0.38</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT1) of 75 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.38%</b>	<b>0.48%</b>	<b>0.50%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT2) of 50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.56%</b>	<b>0.72%</b>	<b>0.76%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS (IT3) of 37.5 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.75%</b>	<b>0.96%</b>	<b>1.0%</b>
<b>Maximum as a %age of IFC AQS of 25 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.1%</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.5%</b>

5.2 Predicted ground level PM<sub>2.5</sub> concentrations are well within the relevant air quality standards at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 1% and 10% of the long and short-term air quality standards respectively, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

---

## Predicted C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Concentrations

5.3 The maximum predicted ground-level C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> process concentrations are presented in Table 23.

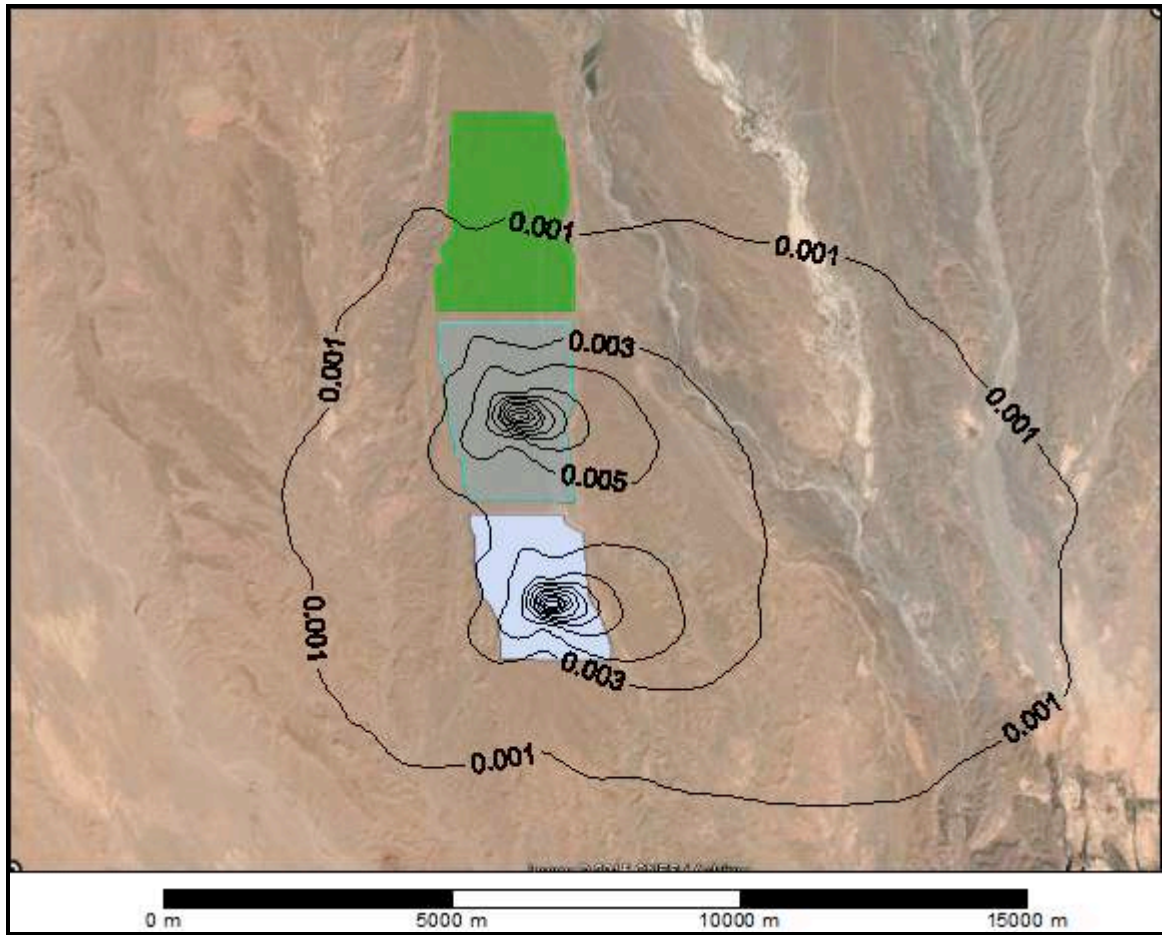
**Table 23: Maximum Predicted Annual Mean C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Concentrations (µg/m<sup>3</sup>)**

Receptor	NOORo 1	NOORo 2	NOORo 1 & 2
Tasslemant	0.000053	0.00030	0.00035
Tiflité	0.000048	0.00043	0.00047
Arable Lands	0.00079	0.00338	0.0042
Ouarzazate	0.00020	0.00012	0.00033
Tigest	0.00071	0.0016	0.0023
Taferghouste	0.0011	0.0015	0.0026
Igherm Amellal	0.00064	0.0014	0.0021
<b>Maximum</b>	<b>0.00011</b>	<b>0.0016</b>	<b>0.0026</b>
<b>Maximum as a %age of Moroccan Vegetation AQS of 10 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0.011%</b>	<b>0.016%</b>	<b>0.026%</b>

5.4 Predicted ground level C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> concentrations are well within the relevant air quality standard at all of the identified receptors. The maximum predicted concentrations are less than 10% of the short-term air quality standard, therefore the impact is considered to be of *negligible* significance.

5.5 Predicted annual mean C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> concentrations for cumulative emissions from NOORo 1 and NOORo 2 are presented as a contour plot in Figure 16.

Figure 16: Predicted Annual Mean C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Concentrations - NOORo 1 & 2 (µg m<sup>-3</sup>)



---

## **6 MITIGATION**

6.1 Regular maintenance of plant at the proposed facility will also be carried out in order to optimise performance and minimise emissions.

---

## **7 CONCLUSIONS**

7.1 An assessment has been carried out to determine the potential air quality impacts associated with the proposed facility.

7.2 The key pollutants considered in the assessment were: NO<sub>x</sub> (as NO<sub>2</sub>), particles (as PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>), SO<sub>2</sub>, CO and C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

7.3 Detailed dispersion modelling of potential emissions from the Solar Power Complex predicts that maximum ground level pollutant concentrations at sensitive receptors will be well within the relevant Moroccan and IFC air quality standards. The significance of the impact of the facility on local air quality has been assessed as negligible.



## APPENDIX A - AIR QUALITY TERMINOLOGY

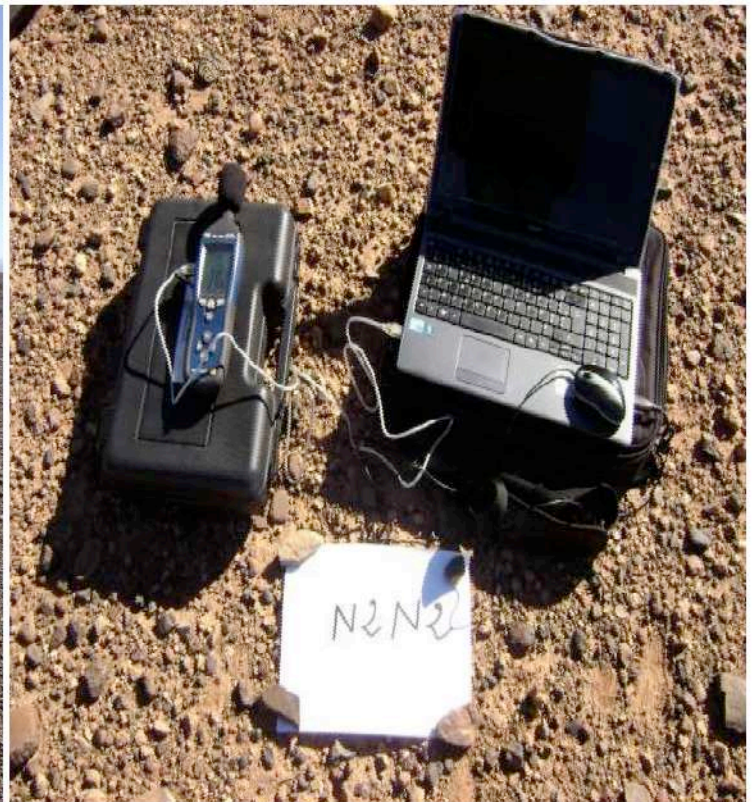
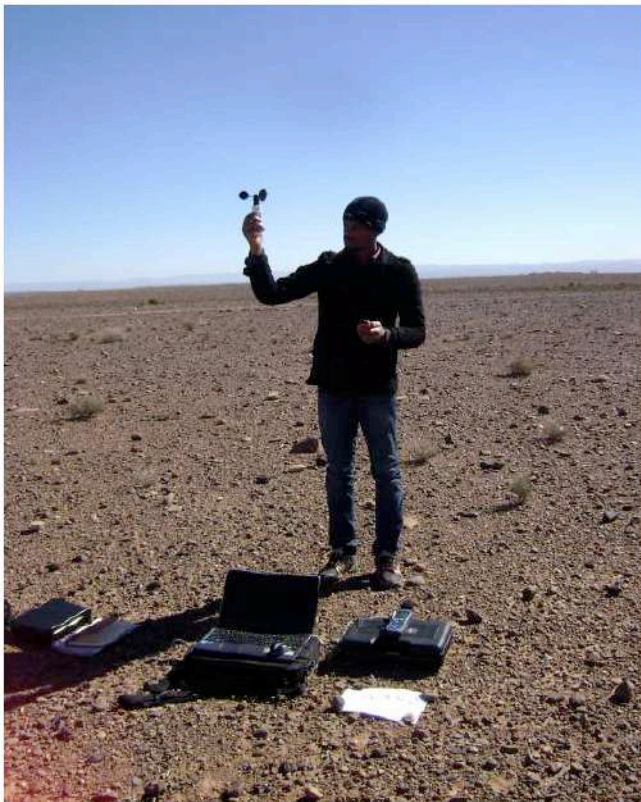
Term	Definition
<b>Accuracy</b>	A measure of how well a set of data fits the true value.
<b>Air quality standard (AQS)</b>	The concentrations of pollutants in the atmosphere which can broadly be taken to achieve a certain level of environmental quality. The standards are based on the assessment of the effects of each pollutant on human health including the effects on sensitive sub groups (see also air quality objective).
<b>Ambient air</b>	Outdoor air in the troposphere, excluding workplace air.
<b>Annual mean</b>	The average (mean) of the concentrations measured for each pollutant for one year. Usually this is for a calendar year, but some species are reported for the period April to March, known as a pollution year. This period avoids splitting winter season between 2 years, which is useful for pollutants that have higher concentrations during the winter months.
<b>Exceedence</b>	A period of time where the concentrations of a pollutant is greater than, or equal to, the appropriate air quality standard.
<b>NO</b>	Nitrogen monoxide, a.k.a. nitric oxide.
<b>NO<sub>2</sub></b>	Nitrogen dioxide.
<b>NO<sub>x</sub></b>	Nitrogen oxides.
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozone.
<b>Percentile</b>	The percentage of results below a given value.
<b>PM<sub>10</sub></b>	Particulate matter with an aerodynamic diameter of less than 10 micrometres.
<b>CO</b>	Carbon monoxide
<b>SO<sub>2</sub></b>	Sulphur dioxide
<b>Ratification (Monitoring)</b>	Involves a critical review of all information relating to a data set, in order to amend or reject the data. When the data have been ratified they represent the final data to be used (see also validation).
<b>µg/m<sup>3</sup> micrograms per cubic metre</b>	A measure of concentration in terms of mass per unit volume. A concentration of 1µg/m <sup>3</sup> means that one cubic metre of air contains one microgram (millionth of a gram) of pollutant.
<b>Uncertainty</b>	A measure, associated with the result of a measurement, which characterizes the range of values within which the true value is expected to lie. Uncertainty is usually expressed as the range within which the true value is expected to lie with a 95% probability, where standard statistical and other procedures have been used to evaluate this figure. Uncertainty is more clearly defined than the closely related parameter 'accuracy', and has replaced it on recent European legislation.

---

# **APPENDIX 5**

## **NOISE MONITORING RESULTS**

PROJET : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE ET  
SOCIAL DU DEUXIEME ET TROISIEME CENTRALE  
SOLAIRE DU COMPLEXE ENERGETIQUE SOLAIRE DE  
OUARZAZAT



---

**RESULTATS DE COMPAGNE DE MESURE DE  
BRUIT ET DE LA VITESSE DU VENT**

FEVRIER 2015

# SOMMAIRE

I- PREAMBULE .....	3
II- DESCRIPTION DE L'APPARAILLAGE : .....	4
III- PRESENTATION DE RESULTATS DE MESURES SUR LE SITE .....	6
III.1- MESURE DE BRUIT : .....	6
III.2- MESURE DE LA VITESSE DU VENT : .....	17
ANNEXE : ALBUM PHOTOS.....	16



## I- PREAMBULE

Dans le cadre de l'étude d'impact environnementale et sociale de la première centrale solaire du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, et suite à la demande du bureau d'étude PHENIXA. Le laboratoire de géotechnique Méditerranéen « GEOTECHMED » a procédé aux mesures de bruit et de la vitesse du vent au niveau du site du complexe énergétique solaire d'Ouarzazate.

L'objet de cette étude est de faire :

- La mesure du bruit au niveau du site à l'aide du sonomètre :
  - Au niveau de neuf points ; repérés sur le site par les coordonnées Lambert; Pendant 15 mn le jour et 15 mn le soir.
- La mesure du bruit le long de la route d'accès au site :
  - Au niveau de trois points ; Pendant 15 mn le jour et 15 mn le soir.
- La mesure horaire de la vitesse du vent à l'anémomètre le long de la période de mesure.

## II- DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE :

### II.1- L'appareil de mesure de bruit « Sonomètre PCE - 322A »

Le sonomètre est un appareil de mesure de bruit ; piloté par un ordinateur à l'aide d'un logiciel qui enregistre le niveau sonore en continu pendant une période déterminée.

Le volume sonore se mesure en décibels (dB).

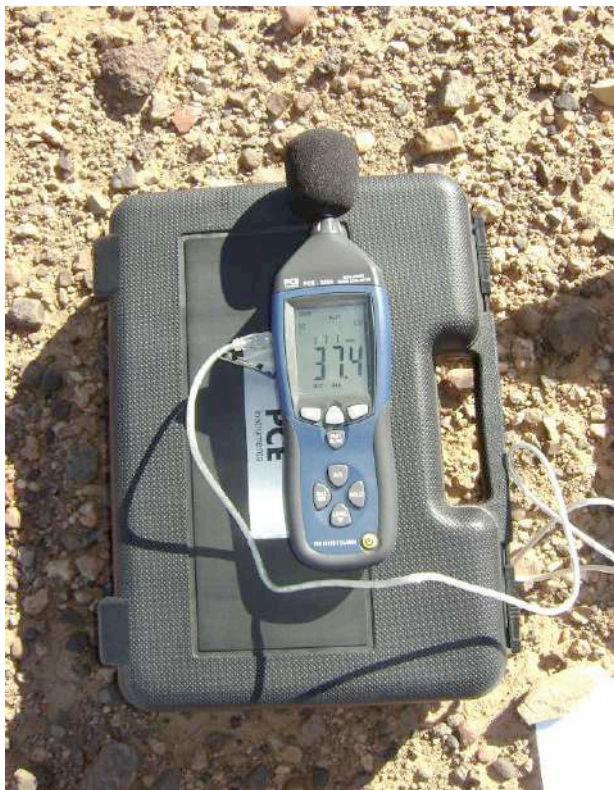
Le calibrage systématique du sonomètre se fait comme suit :

1. On évalue la fréquence sur dBA et Fast Plage de mesure 50-100dB.
2. On introduit la pointe du micro avec précaution dans l'ouverture du calibreur (94dB - 1kHz).
3. On connecte la fonction de calibrage et on règle l'appareil à travers du potentiomètre, en utilisant un tournevis à 94dB exacts (valeur de l'écran).

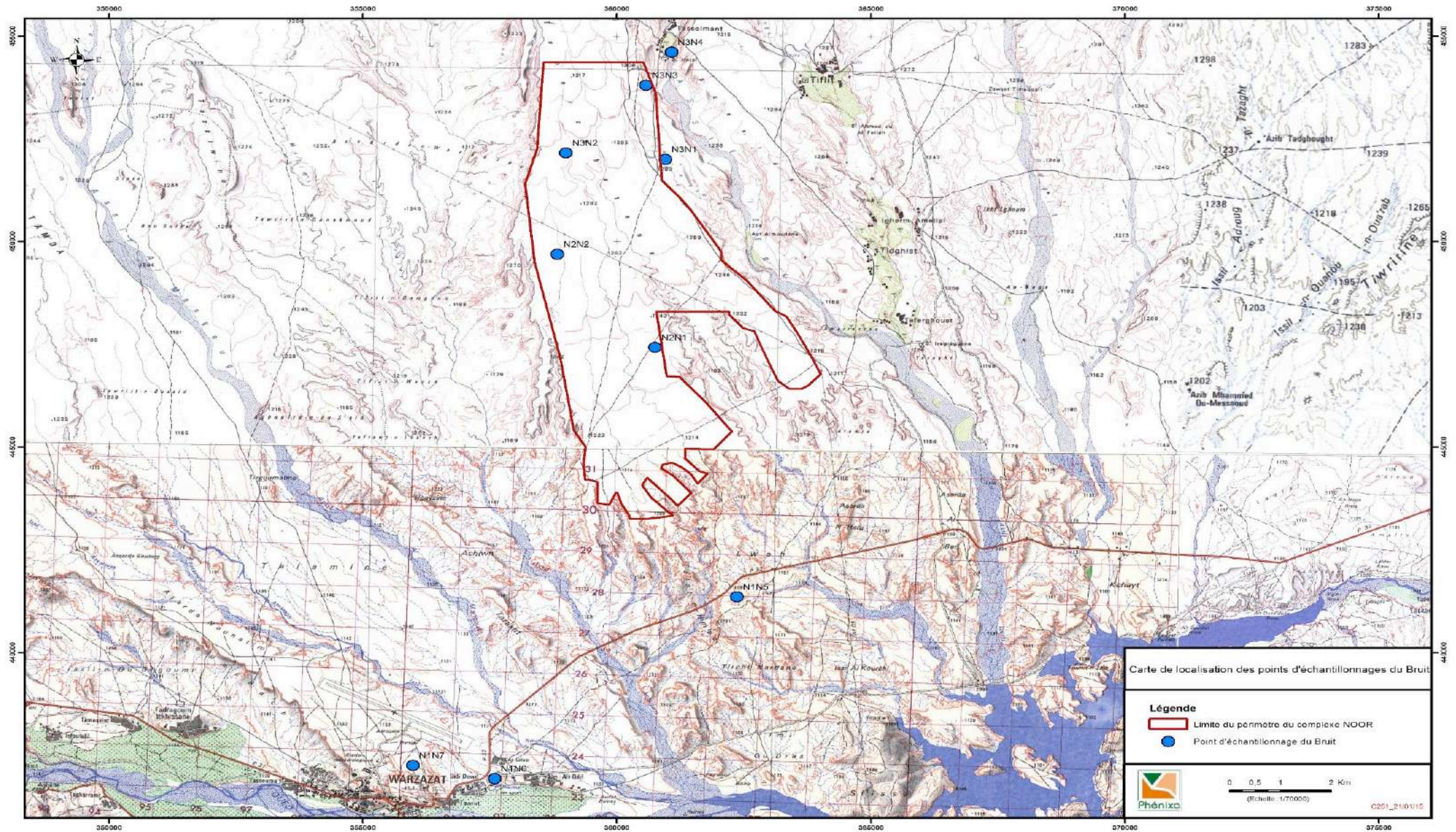
### II.1- L'appareil de mesure de la vitesse du vent « Anémomètre à coupelles PCE-A420 »

L'anémomètre à coupelles mesure la vitesse instantanée du vent.

Et la boussole indique la direction du vent.



# Plan de repérage des points de mesure



Carte de localisation des points d'échantillonnage du Bruit

**Légende**

- Limite du périmètre du complexe NOOR
- Point d'échantillonnage du Bruit

0 0,5 1 2 Km  
(Echelle: 1/70000)

Phénix

G251\_21/0/1/15

### III- PRESENTATION DE RESULTATS DE MESURES SUR LE SITE

#### III.1- Mesure de bruit :

Les points de mesure sont repérés par les coordonnées Lambert suivants :

Point	Coordonnées Lambert	
	X	Y
N2N1	360 753,15	447 424,92
N2N2	358 823,21	449 693,75
N3N1	360 953,23	452 000,67
N3N2	358 992,87	452 159,19
N3N3	360 567,80	453 808,60
N3N4	361 075,27	454 617,97
N1N5	362 357,92	441 350,39
N1N6	357 590,31	436 928,25
N1N7	355 977,67	437 245,68

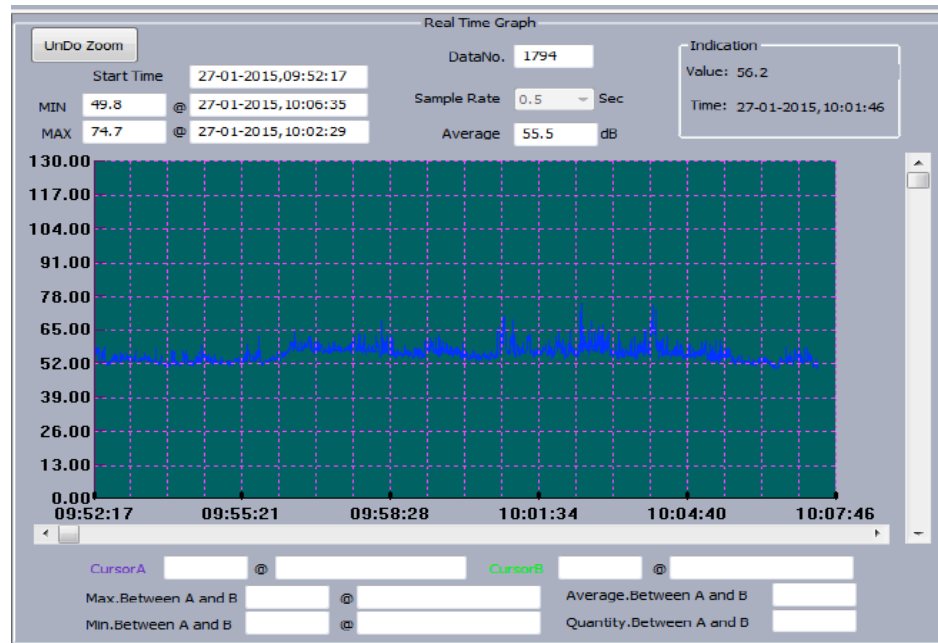


## II.1.1 : Mesure de bruit au niveau des six points du site pendant 15 mn le jour et 15 mn le soir:

### ☑ Point N2N1 :

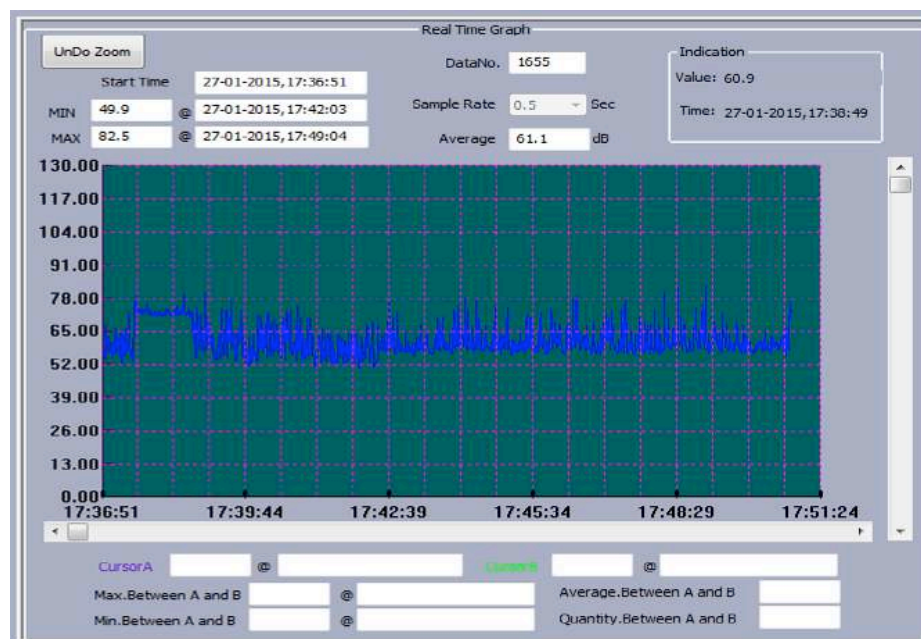
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 49.8 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 74.7dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 55.5 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

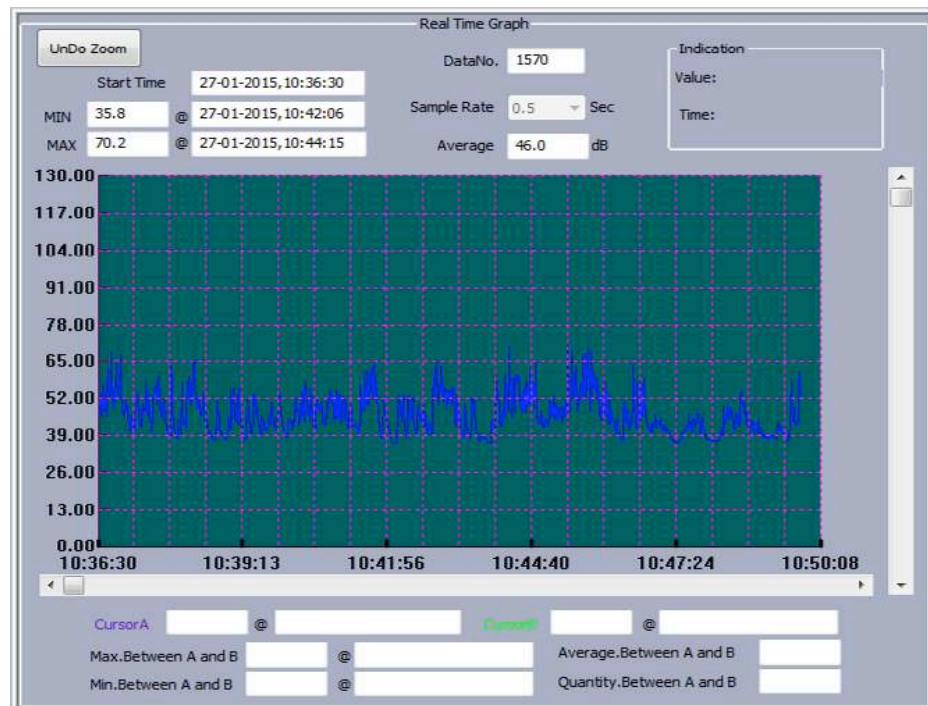
- La valeur minimale de mesure de bruit : 49.9 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 82.5 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 61.1 dB.



☑ **Point N2N2 :**

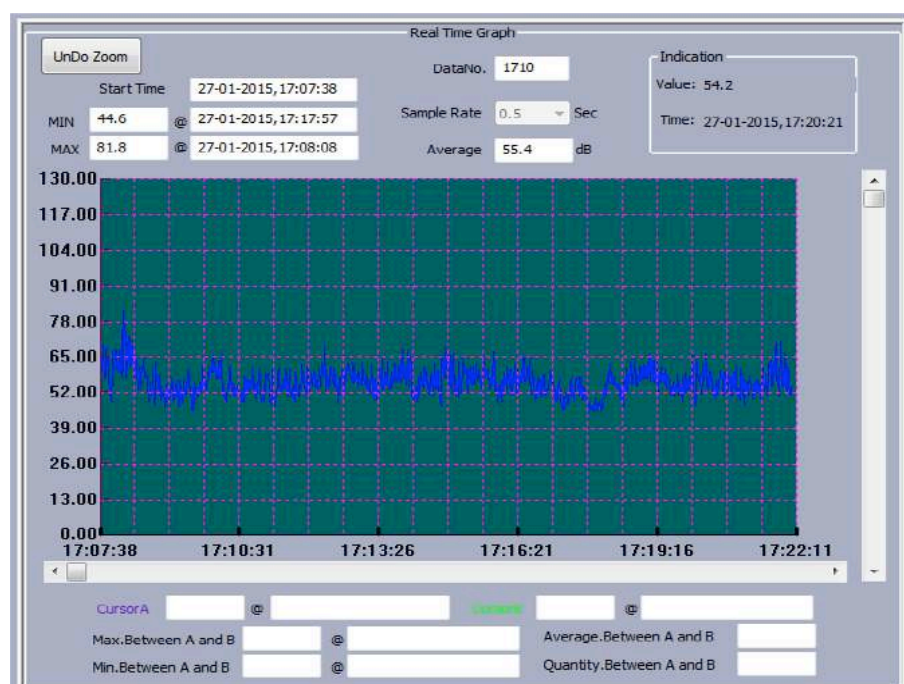
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 35.8 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 70.2 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 46.0 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

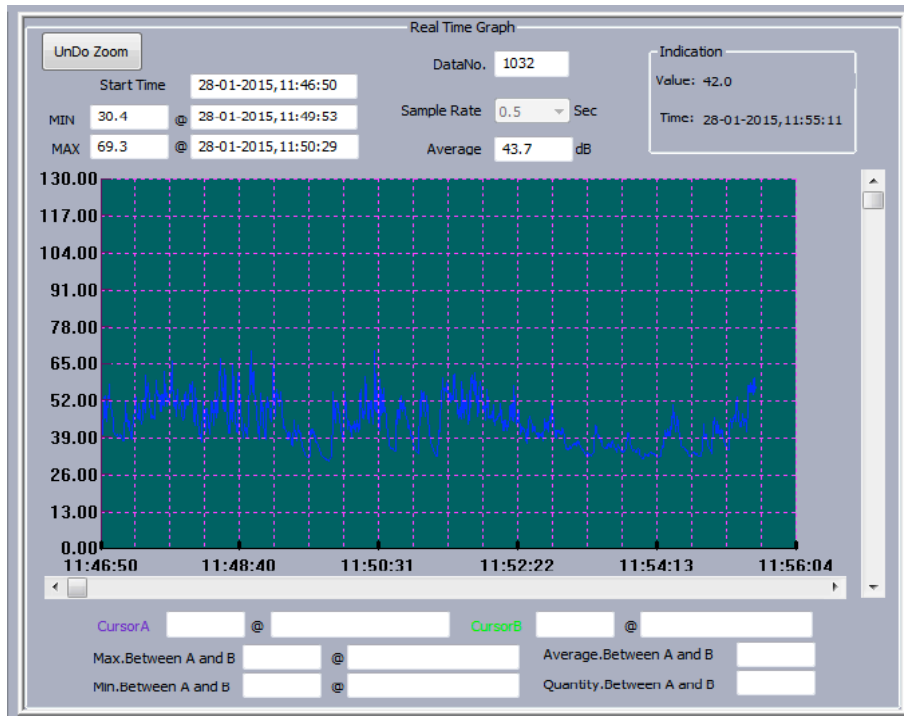
- La valeur minimale de mesure de bruit : 44.6 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 81.8 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 55.5 dB.



☑ **Point N3N1 :**

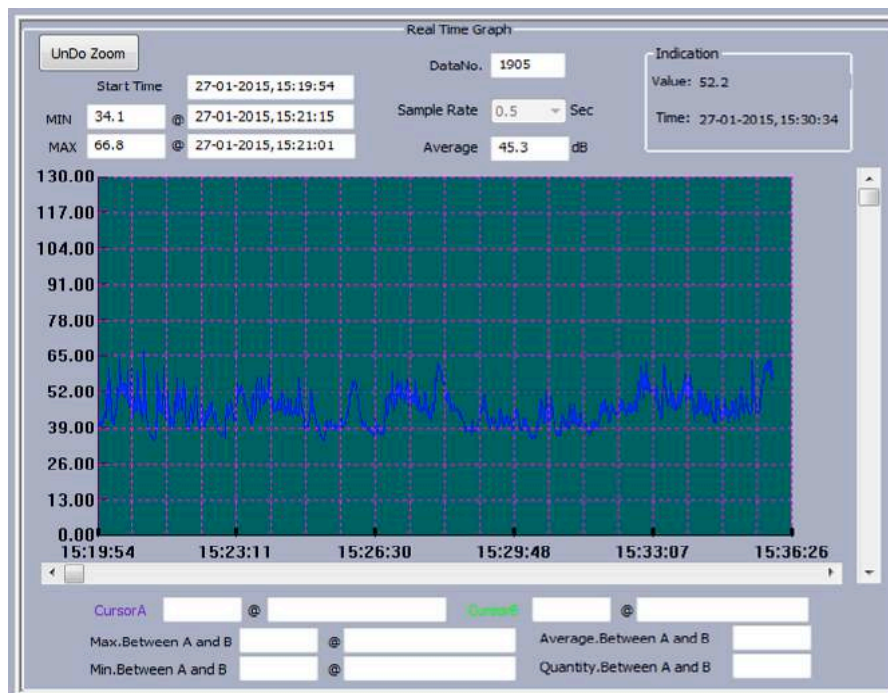
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 30.4 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 69.3 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 43.6 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

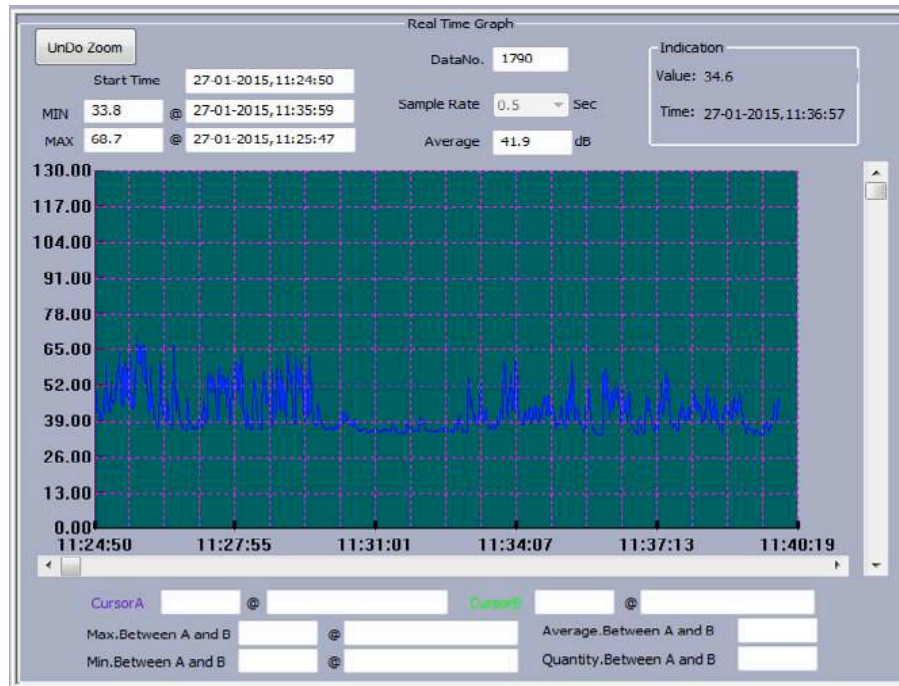
- La valeur minimale de mesure de bruit : 34.1dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 66.8 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 45.3 dB.



☑ **Point N3N2 :**

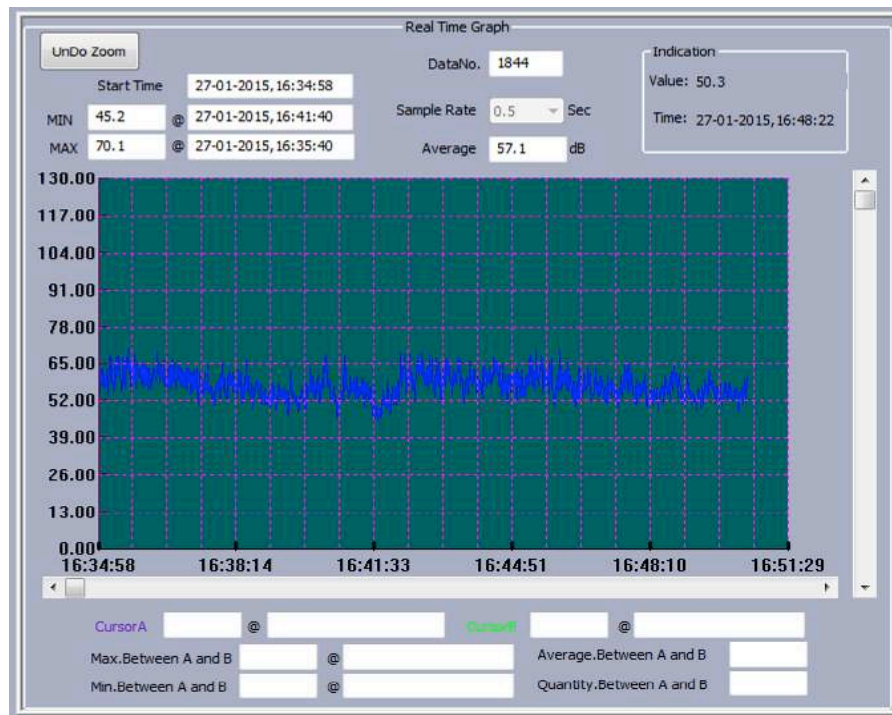
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 33.8 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 68.7 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 41.9 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

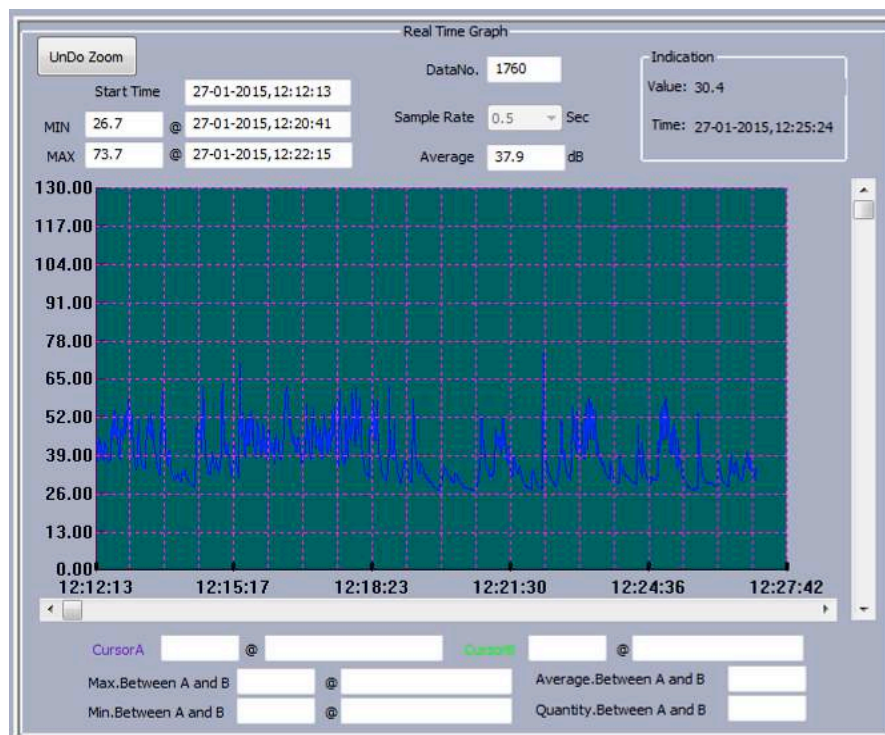
- La valeur minimale de mesure de bruit : 45.2 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 70.1 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 57.1 dB.



☑ **Point N3N3 :**

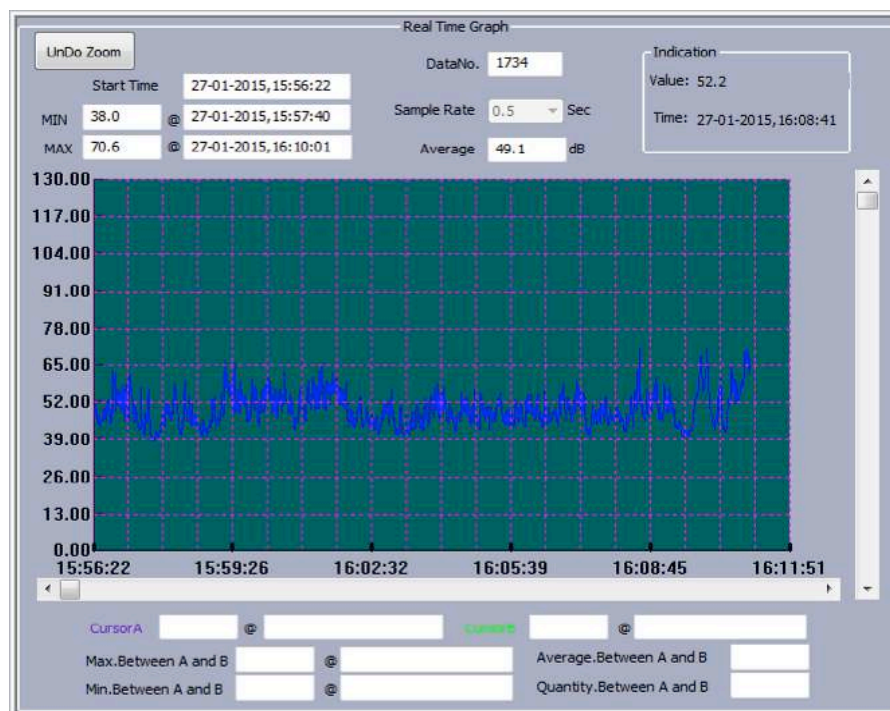
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 26.7 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 73.7 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 37.9 dB



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 38.0 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 70.6 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 49.1 dB.



☑ **Point N3N4 :**

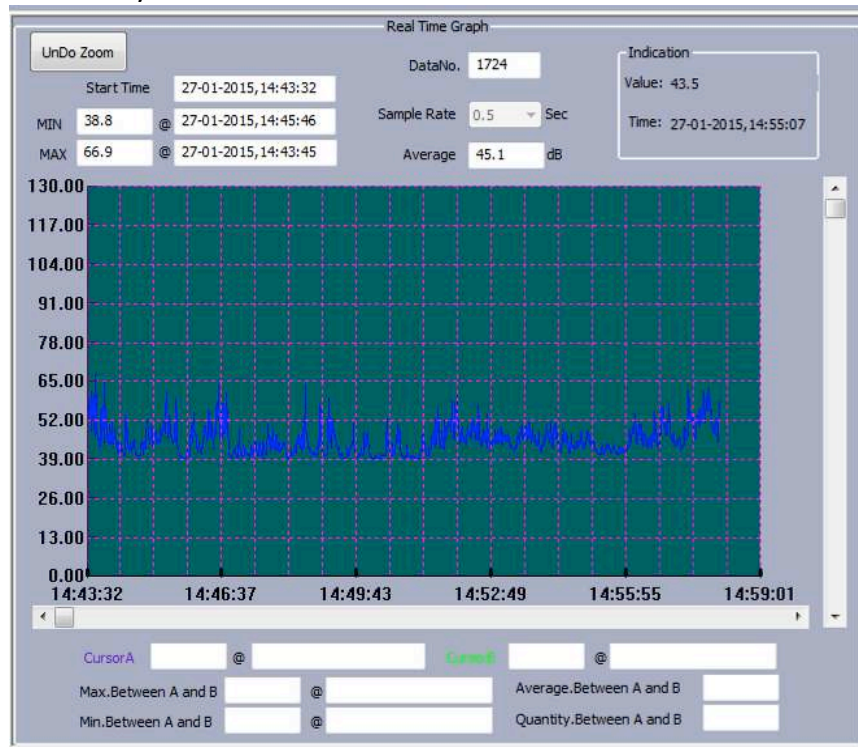
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 33.6 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 68.1 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 43.1 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 38.8 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 66.9 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 45.1 dB.

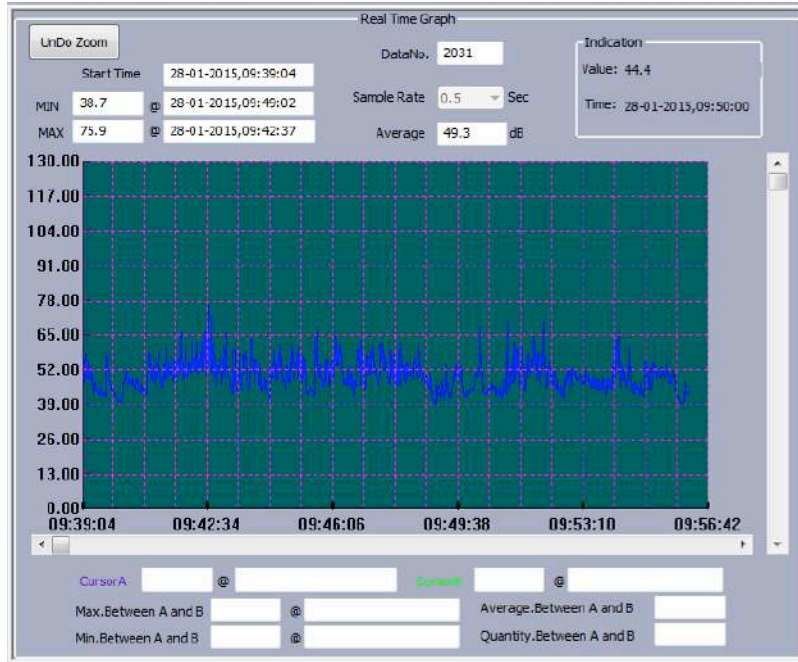


**II.1.2 : Mesure de bruit le long de la route d'accès au site pendant 15 mn le jour et 15 mn le soir :**

**Point N1N5 :**

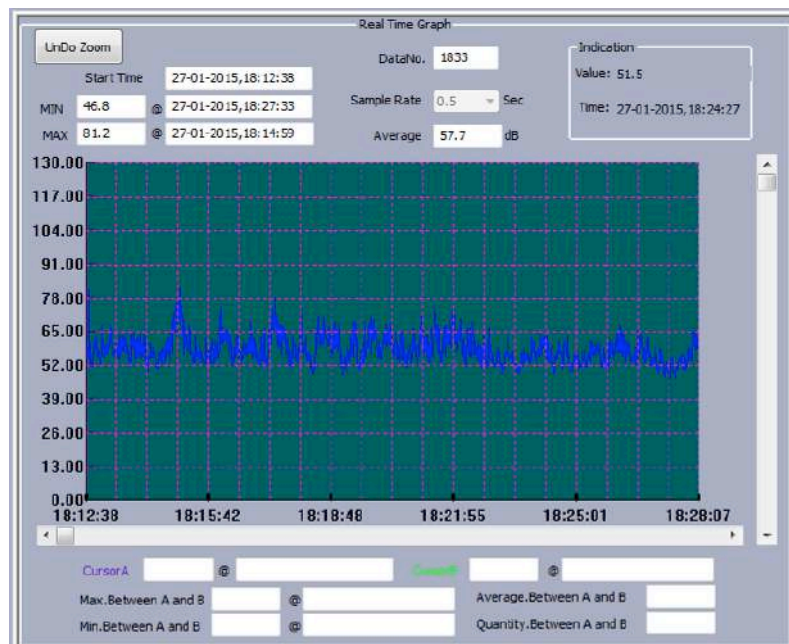
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 38.7 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 75.9 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 49.3 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

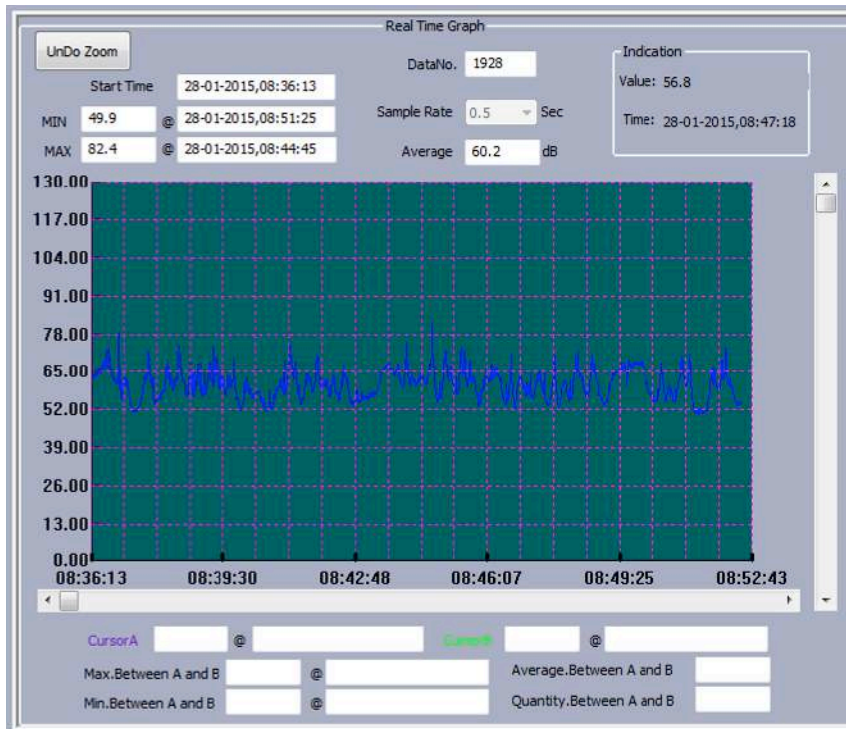
- La valeur minimale de mesure de bruit : 46.8 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 81.2dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 57.7 dB.



☑ **Point N1N6 :**

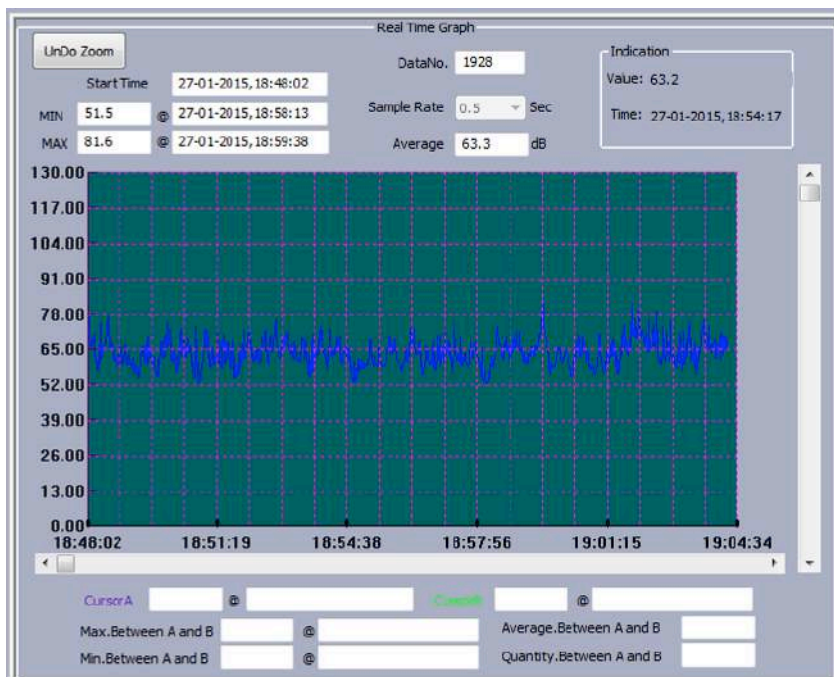
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 49.9 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 82.4 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 60.2 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 51.4 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 85.3 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 65.6 dB.

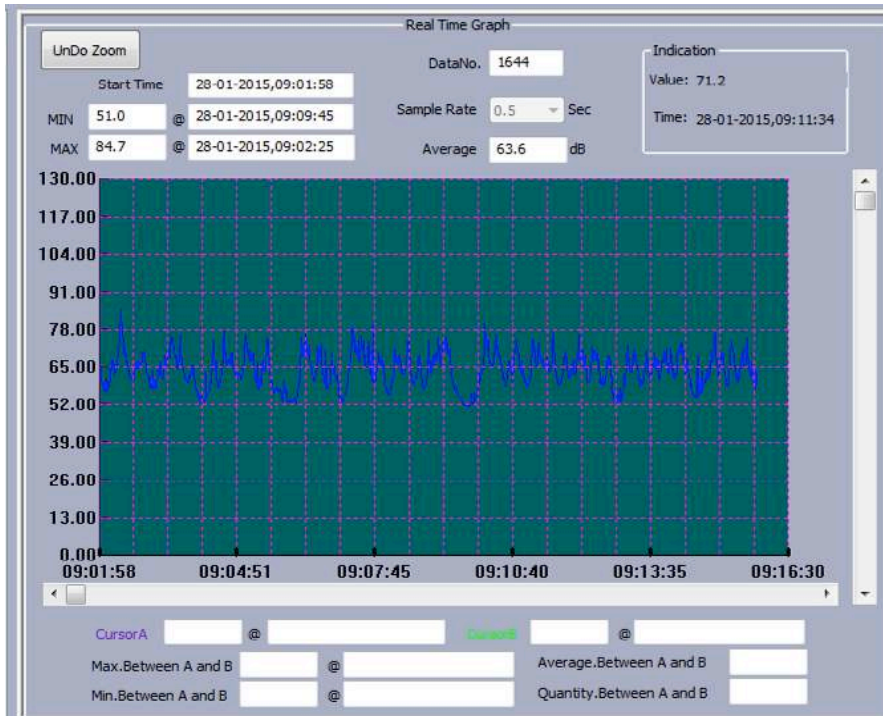




☑ **Point N1N7 :**

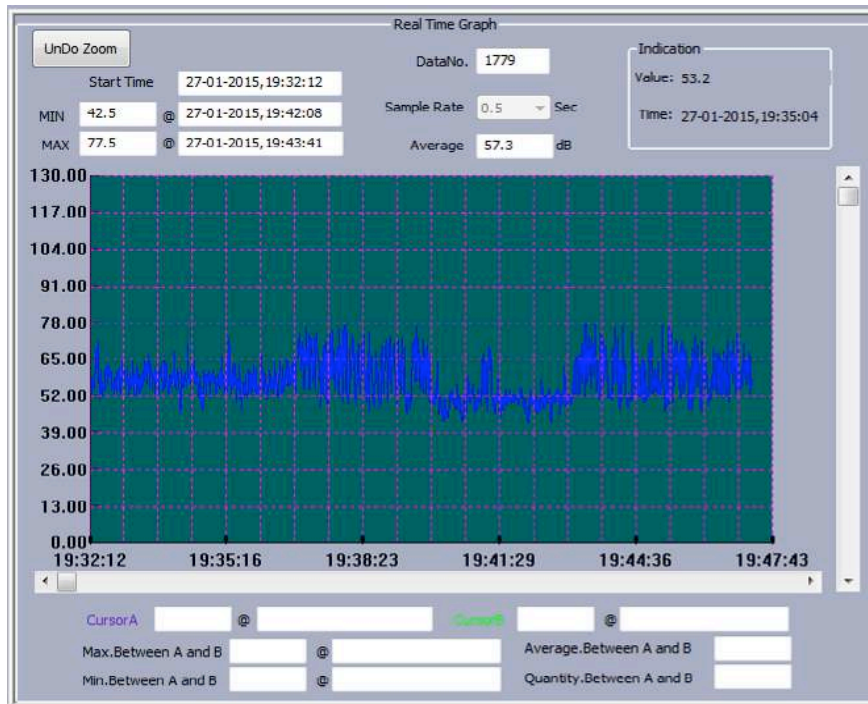
Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le jour:

- La valeur minimale de mesure de bruit : 51.1 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 84.7 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 63.6 dB.



Le graphique suivant montre l'enregistrement de mesure de bruit pendant 15mn le soir:

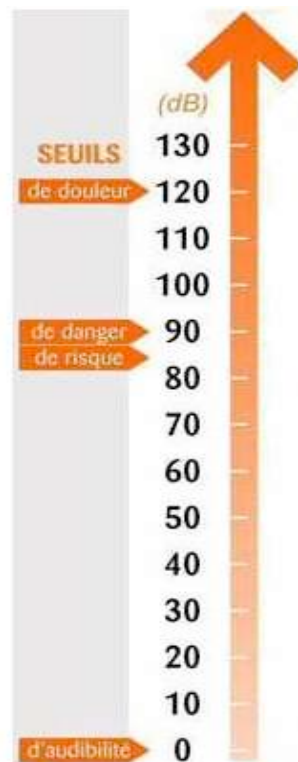
- La valeur minimale de mesure de bruit : 42.5 dB.
- La valeur maximale de mesure de bruit : 77.5 dB.
- La valeur moyenne de mesure de bruit : 57.3 dB.



Les résultats des mesures moyennes de bruit au niveau des neuf points sont récapitulés dans le tableau suivant :

Point de mesure	Coordonnées Lambert		Niveau Sonore moyen en dB	
	X	Y	Le jour	Le soir
N2N1	360 753,15	447 424,92	55.5	61.1
N2N2	358 823,21	449 693,75	46.0	55.5
N3N1	360 953,23	452 000,67	43.6	45.3
N3N2	358 992,87	452 159,19	41.9	57.1
N3N3	360 567,80	453 808,60	37.9	49.1
N3N4	361 075,27	454 617,97	43.1	45.1
N1N5	362 357,92	441 350,39	49.3	57.7
N1N6	357 590,31	436 928,25	60.2	65.6
N1N7	355 977,67	437 245,68	63.6	57.3

✚ Echelle du bruit : de l'audible au seuil de douleur (en décibels).



**Commentaire :** D'après l'analyse des valeurs obtenues du volume sonore, le bruit au niveau du site et de la route d'accès ne dépasse pas le seuil de risque.

### III.2- Mesure de la vitesse du vent :

Les résultats des mesures de la vitesse du vent et sa direction au niveau du site, sont récapitulés dans le tableau suivant :

Point de mesure	Date de mesure	Vitesse du vent en m/s		Direction du vent
		min	Max	
N2N1	27/01/2015 soir	0.7	2.1	NE-SW
N2N2		2.1	2.3	NE-SW
N3N1		1.3	2.1	NE-SW
N3N2		0.7	1.2	NE-SW
N3N3		1.2	2.6	NE-SW
N3N4		1.9	2.1	NE-SW
N1N5		0.5	0.7	NE-SW
N1N6		0.5	1.2	NE-SW
N1N7		0.4	1.1	NE-SW
N2N1	27/01/2015 matin	4.7	8.2	SE-NW
N2N2		6.4	8.9	SE-NW
N3N2		9.4	12.3	SE-NW
N3N3		5.7	9.4	SE-NW
N3N4	28/01/2015 matin	4.6	7.2	SE-NW
N3N1		3.1	6.2	SE-NW
N1N5		6.7	9.3	SE-NW
N1N6		0.1	0.4	SSE-NNW
N1N7	0.1	0.3	SSE-NNW	

✚ La vitesse du vent mesurée sur le site, le 27/01 et 28/01/15, varie de 0.5m/s à 12.3m/s.

✚ La direction du vent sur le site durant la période de mesure est SE-NW le matin et NE-SW le soir.

Nous restons à disposition pour toutes informations ou suggestions

FIN DU TEXTE

Le Directeur de GEOTECHMED

SAADIA OUMHIJANE



## ALBUM PHOTOS



## PHOTOS GENERALES



