



EDF RENEWABLES CONSORTIUM - MASDAR - GREEN OF AFRICA

Province of Midelt

Specific environmental and social impact assessment of the solar power plant project

NOOR MIDELT I

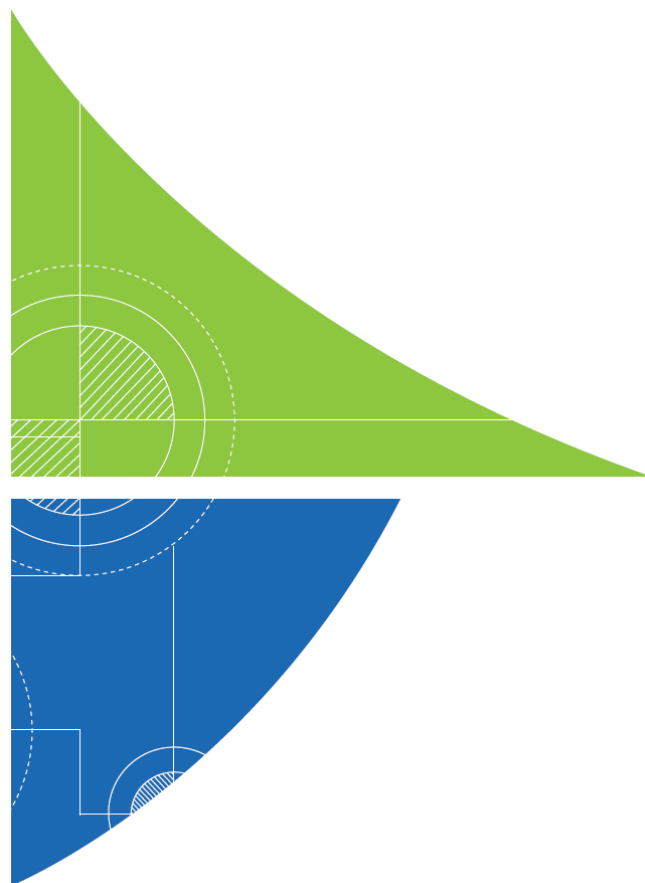
Ref: C 330 / R372-04

HCD / CL

June 2019



APPENDIX



Appendix 1 : Air quality baseline

PROJET: CONSTRUCTION DU COMPLEXE SOLAIRE NOOR - MIDELT.



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

JUILLET 2018

SOMMAIRE

I- INTRODUCTION.....	3
II. DEFINITIONS.....	3
III. PLACE OF MEASUREMENT	3
IV. PERIOD OF MEASUREMENTS	4
V. REGULATORY ASPECT	5
VI. TEST METHOD	5
VII. CAMPAIGN RESULTS OF MEASUREMENTS AND INTERPRETATION	5
VII. CONCLUSION:.....	7

I- INTRODUCTION

As part of the construction of the solar complex Noor- Midelt, and following the request of engineering consulting PHENIXA. The Mediterranean geotechnical laboratory "GEOTECHMED" carried out measurements and analyzes of the air quality at the Site.

The purpose of this measurement campaign is to measure the concentration of suspended dust in the ambient air, **PM 10**, continuously for **48 hours** at eight measurement points on the site.

II. DEFINITIONS

- **A dust** is a solid particle with an aerodynamic diameter of not more than 100 micrometers or whose maximum speed of fall under normal conditions of temperature is not more than 0.25 meters per second "Article R. 4222- 3;
- **Fine dust or alveolar dust**: particles with a diameter of less than 10 µm and invisible to the naked eye. This type of dust is able to reach the pulmonary alveoli and inducing pneumoconiosis and / or passing in the blood to cause other pathologies;
- **Total dust**: dust with a diameter between 10 and 100 µm.
- **PM10**: airborne particles less than 10 micrometers in diameter.

III. PLACE OF MEASUREMENT

The on-site measurement points of the solar complex Noor-Midelt are identified by the following Lambert coordinates:

#

Measuring point	Lambert coordinates	
	X	Y
B1p	568100	256300
B2p	567150	255500
B3p	564700	255300
B4p	565450	256000
P1p	555900	258200
P2p	564800	256600
P3p	563900	258500
P4p	565100	259300

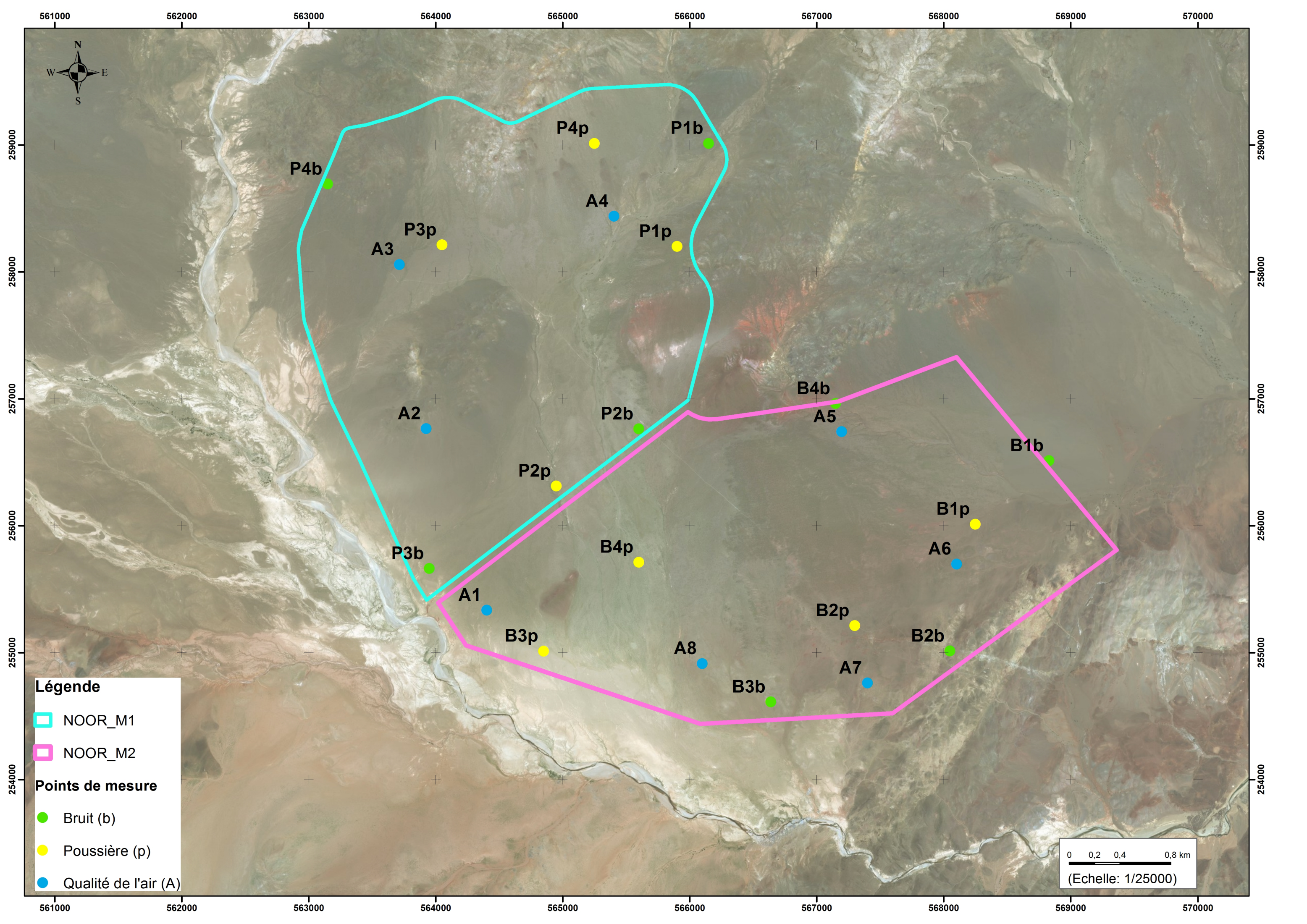
The conditions existing at the time of measurement of the ambient air quality:

- The dominance of the West-East direction of winds with a speed that ranges from 0 to 8.3m / s at the site during the period of measurements.
- The measurement points are clear of all obstacles: absence of buildings, trees, etc.
- Earthworks are in progress next to points B3p and B4p..
- The presence of an access track of the machines at the site near points B3p and B4p.

IV. PERIOD OF MEASUREMENTS

The measurements of the ambient air quality were carried out over a period of 48 hours in order to integrate the different climatic variations and the different activities around the site.

The measurement date on the site is from 02/07/2018 to 18/07/2018 (16 days).



V. REGULATORY ASPECT

The regulatory aspect is managed by the decree N ° 2-09-286 of the 20 hijra 1430 (December 8th, 2009) of the application of the law n ° 13-03 relating to the fight against the pollution of the air, fixing the air quality standards by setting the limit values for the concentration levels of certain polluting substances in the air not to be exceeded. The table below summarizes the limit value for PM10 dust.

Table 1: General limit value of dust PM10

Polluants	Nature of the threshold	Limit values	Expression of the result
Dust PM 10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Health protection	50	Percentile 90.4 of 24-hour averages

VI. TEST METHOD

Measurements were made at 48 hour intervals at the eight measurement points.

The measuring device used consists of an automatic dust analyzer (dust counter).

The device was calibrated in April 2017 by an approved organization. The certificate number is 160444004.

VII. CAMPAIGN RESULTS OF MEASUREMENTS AND INTERPRETATION

The results obtained during this measurement campaign are summarized in the following table:

Results of air quality measurements

Table 2 : PM10 dust at the 8 measuring points

Measuring point	Date / time start of measurement	Date/end time of measurement	Min measured values in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max measured values in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Average values measured over 24 hours in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Percentile 90.4 of 24-hour averages in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Conformity (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P1p	02/07/18 14 :06 :25	04/07/18 14 :15 :01	2.62	546.96	From 02/07/18 to 03/07/18	From 03/07/18 to 04/07/18	31.07	Yes
					27.12	31.49		
P2p	04/07/18 14 :46 :52	06/07/18 15 :05 :11	0.68	217.22	From 04/07/18 to 05/07/18	From 05/07/18 to 06/07/18	19.74	Yes
					11.68	20.60		
P3p	06/07/18 15 :25 :59	08/07/18 15 :26 :46	2.1	180.92	From 06/07/18 to 07/07/18	From 07/07/18 to 08/07/18	15.78	Yes
					16.04	13.38		
P4p	08/07/18 15 :45 :09	10/07/18 15 :50 :30	0.03	77.71	From 08/07/18 to 09/07/18	From 09/07/18 to 10/07/18	17.56	Yes
					18.15	12.1		
B1p	10/07/18 16 :15 :51	12/07/18 16 : 10 :51	1.98	38.52	From 10/07/18 to 11/07/18	From 11/07/18 to 12/07/18	7.01	Yes
					7.12	6.05		
B2p	12/07/18 16 :27 :05	14/07/18 16 :28 :49	2.68	40.47	From 12/07/18 to 13/07/18	From 13/07/18 to 14/07/18	6.89	Yes
					7.08	5.12		
B3p	14/07/18 16 :50 :11	16/07/18 16 :59 :03	0.62	6052.05	From 14/07/18 to 15/07/18	From 15/07/18 to 16/07/18	<u>97.56</u>	No
					65.67	100.96		
B4p	16/07/18 17 :10 :25	18/07/18 17 :25 :04	1.12	4722.15	From 16/07/18 to 17/07/18	From 17/07/18 to 18/07/18	<u>59.98</u>	No
					40.5	62.05		



VII. CONCLUSION:

With the exception of the PM10 dust at the two measurement points B3p and B4p, all the results obtained at the measurement points B1p, B2p, P1p, P2p, P3p and P4p are lower than the general limit values ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

In fact, the average daily concentration of airborne PM10 dust measured at the **B3p** point varies between $65.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ and $100.96\mu\text{g}/\text{m}^3$ with a 90.4 percentile of **$97.56\mu\text{g}/\text{m}^3$** and point **B4p** which varies between $40.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ and $62.05\mu\text{g}/\text{m}^3$ with a 90.4 percentile of **$59.98\mu\text{g}/\text{m}^3$** ; above the limit value ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

This overrun is attributed to the traffic of the equipment which is outstanding on the site near the two points **B3p** and **B4p** during the measurement period, and to the meteorological conditions which have been disturbed with strong winds which in some cases exceed 8m/s , which is causing the lifting of dust from the ground.

END OF TEXT

**The Director of GEOTECHMED
SAADIA OUMHIJANE**

PHOTO ALBUM

Measuring photos B1p



Measuring photos B2p



Measuring photos B3p



Measuring photos B4p

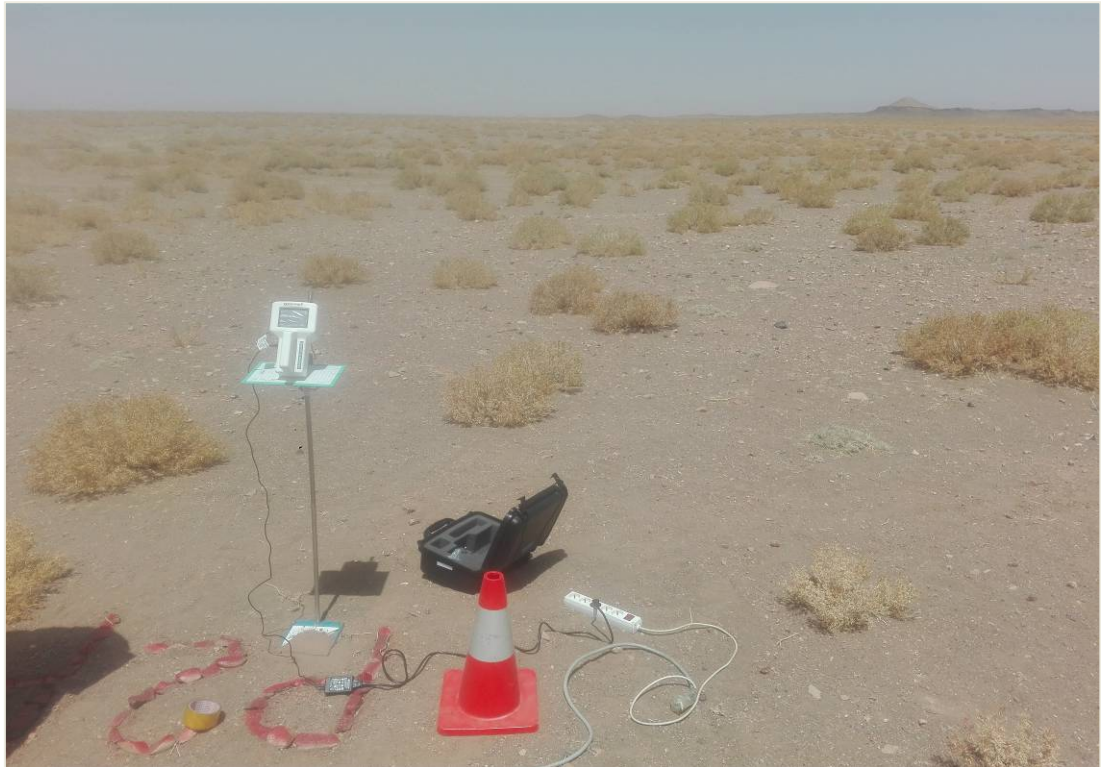


Results of air quality measurements

Measuring photos P1p



Measuring photos P2p



Results of air quality measurements

Measuring photos P3p



Results of air quality measurements

Measuring photos P4p



Dioxyde de soufre mesure par échantillonneur passif

méthode d'échantillonnage: échantillonneur passif méthode d'analyse: chromatographie ionique SP10

BURGÉAP PHENIXA

Période 18/07/2018 jusqu'au 31/07/2018

Date d'analyse: 10.8.18 blanc[ppm] 0,157 volume[ml] 4 taux d'accumulation 11,9 ml/min 20°C

Lieu Code: FBUM	début		fin		durée dezimal	quantité SO ₄ [ppm] brute						concentration ug/m³			moyen ug/m³	écart stand.%
	date	heure	date	heure		code	valeur 1	code	valeur 2	code	valeur 3	valeur 1	valeur 2	valeur 3		
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	1	0,369					2,5			2,5	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	2	0,138					<0.6			<0.6	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	3	0,216					0,7			0,7	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	4	0,264					1,3			1,3	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	5	0,211					0,6			0,6	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	6	0,185					<0.6			<0.6	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	7	0,185					<0.6			<0.6	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	8	0,280					1,5			1,5	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	9	0,268					1,3			1,3	
	18/07/2018	00:00	31/07/2018	00:00	312,00	10	0,450					3,5			3,5	

Date d'arrivé: 3.8.18

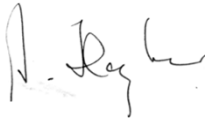
Incertitude de mesure www.passam.ch/products.htm

Limite de détection 0.6 ug/m³ 14 jours

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve.
Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

Contrôler: CP

Approver:



Sortie 18/09/2018

méthode d'échantillonnage: tube méthode d'analyse : Saltzmann SP01

0,8536 ml/min

[illegible]

limite de détection	0.4 ug/m ³	14 jours
---------------------	-----------------------	----------

Incertitude www.passam.ch/products.htm

Approuver:

A. Hay

QA-responsible
Dr. J. Stoll

Rohdaten GC

Code	CS2	Butylacetat	Benzol	Toluol	Ethylbenzol	p-Xylol	m-Xylol	o-Xylol
FBUM	[g]	IS Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area
17	1,75	3017	35	73	0	0	0	0
18	1,77	3122	28	148	0	0	0	0
19	1,76	3118	25	152	0	0	0	0
20	1,77	3193	28	232	0	0	0	0
21	1,77	3076	25	69	0	0	0	0
22	1,78	3252	40	332	19	33	31	0
23	1,75	3229	119	1928	258	331	499	384
24	1,75	3023	21	41	0	0	0	0
25	1,78	3084	38	122	0	0	0	0
26	1,80	3148	25	98	0	0	0	0

			Benzol	Toluol	Ethylbenzol	p-Xylol	m-Xylol	o-Xylol
Calibration factor		31/07/2018	17,8	21,0	22,5	23,1	22,2	23,6
sampling rate		20°C	6,40	5,72	5,20	5,03	5,03	5,45

Mesure de Hydrocarbure

Méthode d'échantillonnage: Tube passif SP16 Méthode d'analyse : Désorption avec CS2 Chromatographie gazeuse

Ginger-Burgéap, Rabat-Maroc

Mesure de 18.7.18 à 31.7.18			Date d'arrivée: 3.8.18		Date d'analyse: 18.8.18					
Code	Lieu	Début	Fin	Durée	Benzène	Toluène	Ethylbenzol	p-Xylène	m-Xylène	o-Xylène
FBUM		Date/heure	Date/heure	heures	[ug/m³]	[ug/m³]	[ug/m³]	[ug/m³]	[ug/m³]	[ug/m³]
17		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,5	1,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
18		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,4	2,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
19		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	<0,4	2,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
20		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,4	3,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
21		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,4	0,9	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
22		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,5	4,3	<0,4	0,4	0,4	<0,4
23		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	1,6	24,4	3,4	4,3	6,8	4,5
24		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	<0,4	0,6	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
25		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,5	1,6	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
26		18/07/2018 00:00	31/07/2018 00:00	312,0	0,4	1,3	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
limite de detection				14 jours	0.4ug/m³	Incertitude de mesure www.passam.ch/products.htm				

Contrôler: CP

Approuver:

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve
Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

C330 : SPECIFIC ENVIRONMENTAL AND SOCIAL STUDY OF THE NOOR MIDELT PROJECT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P1 :		- Relatively hilly and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.894202°	Y : -4.709163°	3 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 14 :00
End of the measure	31/07/2018 at 14 :00
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 22	BTx : 23 + 19	SOx : 10
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : SPECIFIC ENVIRONMENTAL AND SOCIAL STUDY OF THE NOOR MIDELT PROJECT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P2 :		- Relatively hilly and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X : ° 32.905178°	Y : ° -4.715380°	3 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 14 :30
End of the measure	31/07/2018 at 14 :30
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 27	BTx : 20	SOx :03
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : PECIFIC ENVIRONMENTAL AND SOCIAL STUDY OF THE NOOR MIDELT PROJECT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P3 :		- Relatively hilly and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.919622°°°	Y :-4.719583°	4 km



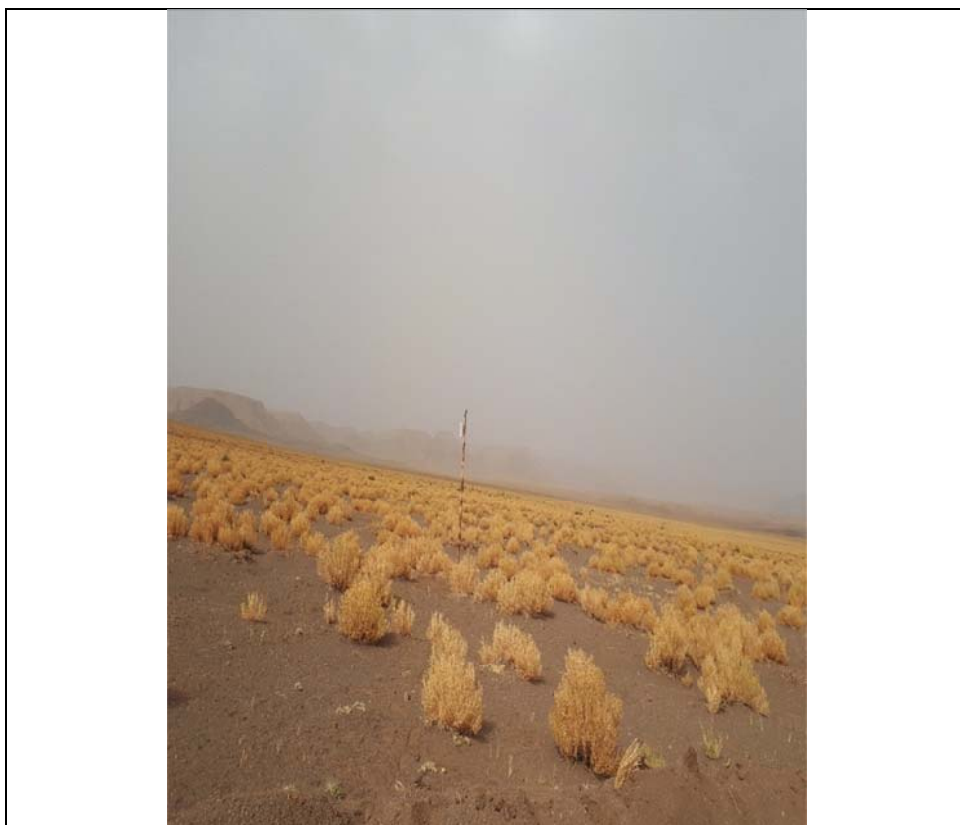
Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 15 :10
End of the measure	31/07/2018 at 14 :45
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 21	BTx : 21	SOx : 04
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : Etude Environnemental et social Spécifique du Projet NOUR MIDELT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P4 :		- Relatively sloping and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.921308°	Y :-4.703579°	5 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 15 :43
End of the measure	31/07/2018 at 15 :00
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 26	BTx : 18	SOx : 05
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : Etude Environnemental et social Spécifique du Projet NOUR MIDELT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P1 :		- Relatively flat and stony ground;; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.905148°	Y :-4.681083°	5 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 16 :20
End of the measure	31/07/2018 at 13 :00
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 23	BTx : 22	SOx : 08 & 09
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : Etude Environnemental et social Spécifique du Projet NOUR MIDELT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P6 :		- Relatively flat and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.896096°°	Y :-4.675173°	5 km



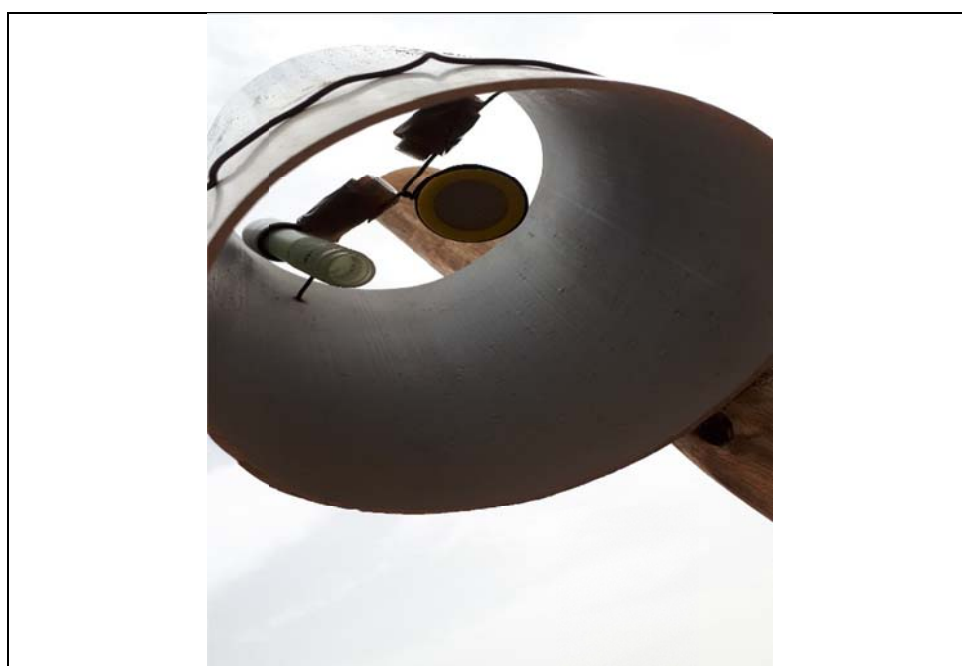
Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 16 :45
End of the measure	31/07/2018 at 16 :15
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 30 & 25	BTx : 17	SOx : 07
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : Etude Environnemental et social Spécifique du Projet NOUR MIDELT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P7 :		- Relatively flat and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.887298°°	Y :-4.679959°°	5 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 17 :20
End of the measure	31/07/2018 at 16 :45
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX : 29	BTx : 26	SOx : 02
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

C330 : Etude Environnemental et social Spécifique du Projet NOUR MIDELT

Mohammed FEZZAZ

Location		Characteristics of the site
P8 :		- Relatively flat and stony ground; - Some bushes of herbaceous plants; - It's hot - 38 degrees
Lambert Morocco Zone I coordinates		Distances to the pollution source (track, parking)
X :32.888068°	Y :-4.692438°	5 km



Exposure conditions	
Beginning of the measure	18/07/2018 at 18 :00
End of the measure	31/07/2018 at 17 :00
Exposure Time	
Fixation Mode	
Type of support	Wooden post
Height / soil	2 m

Origin of Tubes	Passam AG		
Number of Lots	NOX :24	BTx : 25	SOx : 06
Tube analysis	Passam AG/Schellenstrass 44, CH 8708 Männedorf, Suisse		

NB / NOX & SOX kit plugs have not been removed for this sample

Appendix 2 : Noise baseline

PROJET: CONSTRUCTION DU COMPLEXE SOLAIRE NOOR - MIDELT.



RESULTATS DE COMPAGNE DE MESURES DE BRUIT ET DE LA VITESSE DU VENT

JUILLET 2018

SOMMAIRE

I- PREAMBLE.....	4
II- DESCRIPTION OF THE EQUIPMENT :	5
II.1- THE NOISE MEASURING DEVICE «NOISE METER PCE - 322A »	5
THE NOISE METER IS A NOISE MEASURING DEVICE; DRIVER BY A COMPUTER USING SOFTWARE THAT CONTINUOUSLY RECORDS THE SOUND LEVEL FOR A SPECIFIED PERIOD OF TIME.....	5
THE SOUND VOLUME IS MEASURED IN DECIBELS (DB).....	5
LOCATION OF THE MEASUREMENT SITE	6
III- RESULTS	6
III.1- NOISE RESULTS	6
III.2- WIND SPEED MEASUREMENT:	24
ANNEXE : PHOTO ALBUM.....	25

I- PREAMBLE

As part of the construction of the solar complex NOOR - Midelt, and following the request of the PHENIXA design office. The laboratory "GEOTECHMED" carried out measurements of noise and wind speed along the measurement period at the project site.

The purpose of this measurement campaign is to:

- Measurement of noise at the site of the solar complex using the sound level meter For 15 minutes during the day and 15 minutes in the evening at the 8 points at the site, identified by Lambert coordinates.
- The hourly measurement of the wind speed at the anemometer and the direction along the measurement period.

II- DESCRIPTION OF THE EQUIPMENT :

II.1- The noise measuring device «Noise Meter PCE - 322A »

The noise meter is a noise measuring device; driver by a computer using software that continuously records the sound level for a specified period of time.

The sound volume is measured in decibels (dB).

The systematic calibration of the noise meter is as follows:

1. The frequency is evaluated on dBA and Fast Measuring Range 20-100dB.
2. Carefully insert the microphone tip into the calibrator opening (94dB -1kHz).
3. The calibration function is connected and the instrument is adjusted through the potentiometer, using an exact 94dB screwdriver (screen value).

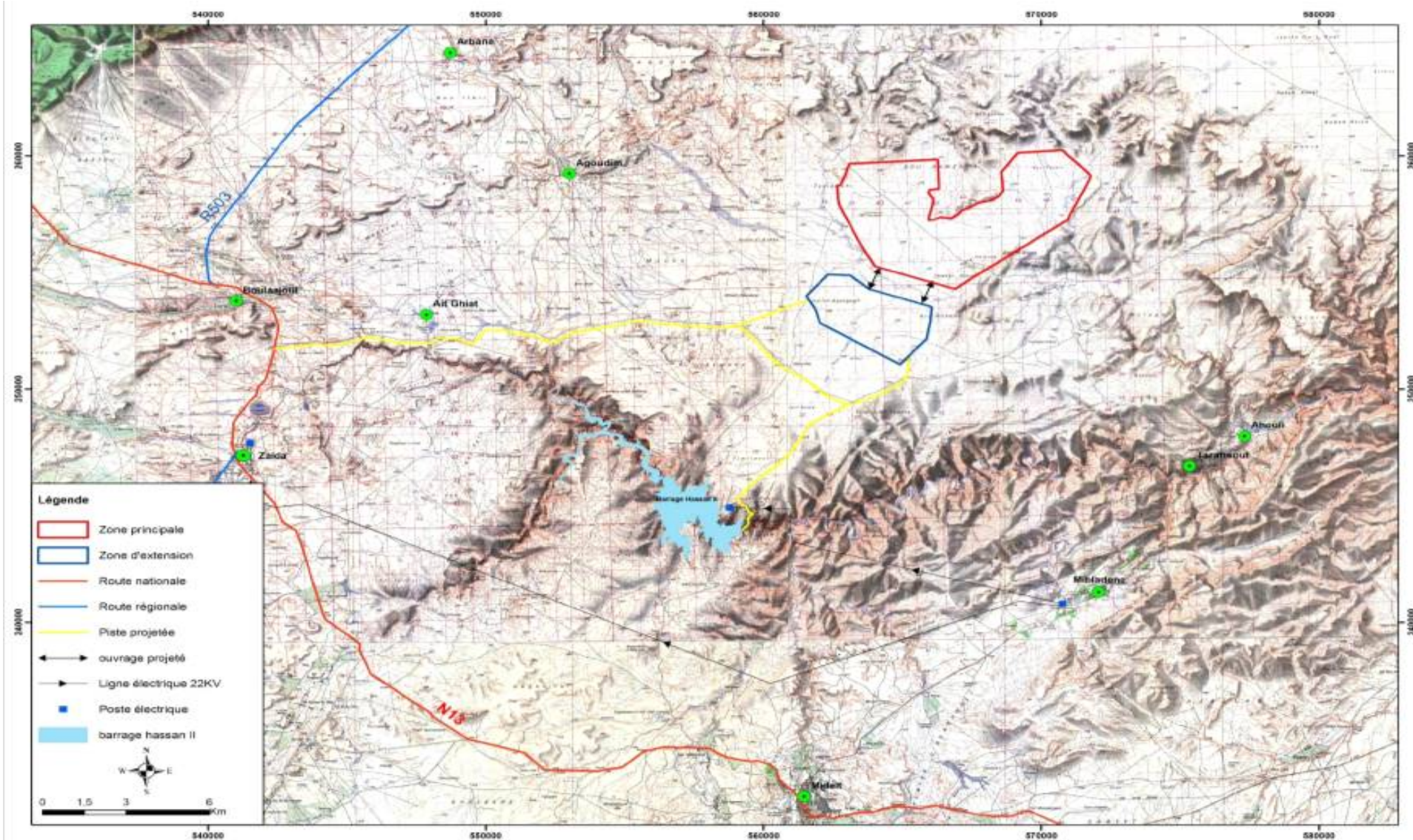
II.1- Wind Speed Meter "PCE-A420 Cup Anemometer"

The cup anemometer measures the instantaneous wind speed.

And the compass indicates the direction of the wind.

Noise measures on Midelt site

Location of the measurement site

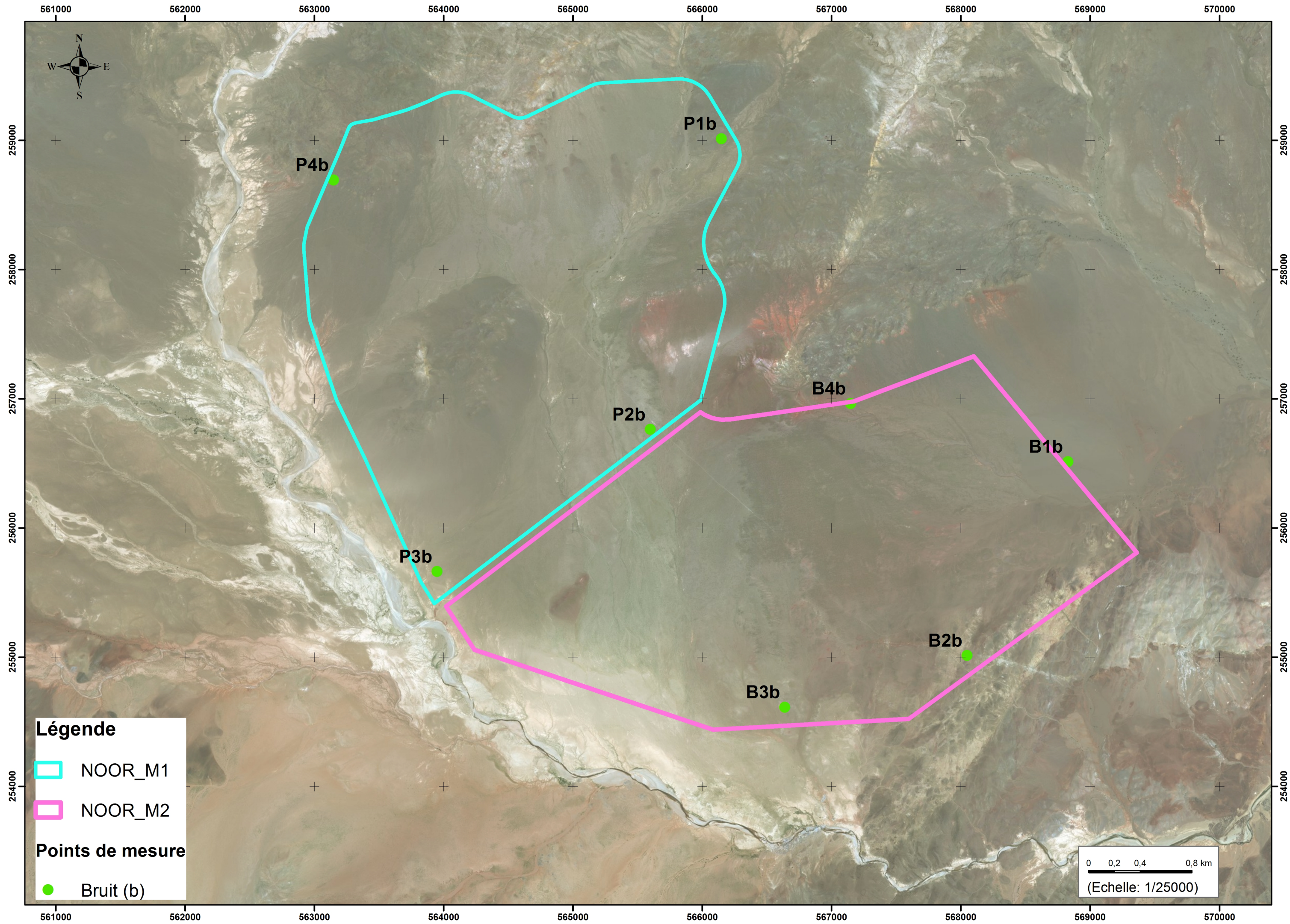


III- RESULTS

III.1- Noise results

The measures are located the point as following :

Measure point	Lambert Coordinates	
	X	Y
B1b	568680	256800
B2b	557900	255300
B3b	566490	254900
B4b	567000	257250
P1b	566000	259300
P2b	565450	257050
P3b	563800	255950
P4b	563000	258980

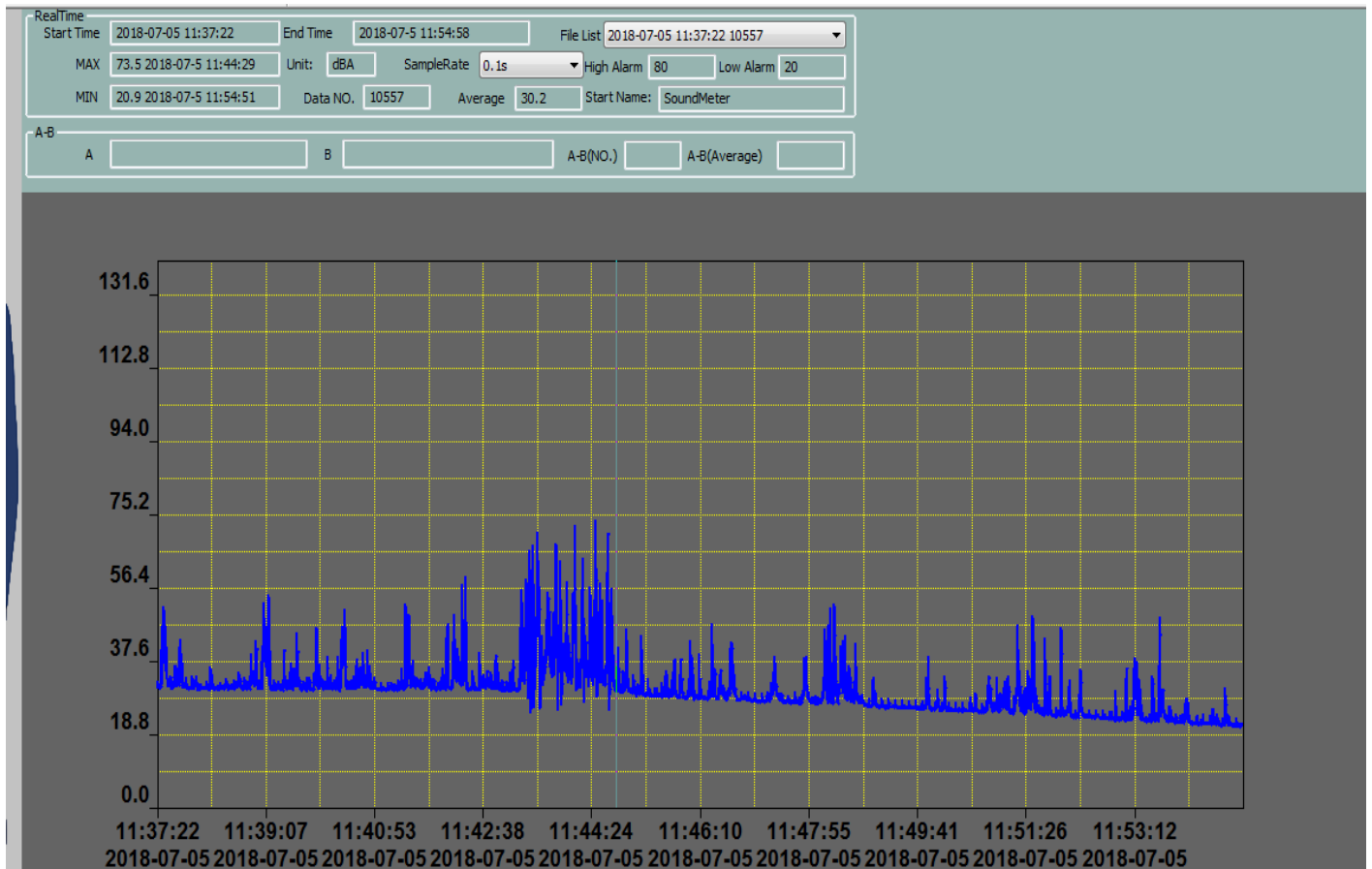


II.1.1 : Noise measurement at the site for 15 minutes during the day and 15 minutes at night:

■ Point B1b:

The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 20.9 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 73.5 dBA.
- The average noise measurement value: 30.2 dBA.



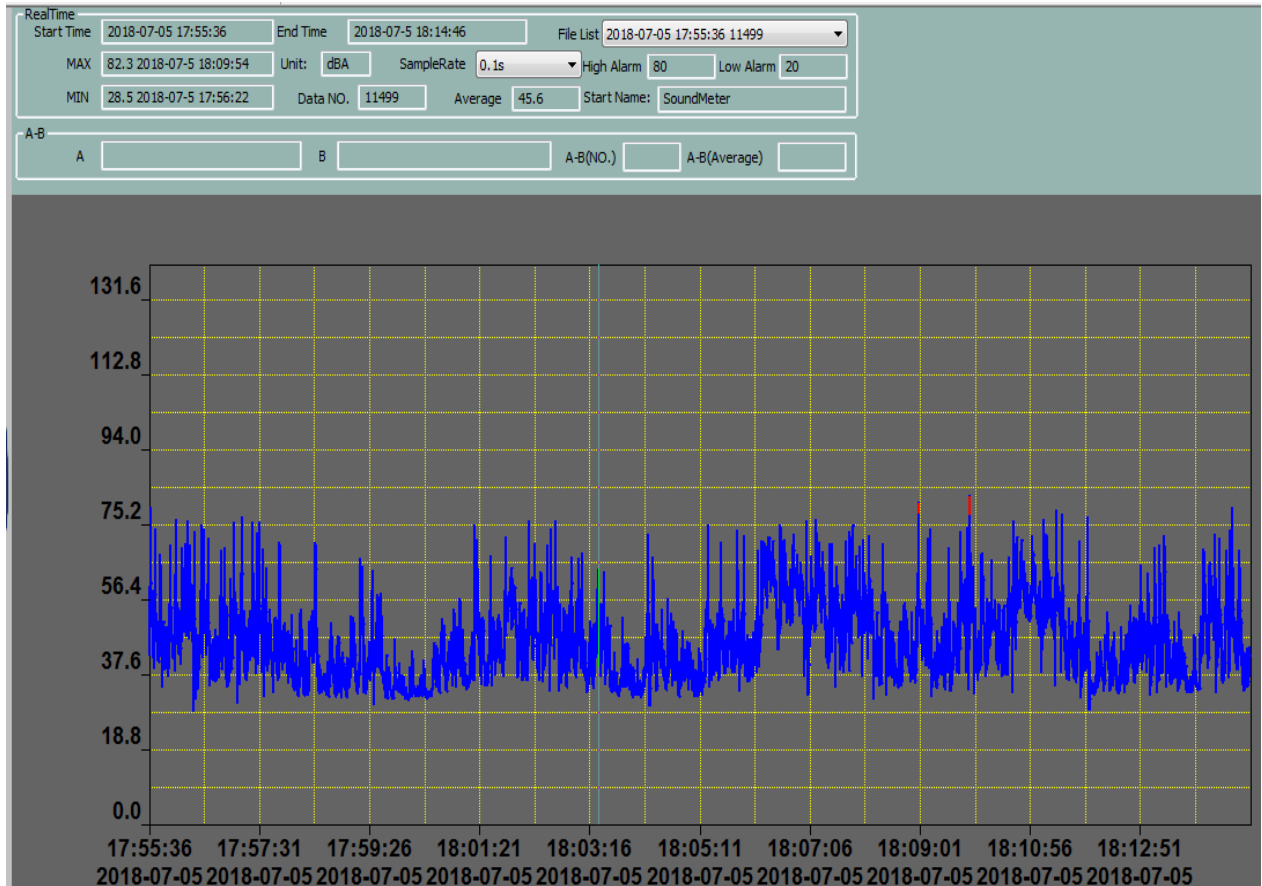
Noise measures on Midelt site

The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

- The minimum noise measurement value: 28.5 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 82.3 dBA.
- The average noise measurement value: 45.6 dBA.

The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

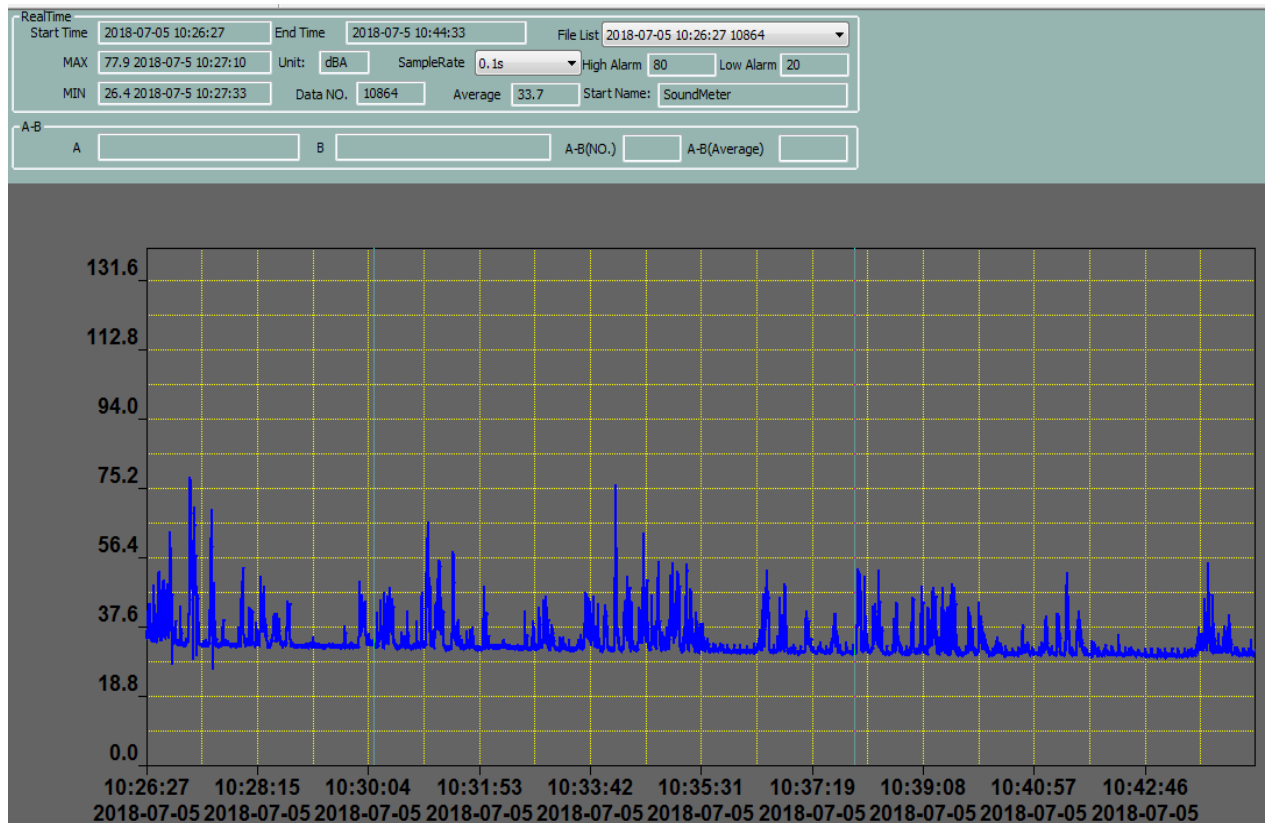
- The minimum noise measurement value: 28.5 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 82.3 dBA.
- The average noise measurement value: 45.6 dBA.



■ Point B2b:

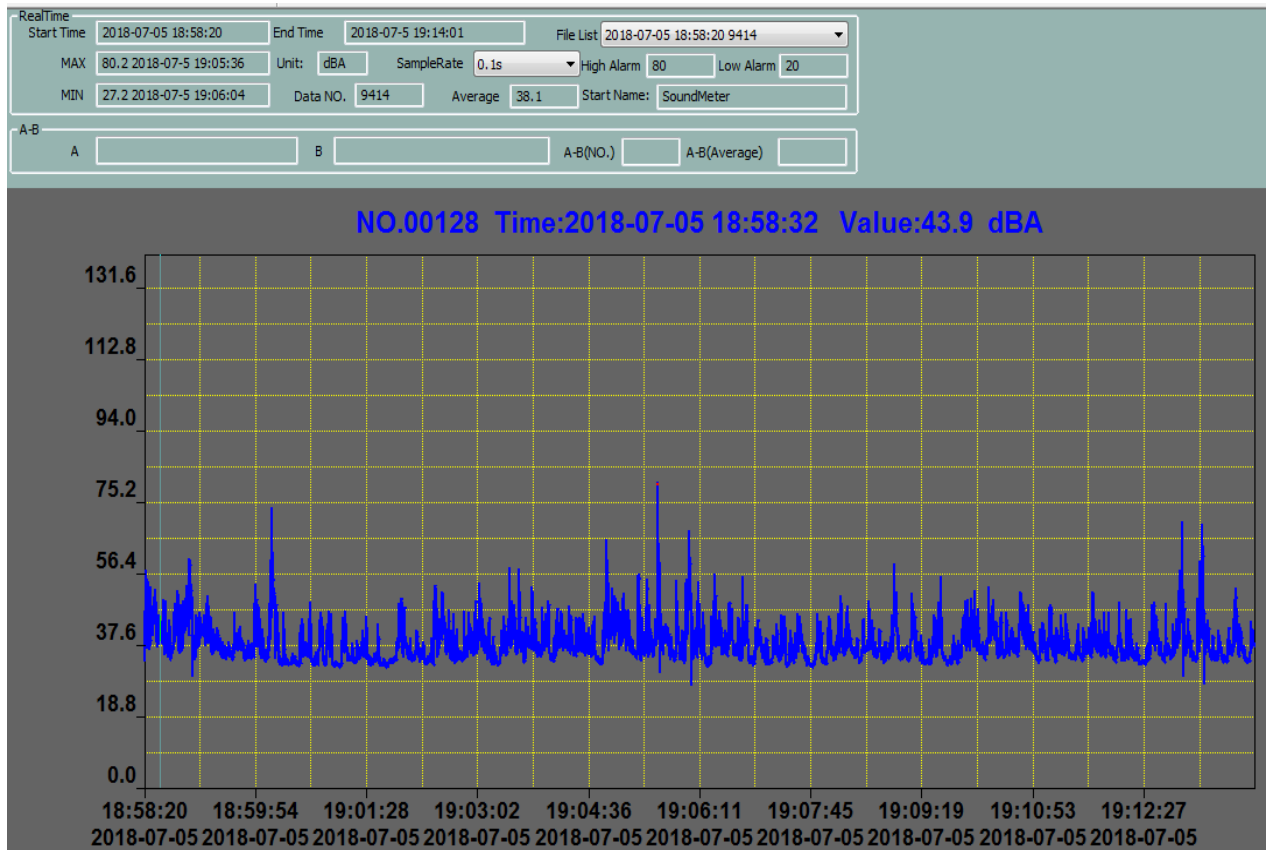
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 26.4 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 77.9 dBA.
- The average noise measurement value: 33.7 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

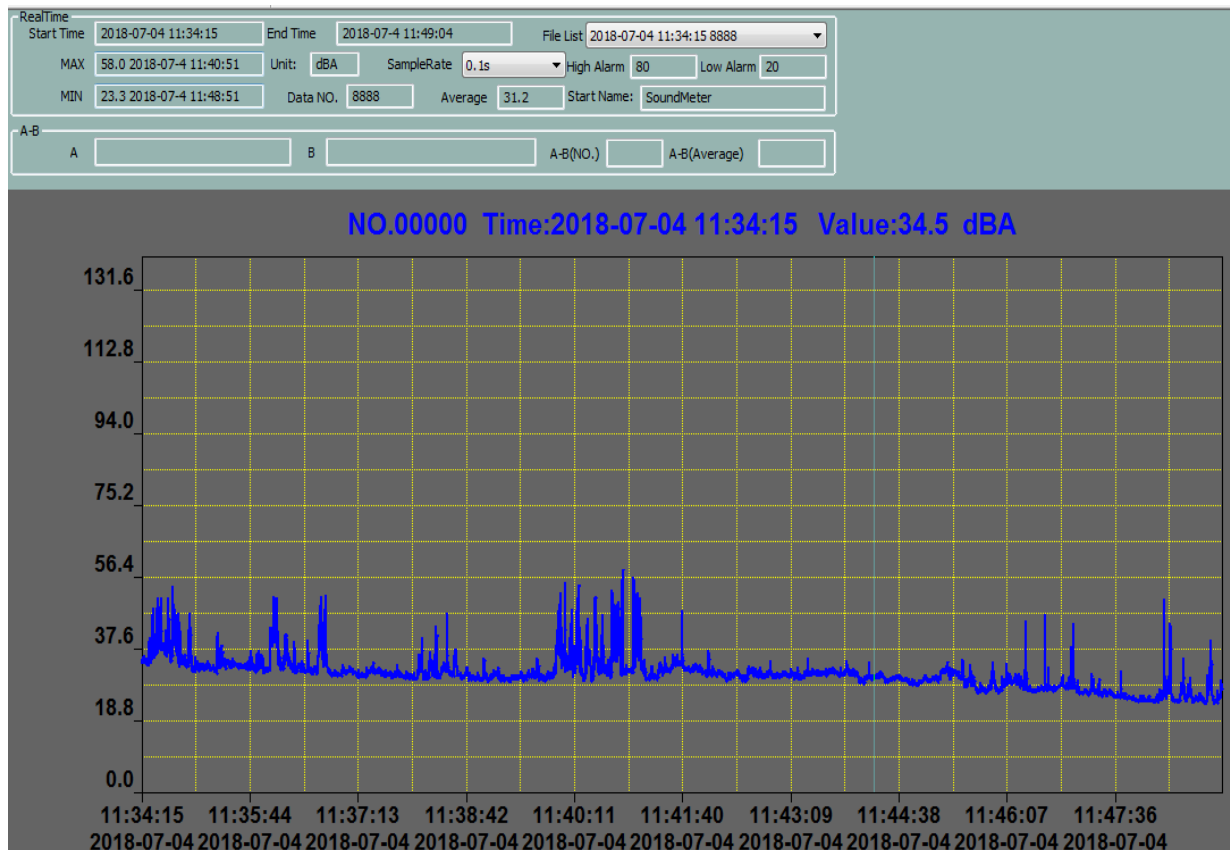
- The minimum noise measurement value: 27.2 dBA.
- The maximum noise measurement value: 80.2 dBA.
- The average noise measurement value: 38.1 dBA.



■ Point B3b :

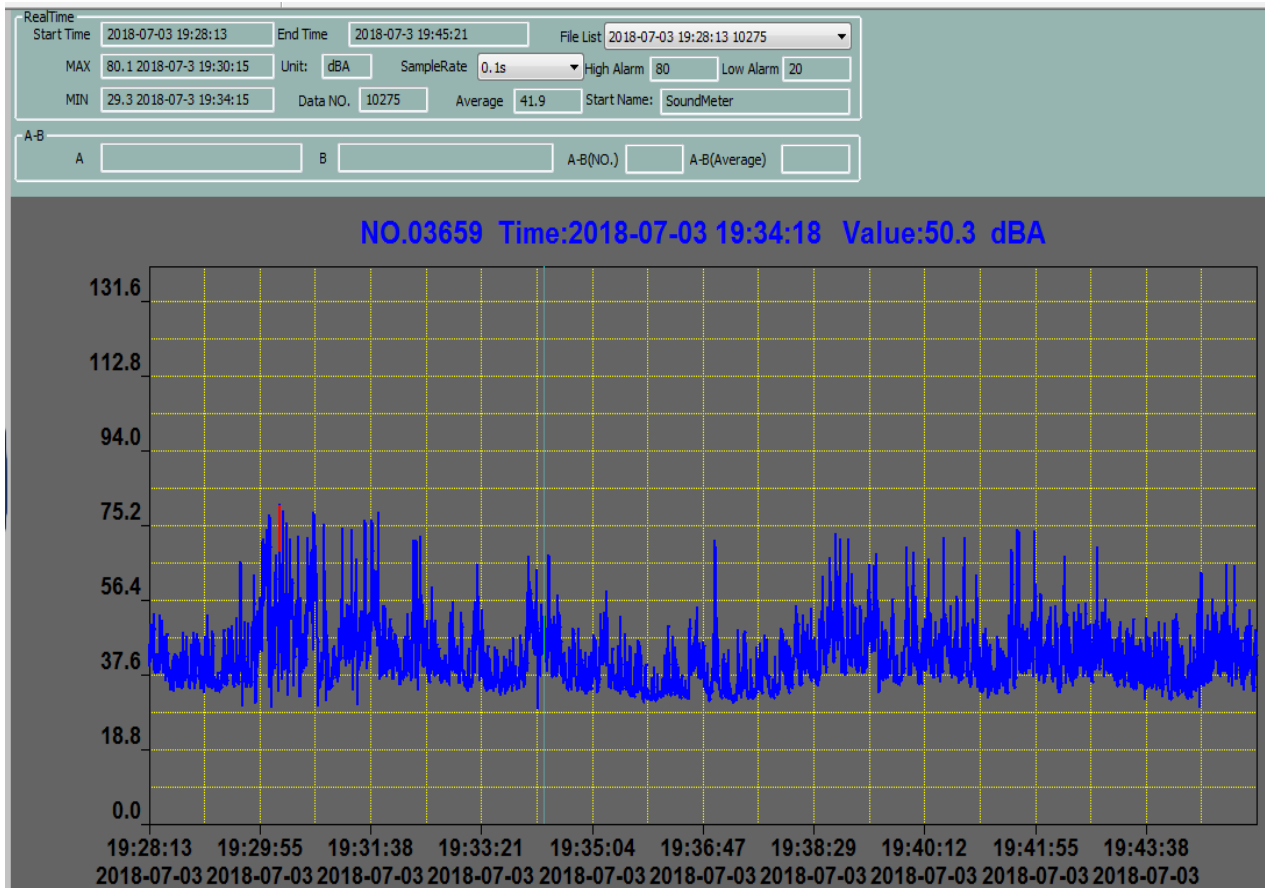
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum value of noise measurement: 23.3dBA.
- The maximum noise measurement value: 58.0 dBA.
- The average noise measurement value: 31.2 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

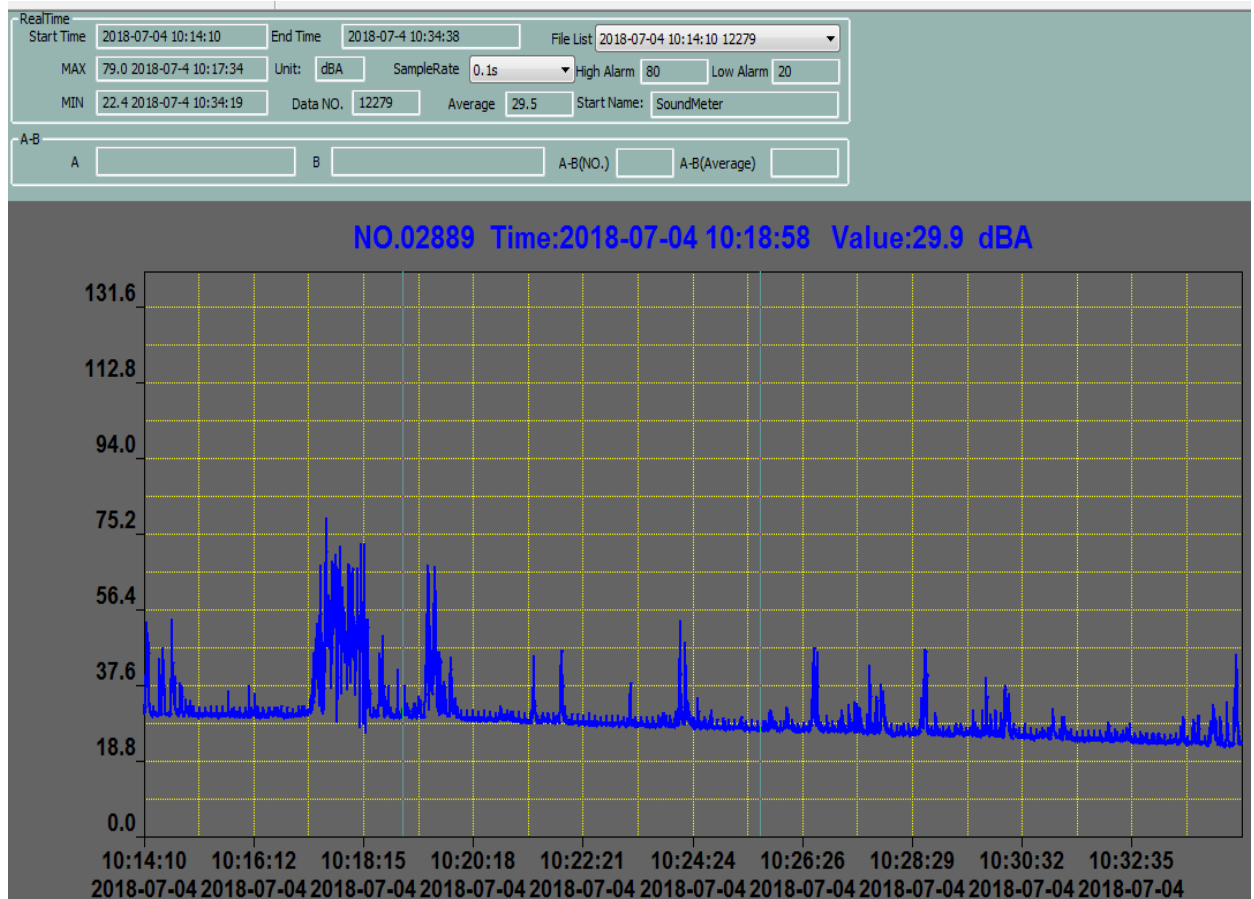
- The minimum noise measurement value: 29.3 dBA.
- The maximum noise measurement value: 80.1dBA.
- The average noise measurement value: 41.9dBA.



■ **Point B4b :**

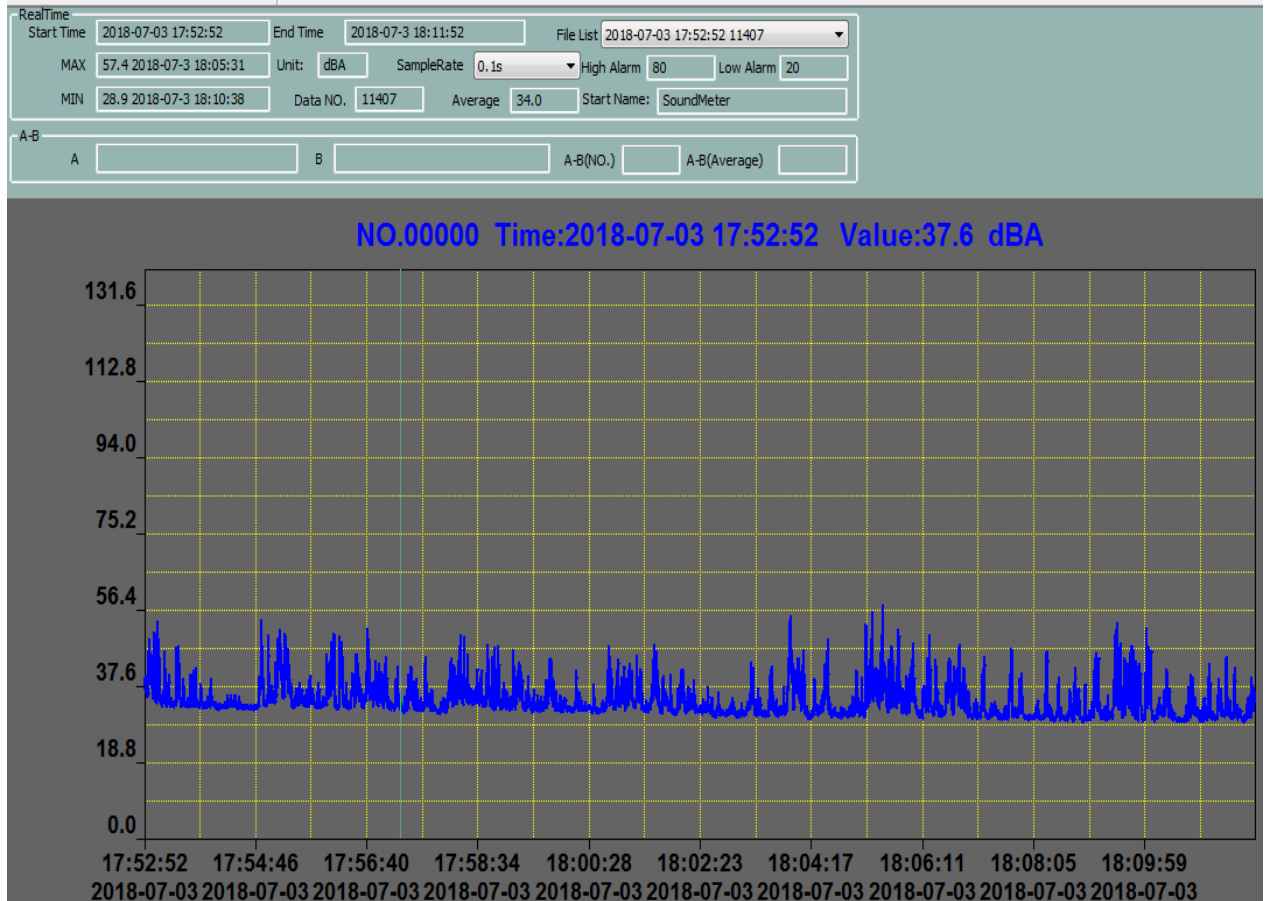
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 22.4 dBA.
- The maximum noise measurement value: 79.0 dBA.
- The average noise measurement value: 29.5 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

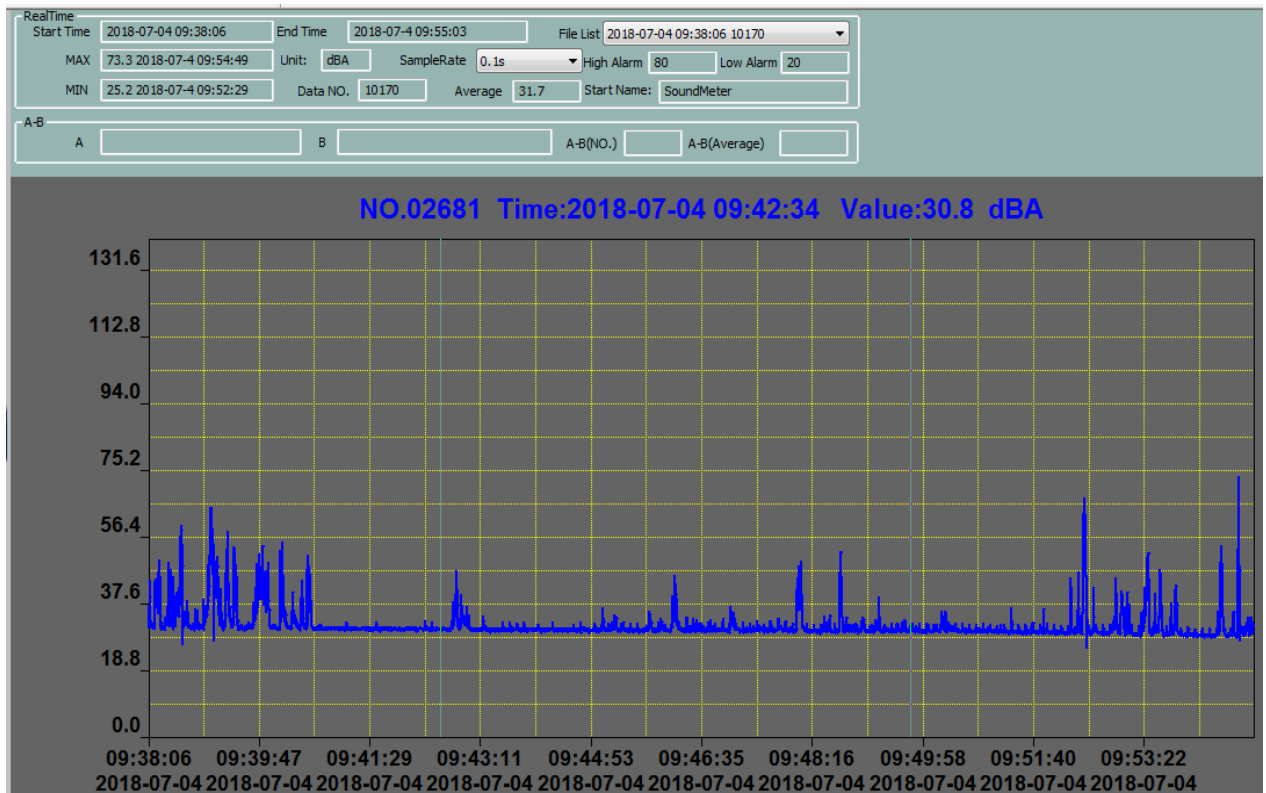
- The minimum noise measurement value: 28.9 dBA.
- The maximum noise measurement value: 57.4 dBA.
- The average noise measurement value: 34.0 dBA.



■ **Point P1b :**

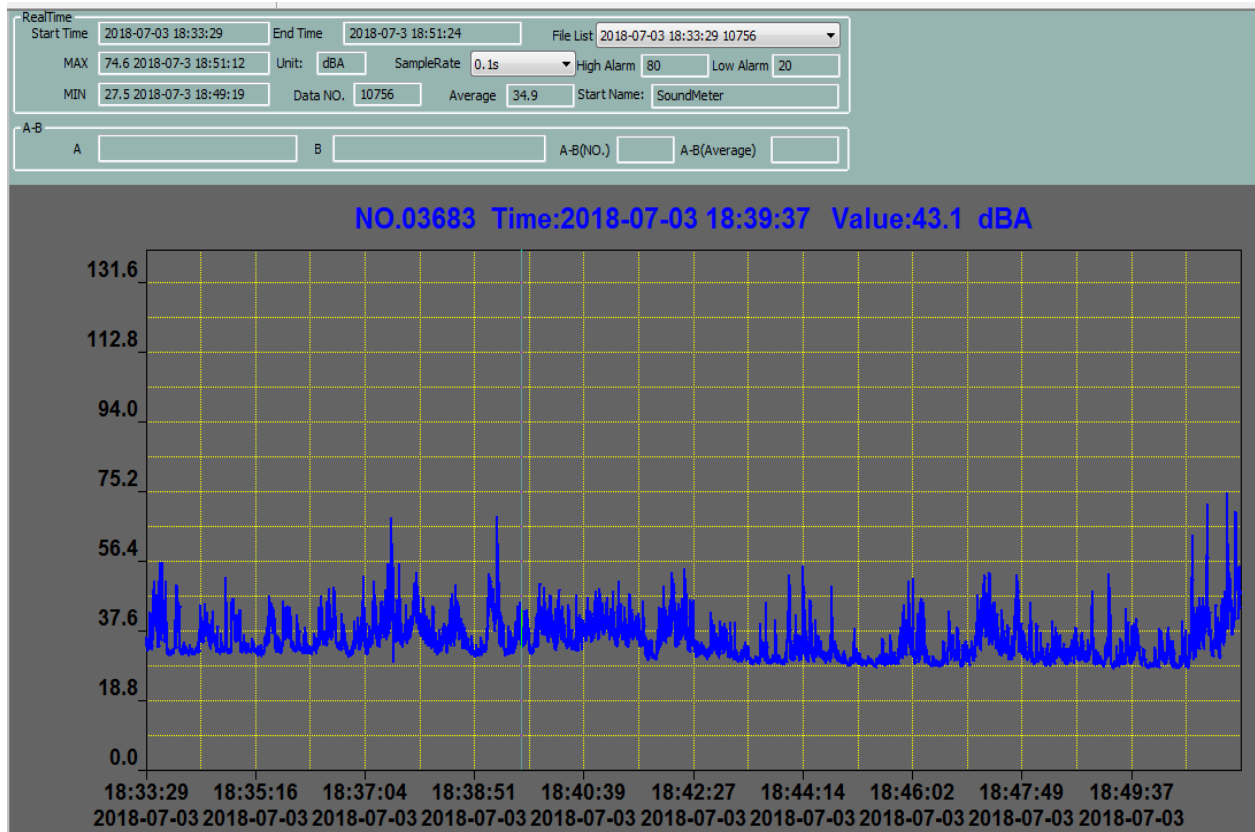
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 25.2 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 73.3 dBA.
- The average noise measurement value: 31.7 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

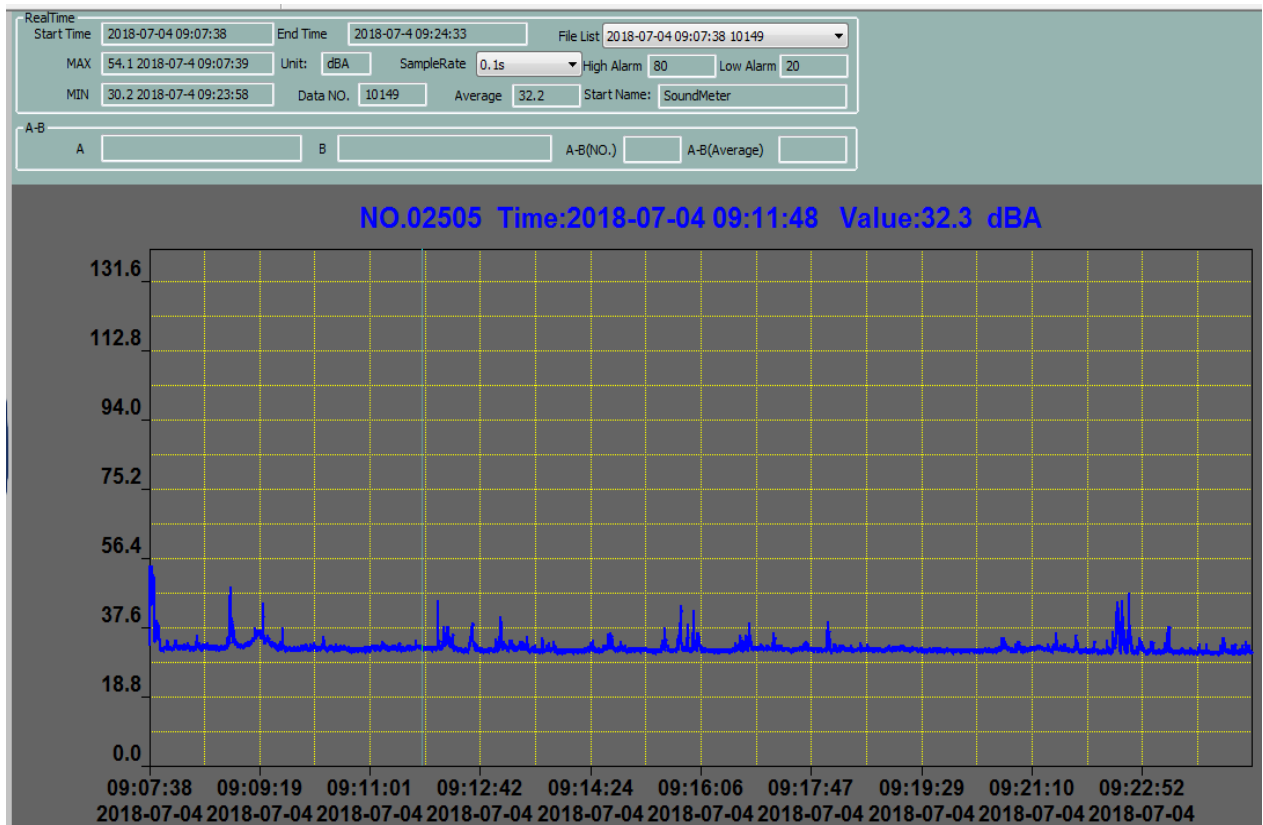
- The minimum noise measurement value: 27.5 dBA.
- The maximum noise measurement value: 74.6 dBA.
- The average noise measurement value: 34.9 dBA.



■ **Point P2b :**

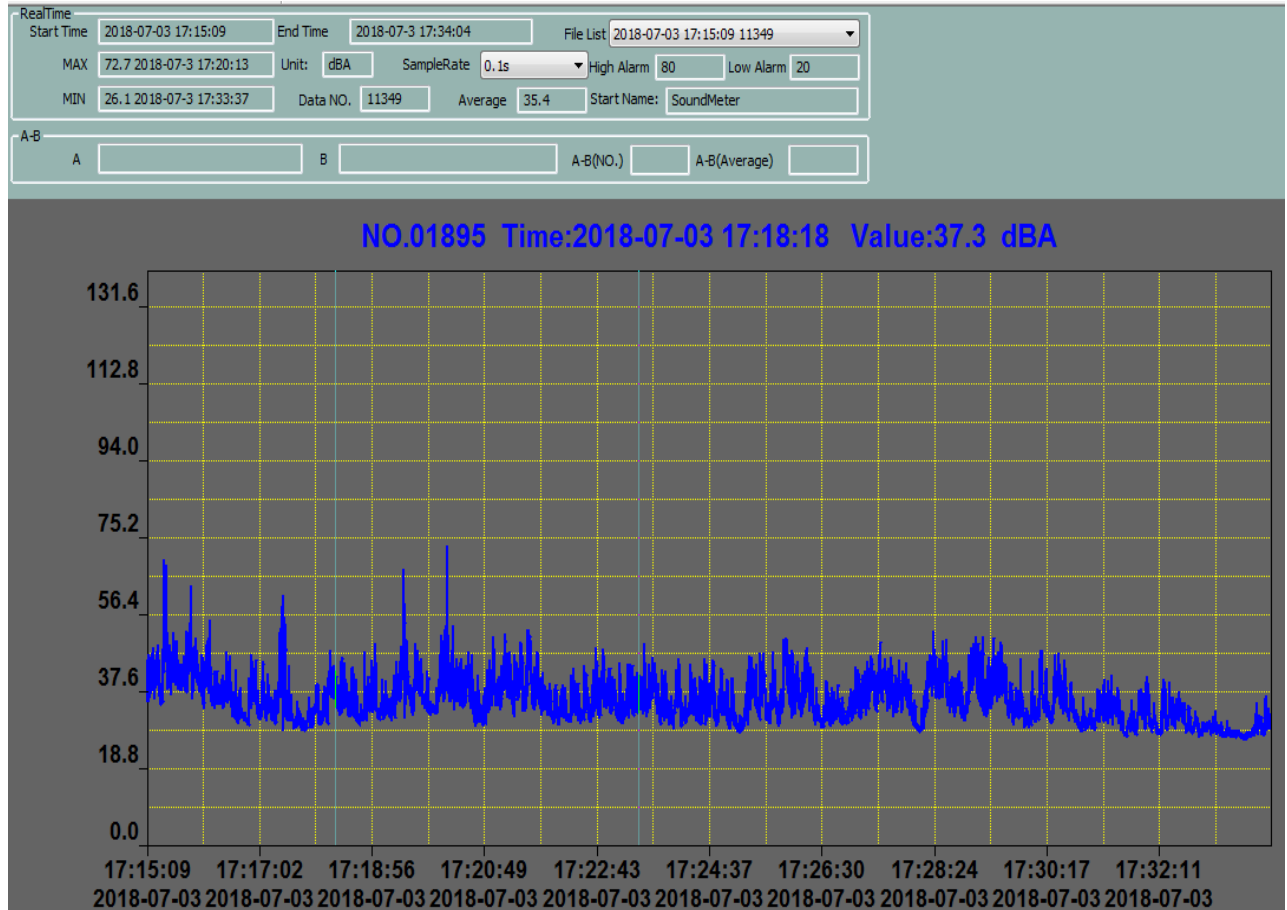
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 30.2 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 54.1 dBA.
- The average noise measurement value: 32.2 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

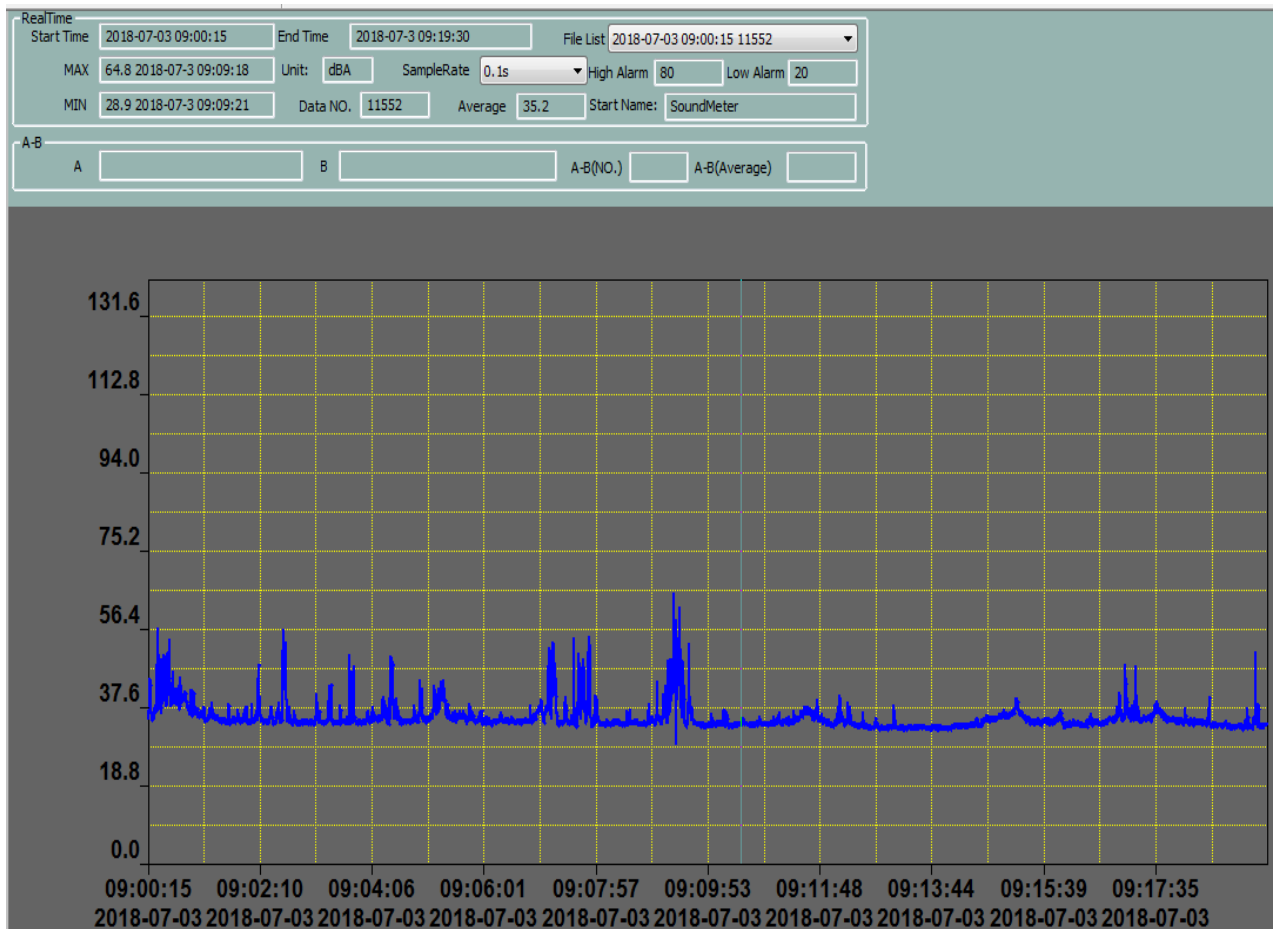
- The minimum noise measurement value: 26.1 dBA.
- The maximum value of noise measurement: 72.7 dBA.
- The average noise measurement value: 35.4 dBA.



■ **Point P3b :**

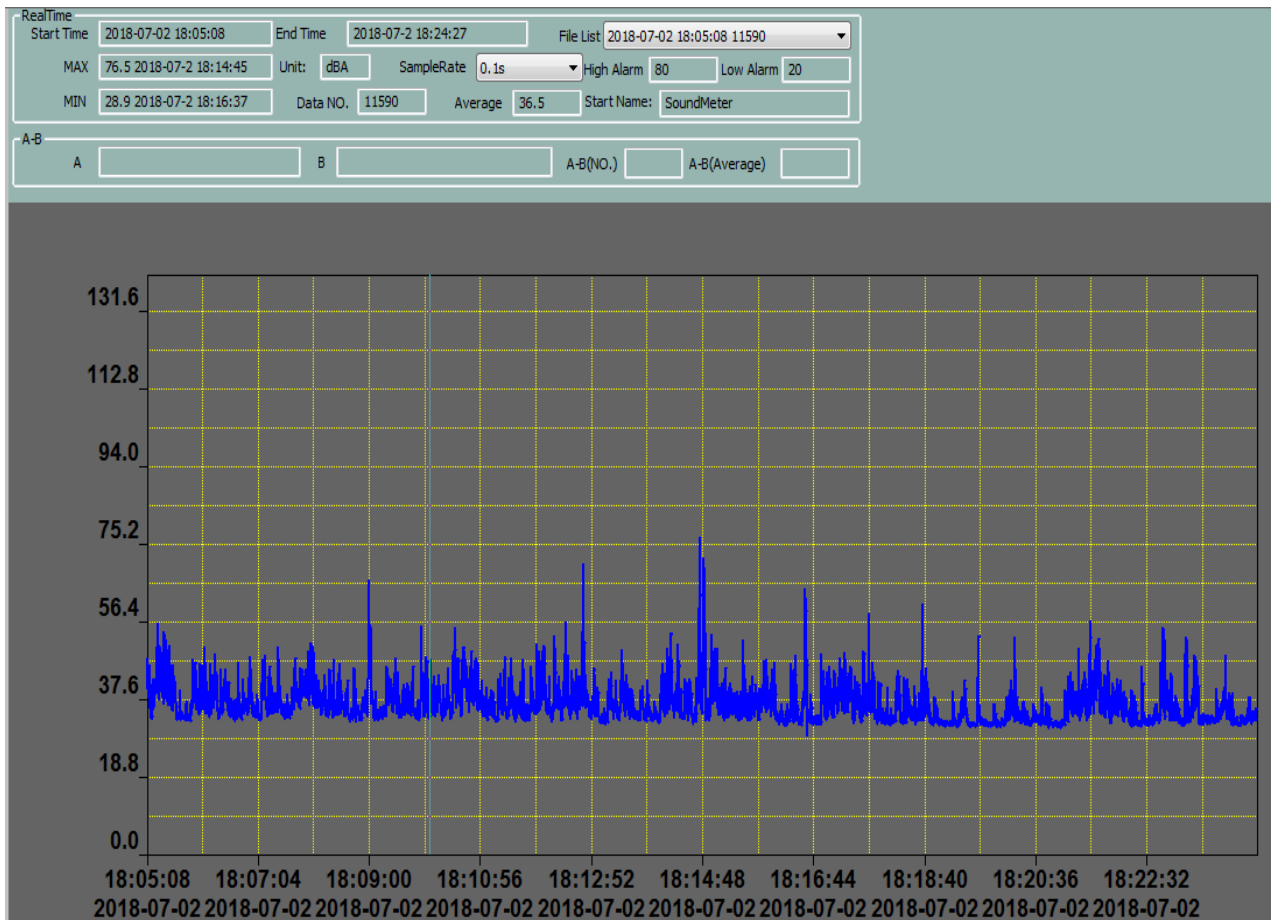
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 28.9 dBA.
- The maximum noise measurement value: 64.8 dBA.
- The average noise measurement value: 35.2 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

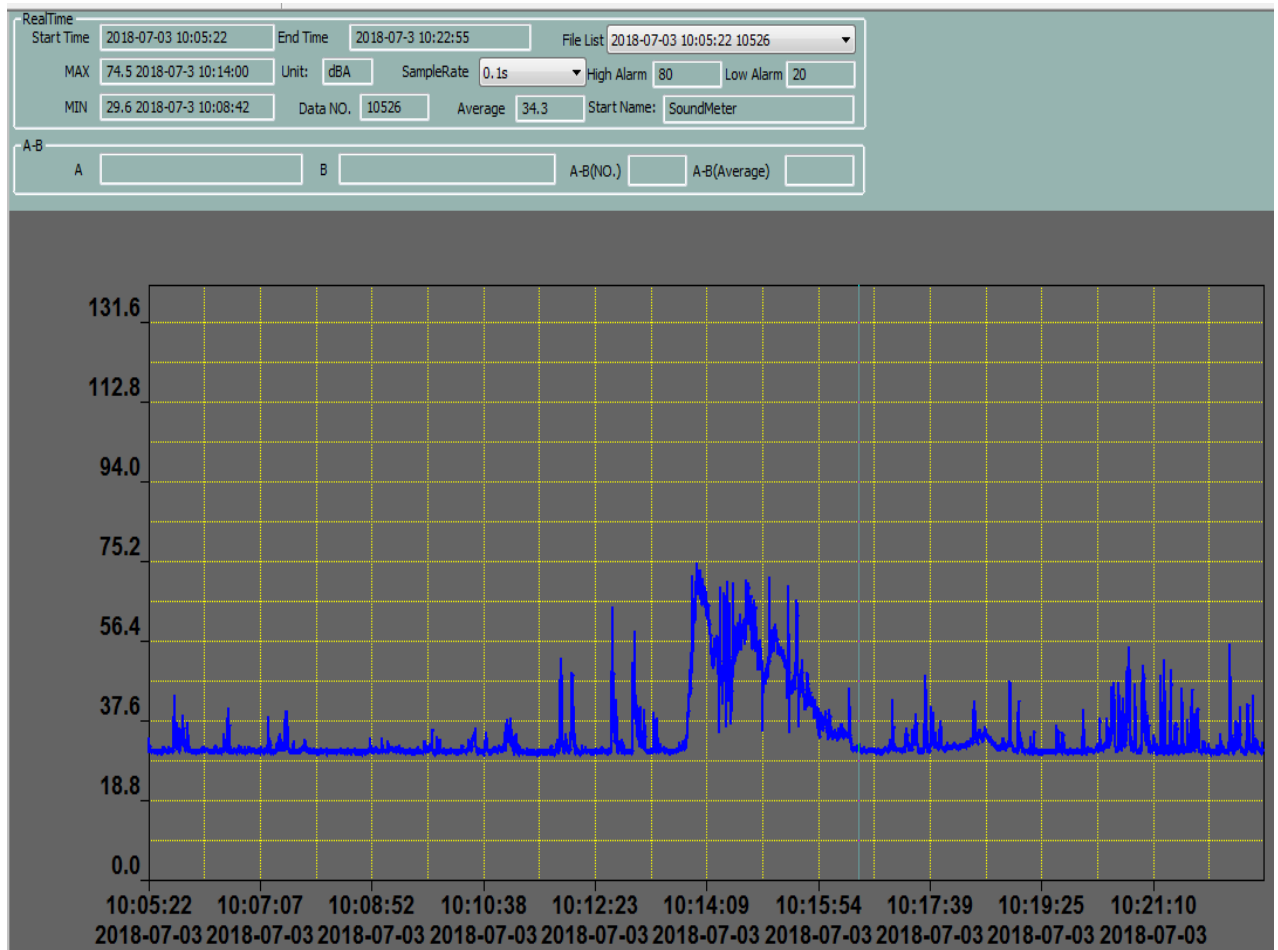
- The minimum noise measurement value: 28.9 dBA.
- The maximum noise measurement value: 76.5 dBA.
- The average noise measurement value: 36.5 dBA.



■ **Point P4b :**

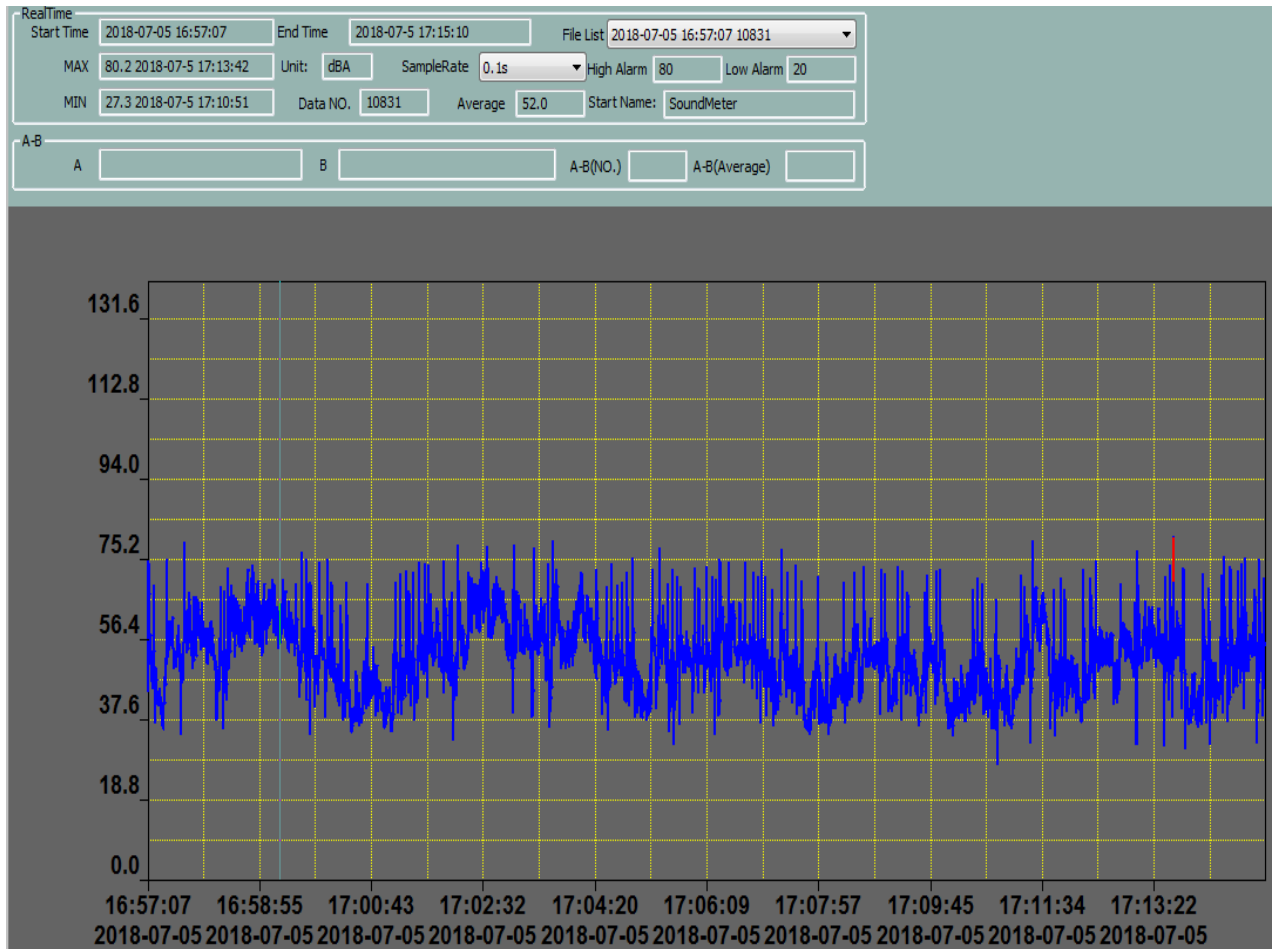
The following graph shows the noise measurement record for 15mn the day:

- The minimum noise measurement value: 29.6 dBA.
- The maximum noise measurement value: 74.5 dBA.
- The average noise measurement value: 34.3 dBA.



The following graph shows the noise measurement recording for 15 minutes at night:

- The minimum noise measurement value: 27.3 dBA.
- The maximum noise measurement value: 80.2 dBA.
- The average noise measurement value: 52.0 dBA.



The results of the average noise measurements at the eight point level are summarized in the following table:

Measure Point	Lambert Coordinates		Average sound level in dBA	
	X	Y	Day	Night
B1b	568680	256800	30.2	45.6
B2b	557900	255300	33.7	38.1
B3b	566490	254900	31.2	41.9
B4b	567000	257250	29.5	34
P1b	566000	259300	31.7	34.9
P2b	565450	257050	32.2	35.4
P3b	563800	255950	35.2	36.5
P4b	563000	258980	34.3	52.0

 Scale of noise: from the audible to the threshold of pain (in decibels).



Comment:

Based on the analysis of the sound volume values, noise at the site does not exceed the risk threshold.

III.2- Wind speed measurement:

The results of the wind speed measurements and its direction at the site level are summarized in the following table:

Measure point	Date	Wind speed en m/s		Wind direction
		Min	Max	
P3b	02/07/2018 - Night	3,6	7,5	Nord Ouest - Sud Est
B3b	03/07/2018 - Night	5,2	11,9	NO-SE
B3b	04/07/2018 – Day	3,5	3,6	NO -SE
P4b	02/07/2018 – Night	2,7	5,3	NO-SE
P4b	03/07/2018 – Day	0,6	2,4	NO-SE
P4b	05/07/2018 – Night	6,8	10,4	Ouest -Est
B4b	03/07/2018 – Night	3,9	4,5	O-E
B4b	04/07/2018 - Day	1,4	1,8	O-E
P1b	03/07/2018 – Night	3,2	8	O-E
P1b	04/07/2018 – Day	0,2	1,4	O-E
P2b	03/07/2018 – Night	5,2	10,1	NO-SE
P2b	04/07/2018 - Day	0	2,1	O-E
B2b	05/07/2018 – Day	0	1,7	O-E
B2b	05/07/2018 – Night	7,6	10,2	O-E
P3b	03/07/2018 – Day	0,2	2,4	NO-SE
B1b	05/07/2018 – Day	0	1,7	O-E
B1b	05/07/2018 - Night	7,6	7,8	O-E

Noise measures on Midelt site

- ✚ The measured wind speed at the site during the measurement period in the morning ranges from 0 m / s to 3.6 m / s.
- ✚ The measured wind speed at the site during the measurement period in the evening ranges from 2.7 m / s to 11.9 m / s.
- ✚ The wind direction on the site during the measurement period is We-E and NW-SE.

We remain at your disposal for any information or suggestions

END OF TEXT

**The Director of GEOTECHMED
SAADIA OUMHIJANE**

PHOTO ALBUM

GENERAL PHOTOS OF THE SITE



Measuring Point Photos B1b



Measuring Point Photos B2b



Measuring Point Photos B3b



Measuring Point Photos B4b



Measuring Point Photos P1b



Measuring Point Photos P2b



Measuring Point Photos P3b



Measuring Point Photos P4b



Appendix 3 : Soil Baseline



Le Laboratoire d'Analyse et de Contrôle Réglementaire

A l'attention de Mme **Christine LEGER**

PHENIXA

7, Rue Kadi Hammadi Senhaji, Pinede, Souissi,
Rabat

Objet : Rapport d'analyse (HT06082018368-V01)

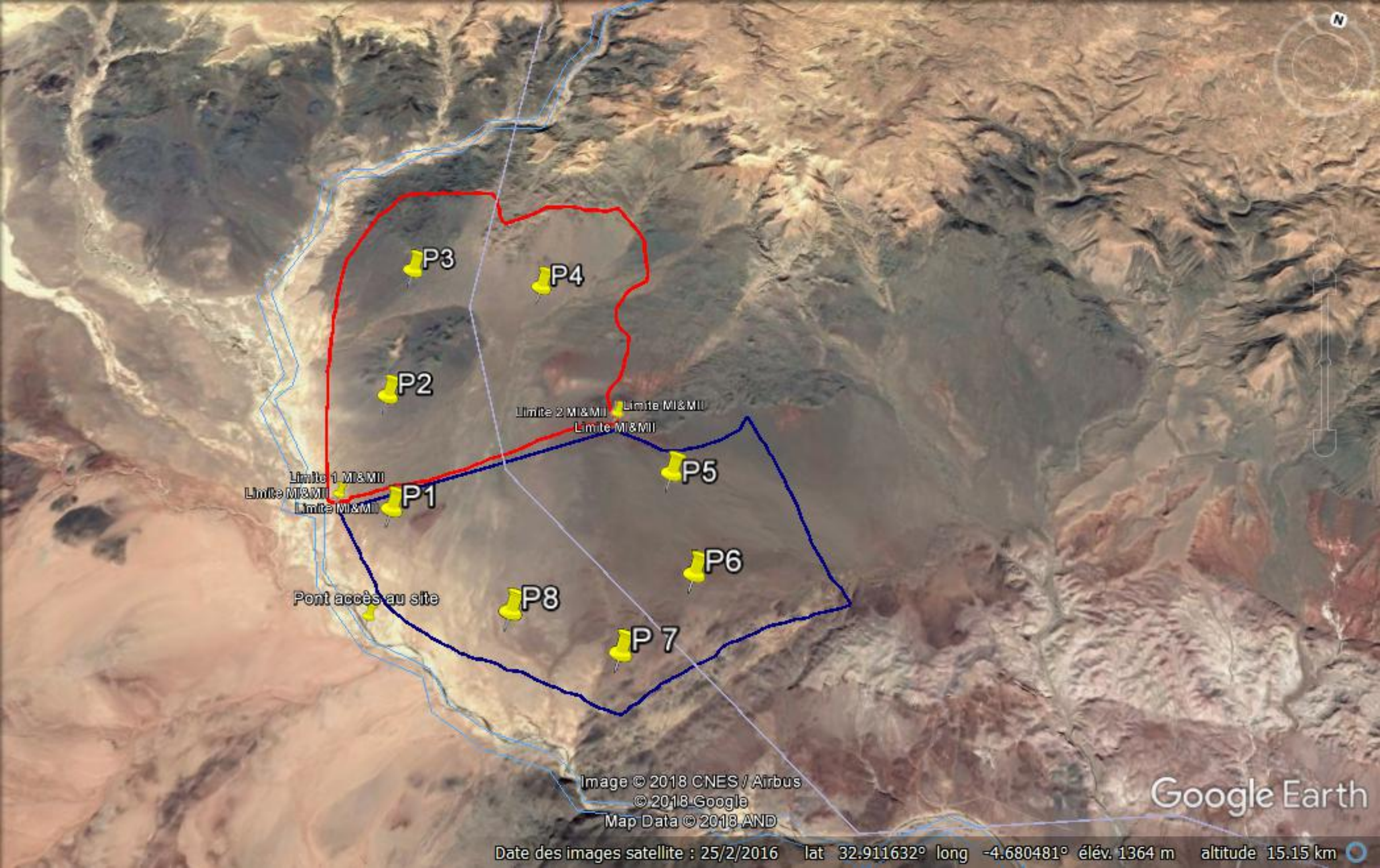
Suite à votre demande, nous avons réalisé l'analyse sur huit échantillons de sol, prélevés par vos soins le 18/07/2018.

Ci-joint le rapport d'analyse correspondant à votre commande N° Contrat C330 et le certificat d'accréditation

Annexe 1: Résultats d'analyses du laboratoire EUROFINS

Annexe 2: Certificat d'accréditation EUROFINS

Annexe 01: Rapport d'analyses EUROFINS ENVIRONNEMENT



Limite 1 MI&MII
Limite MI&MII
Limite MI&MII

Pont accès au site

Limite 2 MI&MII
Limite MI&MII
Limite MI&MII

Image © 2018 CNES / Airbus
© 2018 Google
Map Data © 2018 AND

Google Earth

Date des images satellite : 25/2/2016 lat 32.911632° long -4.680481° élév. 1364 m altitude 15.15 km

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E090771

Version du : 20/08/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-117130-01

Date de réception : 08/08/2018

Référence Dossier : N° Projet : HSE Lab

Nom Projet : HSE Lab

Nom Commande : HT06082018368-V01

Référence Commande : HT06082018368-V01

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004	005	006
Echantillon	Echantillon	Echantillon	Echantillon	Echantillon	Echantillon
P1	P2	P3	P4	P5	P6
SLD	SLD	SLD	SLD	SLD	SLD
18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018	18/07/2018
09/08/2018	09/08/2018	09/08/2018	09/08/2018	09/08/2018	09/08/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	97.6	98.2	97.5	97.6	97.4	99.2
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	14.7	13.8	17.5	8.65	9.93	13.5

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	5.44	2.03	2.68	1.30	6.02	8.83
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.44	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	41.8	63.1	64.2	147	30.1	48.0
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS	14.0	19.0	16.8	29.3	5.57	14.5
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	34.3	61.3	51.6	76.8	39.0	84.6
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	33400	41800	43400	63200	27800	39900
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	619	307	334	536	1300	701
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	28.2	40.8	38.0	66.5	13.7	25.6
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	22.5	7.30	7.12	13.6	8.18	248
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	55.4	51.0	63.8	99.7	25.1	57.1
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.14

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	16	<15	<15	<15	<15	<15
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	2.6	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	5.2	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	3.9	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	3.9	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E090771

Version du : 20/08/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-117130-01

Date de réception : 08/08/2018

Référence Dossier : N° Projet : HSE Lab

Nom Projet : HSE Lab

Nom Commande : HT06082018368-V01

Référence Commande : HT06082018368-V01

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007	008
Echantillon	Echantillon
P7	P8
SLD	SLD
18/07/2018	18/07/2018
09/08/2018	09/08/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	98.9	92.6
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	12.4	9.10

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	3.95	3.48
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	47.0	33.4
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS	12.2	10.0
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	35.7	24.0
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	36800	20800
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	480	311
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	28.8	21.0
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	13.0	8.39
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	56.2	40.1
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	<15	<15
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	<4.0	<4.0
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	<4.0	<4.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	<4.0	<4.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	<4.0	<4.0

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E090771

Version du : 20/08/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-117130-01

Date de réception : 08/08/2018

Référence Dossier : N° Projet : HSE Lab

Nom Projet : HSE Lab

Nom Commande : HT06082018368-V01

Référence Commande : HT06082018368-V01

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**Andrée Golfier**

Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E090771

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-117130-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-376394

Nom projet : HSE Lab

Référence commande : HT06082018368-V01

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg MS	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg MS	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg MS	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			mg/kg MS	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg MS	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg MS	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg MS	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg MS	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne	0.1	mg/kg MS	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamassage - NF ISO 11464	1	% P.B.	

Annexe 02: Certificat d'accréditation EUROFINS ENVIRONNEMENT

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 1-1488 rév. 3**

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France
N° SIREN : 422998971

Satisfait aux exigences de la norme
Fulfils the requirements of the standard

NF EN ISO/CEI 17025 : 2005

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR - QUALITE DE L'EAU - MATRICES SOLIDES*ENVIRONMENT / AIR QUALITY - WATER QUALITY - SOLIDS***LIEUX DE TRAVAIL / AIR***WORKPLACES / AIR***BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - BETON, CIMENT, MORTIER, COULIS ET CONSTITUANTS (ADDITIONS, ADJUVANTS, PRODUITS SPECIAUX, PRODUITS DE CURE) - ELEMENTS DE CONSTRUCTION - PIERRES DE CONSTRUCTION - ELEMENTS DE CONSTRUCTION - SOLS, ROCHES ET GRANULATS***BUILDING AND CIVIL ENGINEERING / CONSTRUCTION COMPONENTS - CONCRETE, CEMENT, MORTAR, GROUT AND COMPONENTS (ADDITIONS, ADMIXTURES, SPECIAL PRODUCTS) - CONSTRUCTION COMPONENTS - NATURAL STONES FOR CONSTRUCTION - CONSTRUCTION COMPONENTS - SOIL, ROCK AND AGREGATES***ENERGIE, CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET EAU / PRODUITS COMBUSTIBLES SOLIDES***ENERGY, HEATING, AIR CONDITIONING AND WATER / SOLID COMBUSTIBLE PRODUCTS*

réalisées par / *performed by :*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France
5, rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe
and precisely described in the attached technical appendix

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/CEI 17025 : 2005 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management de la qualité adapté (cf. communiqué conjoint ISO/ILAC/IAF de janvier 2009)

Accreditation in accordance with the recognised international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (re. Joint IAF/ILAC/ISO Communiqué dated january 2009).

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.

Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.

Date de prise d'effet / *granting date* : **01/01/2015**

Date de fin de validité / *expiry date* : **31/12/2019**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Chimie Environnement,
The Pole Manager,

Stéphane BOIVIN

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 1-1488 Rév 2. *This certificate cancels and replaces the certificate N° 1-1488 Rév 2.*
Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac. *The Cofrac's liability applies only to the french text.*

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet - 75012 PARIS

Tél. : 33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031

www.cofrac.fr

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 1-1488 rév. 3

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France
5, rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

Dans son unité :

- **Département Environnement**
- **Département Matériaux**
- **Département Microbiologie**

Elle porte sur : voir pages suivantes

Unité technique n° 1 : Département Environnement

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR / Analyses physico-chimiques (LAB REF 22 A)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Émissions de sources fixes	Concentration en mercure total (Hg)	Minéralisation du filtre Traitement des solutions d'absorption et de rinçage Dosage par SFA	Méthode interne MO/ENV/MPI/14 version 12 adaptée de NF EN 13211
Emission de sources fixes	Concentration en acide chlorhydrique (HCl)	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF EN 1911
Emission de sources fixes	<u>Concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques et des goudrons :</u> Benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo (g,h,i)pérylène, dibenzo(a,h)anthracène, indénol(1,2,3-cd)pyrène, benzo(k)fluoranthène, fluoranthène, naphthalène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, pyrène, chrysène, acénaphthylène	Extraction du filtre, des condensats et des résines adsorbantes Concentration Dosage par GC-MS	NF X 43-329
Emission de sources fixes	Concentration en dioxyde de soufre (SO ₂)	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF ISO 11 632
Emission de sources fixes	<u>Concentration en métaux lourds et d'autres éléments spécifiques :</u> Antimoine, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, plomb, manganèse, nickel, thallium, vanadium	Minéralisation du filtre Traitement des solutions d'absorption et de rinçage Dosage par ICP/AES et ICP/MS	XP X 43-051
Émissions de sources fixes	<u>Concentration en métaux lourds et d'autres éléments spécifiques :</u> Antimoine, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, plomb, manganèse, nickel, thallium, vanadium	Minéralisation du filtre Traitement des solutions d'absorption et de rinçage Dosage par ICP/MS	NF EN 14385
Emissions de sources fixes	Détermination de la teneur en fluorure gazeux	Dosage fluorures par électrode sélective dans la solution d'absorption	NF ISO 15713
Emissions de sources fixes	Détermination de la concentration massique de dioxyde de soufre	Traitement de la solution d'adsorption Dosage par chromatographie ionique	NF EN 14791
Emissions de sources fixes	Concentration en ammoniac (NH ₃)	Traitement de la solution d'absorption Dosage par chromatographie ionique	NF X 43-303
Emissions de sources fixes	Concentration en acide fluorhydrique (HF)	Préparation des filtres et des solutions de rinçage par fusion alcaline Traitement des solutions de rinçage et d'absorption Dosage par ionométrie	NF X 43-304
Emissions de sources fixes	Concentration massique de poussières	Détermination gravimétrique des poussières sur filtre et solution de rinçage de sonde	NF X 44-052 et NF EN 13284-1
Emissions de sources fixes	Détermination de l'indice de pollution acide (H ⁺) ou alcaline (OH ⁻)	Volumétrie	NF X 43-317
Emissions de sources fixes	Chrome VI hydrosoluble	Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) et Chromatographie ionique	XP X 43-136

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR / Analyses physico-chimiques (Air ambiant)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Air ambiant	Détermination du plomb dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension	Minéralisation du filtre Dosage par ICP/MS	NF EN 14902
Air ambiant	Concentration des matières particulaires en suspension	Détermination gravimétrique de la matière particulaire collectée	NF X 43-023
Air ambiant	Retombées de poussières	Analyse pondérale de la masse de poussières déposées sur les plaquettes de dépôt	NF X 43-007
Air ambiant	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Benzo(a)pyrene	Extraction par ultrasons et dosage par GC/MS/MS	NF EN 15549

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR / Analyses physico-chimiques <i>Mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public - LAB REF 30</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Air intérieur	Benzène	Désorption thermique du tube à adsorption Chromatographie en phase gazeuse. Détection MS	NF EN ISO 16017-2 (octobre 2003)
Air intérieur	Formaldéhyde	Désorption chimique du tube à adsorption Chromatographie liquide à haute performance DéTECTEUR Ultra-Violet	NF ISO 16000-4 (avril 2006)

1 – Portée générale *

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR / Analyses physico-chimiques (Qualité de l'air intérieur - HP ENV)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE	PRINCIPE DE LA METHODE
Air intérieur	Composés organiques (gaz et vapeurs)	Désorption chimique d'adsorbants : - gel de silice imprégné de 2,4-DNPH Chromatographie liquide haute performance – Décteur UV
		Désorption thermique d'adsorbants : - Carbograph 4 Chromatographie en phase gazeuse – Détection spectrométrie de masse

* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

2 – PORTEE DETAILLEE AU 01/01/2015 **

** La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'AIR / Analyses physico-chimiques (Qualité de l'air intérieur - HP ENV)					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air intérieur	Aldéhydes	Formaldéhyde	50-00-0	Désorption chimique du tube à adsorption (gel de silice imprégné 2,4-DNPH) Chromatographie liquide à haute performance Décteur Ultra-violet	NF ISO 16000-4
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	Benzène	71-43-2	Désorption thermique du tube à adsorption (carbograph 4) Chromatographie en phase gazeuse. Décteur spectromètre de masse	NF EN ISO 16017-2
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	Tétrachloroéthylène	127-18-4	Désorption thermique du tube à adsorption (carbograph 4) Chromatographie en phase gazeuse. Décteur spectromètre de masse	NF EN ISO 16017-2

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Echantillonnage - Prélèvement (Echantillonnage d'eau en vue d'analyses physico-chimiques – LAB GTA 29)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux destinées à la consommation humaine	Echantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques Echantillonnage - à la ressource - en production - en distribution	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-520
Eaux de loisirs naturelles	Echantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-521
Eaux de loisirs traitées (eaux de piscines...)	Echantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-521

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Echantillonnage - Prélèvement (Essais physico-chimiques des eaux sur site– LAB GTA 29)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Température	Méthode à la sonde	Méthode interne QT MO 009 V2
Eaux douces	Conductivité	Méthode à la sonde	NF EN 27888
Eaux douces	Oxygène dissous	Electrochimie	NF EN 25814
Eaux douces	Oxygène dissous	Méthode optique à la sonde (LDO)	NF ISO 17289
Eaux douces	Turbidité	Spectrométrie	NF EN ISO 7027
Eaux douces	pH	Potentiométrie	NF EN ISO 10523
Eaux douces	Chlore libre et total	Colorimétrie	NF EN ISO 7393-2
Eaux douces	Acide isocyanurique	Colorimétrie	Méthode interne QT MO 015 V4

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux / 100-1)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Matières en suspension	Gravimétrie	NF EN 872
Eaux résiduaires	Matières en suspension	Gravimétrie	NF T 90-105-2
Eaux douces Eaux résiduaires	Oxygène dissous	Electrochimie	NF EN 25814
Eaux douces Eaux résiduaires	pH	Potentiométrie	NF EN ISO 10523
Eaux douces Eaux résiduaires	Conductivité	Méthode à la sonde	NF EN 27888
Eaux douces	Turbidité	Spectrométrie	NF EN ISO 7027
Eaux douces	Dureté	Volumétrie	NF T 90-003

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux / 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Oxydabilité permanganate	Volumétrie	NF EN ISO 8467
Eaux douces	Alcalinité	Volumétrie	NF EN ISO 9963-1
Eaux douces Eaux résiduaires	Azote Kjeldhal	Volumétrie	NF EN 25663
Eaux douces Eaux résiduaires	DBO n	Electrochimie	NF EN 1899-1
Eaux douces Eaux résiduaires	DCO	Volumétrie	NF T 90-101
Eaux douces Eaux résiduaires	ST-DCO	Méthode à petite échelle en tube fermé	ISO 15705
Eaux douces Eaux résiduaires	Carbone organique total	Oxydation à chaud en milieu acide / Détection IR	NF EN 1484
Eaux douces Eaux résiduaires	Fluorure	Potentiométrie	NF T 90-004
Eaux résiduaires	Ammonium	Volumétrie	NF T 90-015-1
Eaux douces	Couleur	Spectrométrie visible automatisée	NF EN ISO 7887 méthode B
Eaux résiduaires	Silicates solubles	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-007
Eaux douces	Silicates	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-007
Eaux douces	Ammonium	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-15-2
Eaux douces Eaux résiduaires	Chlorure	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 15682
Eaux douces Eaux résiduaires	Chrome VI	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-043
Eaux douces Eaux résiduaires	Nitrates, nitrites	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 13395

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux / 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Orthophosphates	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 6878
Eaux douces Eaux résiduaires	Sulfates	Spectrométrie visible automatisée	Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-040
Eaux douces Eaux résiduaires	Chlorure, nitrate, nitrite, sulfate, fluorure	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1
Eaux douces	Orthophosphate	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1
Eaux douces Eaux résiduaires	Tensioactifs anioniques	Flux continu	NF EN ISO 16265
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice phénol	Flux continu	NF EN ISO 14402
Eaux douces Eaux résiduaires	Cyanures libres et totaux	Flux continu	NF EN ISO 14403-2
Eaux douces Eaux résiduaires	AOX	Adsorption / combustion / coulométrie	Méthode interne MO/ENV/IP/03 version 4 selon NF EN ISO 9562
Eaux douces Eaux résiduaires	Mercure	Minéralisation et dosage par AFS	NF EN ISO 17852

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des sols en relation avec l'environnement - 134)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	Granulométrie	Mesure de la taille des particules par granulométrie laser	Méthode interne MO/ENV/PS/17 version 3
Sols	Prétraitement de l'échantillon	Séchage, tamisage, broyage	NF ISO 11464
Sols	Matières sèches (ou humidité)	Gravimétrie	NF ISO 11465
Sols	Matières sèches (ou humidité)	Séchage micro ondes	Méthode interne MO/ENV/PS/03 version 2
Sols	pH (H2O)	Potentiométrie	NF ISO 10 390
Sols	Carbone organique total	Combustion sèche	NF ISO 10694
Sols	Mercure	Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA	NF EN 13346 - méthode B et NF ISO 16772
Sols	<u>Métaux</u> : Arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, vanadium, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES	NF EN 13346 - méthode B et NF EN ISO 11885
Sols	<u>Métaux</u> : Arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/MS	NF EN 13346 - méthode B et NF EN ISO 17294-2
Sols	Cyanures totaux	Extraction basique et dosage par flux continu	NF EN ISO 17380 et NF EN ISO 14403-2

* Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une étape d'analyse au sein du laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Caractérisation des sols potentiellement contaminés – Préparation et traitement des échantillons)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols potentiellement contaminés	Lixiviation	Lixiviation (10 l/kg)	NF EN 12457-2
Sols potentiellement contaminés	Matières sèches (ou humidité)	Séchage micro-ondes	Méthode interne MO/ENV/PS/03 version 2

L'étape de préparation de l'échantillon est obligatoirement suivie d'une étape d'analyse. De même, les essais suivants sont réalisés sur les éluats obtenus selon le test de lixiviation selon la norme NF EN 12457-2 obligatoirement mis en œuvre par le laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Caractérisation des sols potentiellement contaminés – Analyse des éluats (sols potentiellement contaminés))</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Fraction soluble (résidu sec à 105°C)	Gravimétrie	NF EN 16192 et NF T 90-029
Eluats (sols potentiellement contaminés)	pH	Potentiométrie	NF EN 16192 et NF EN ISO 10523
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Conductivité électrique	Méthode à la sonde	NF EN 16192 et NF EN 27888
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Carbone organique total (COT)	Oxydation à chaud en milieu acide / détection IR	NF EN 16192 et NF EN 1484
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Fluorure	Potentiométrie	NF EN 16192 et NF T 90-004
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Chlorure, nitrite, bromure, nitrate, sulfate dissous	Chromatographie ionique	NF EN 16192 et NF EN ISO 10304-1
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Chrome VI	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-043
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Ammonium	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-015-2
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Chlorure	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 15682
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Nitrates, nitrites	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 13395

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Caractérisation des sols potentiellement contaminés – Analyse des éluats (sols potentiellement contaminés))</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Orthophosphates	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 6878
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Sulfates	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-040
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Indice phénol	Flux continu	NF EN 16192 et NF EN ISO 14402
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Cyanures totaux et cyanures libres	Flux continu	NF EN 16192 et NF EN ISO 14403-2
Eluats (sols potentiellement contaminés)	Organo-halogénés adsorbables (AOX)	Adsorption / Combustion / Coulométrie	NF EN 16192 et NF EN ISO 9562
Eluats (sols potentiellement contaminés)	<u>Métaux</u> : Baryum, cadmium, chrome, cuivre, plomb, sélénium, zinc, nickel, arsenic	Dosage par ICP/AES	NF EN 16192 et NF EN ISO 11885
Eluats (sols potentiellement contaminés)	<u>Métaux</u> : Antimoine, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, plomb, sélénium, cobalt	Dosage par ICP/MS	NF EN 16192 et NF EN ISO 17294-2

Le terme « sédiments » recouvre les sédiments d'eaux douces et les sédiments marins.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des boues et des sédiments – 156)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	Granulométrie	Mesure de la taille des particules par granulométrie laser	Méthode interne MO/ENV/PS/17 version 3
Sédiments	Prétraitement de l'échantillon *	Séchage, tamisage, broyage	NF ISO 11464
Sédiments	Matières sèches	Gravimétrie	NF EN 12880
Sédiments	Azote Kjeldahl	Minéralisation et volumétrie	NF EN 13342
Sédiments	Carbone Organique Total	Combustion sèche	NF EN 13137
Sédiments	Mercure	Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA	Méthode interne MO/ENV/MPI/22 version 5 selon NF ISO 16772
Sédiments	Indice hydrocarbure	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/FID	NF EN 14039

* Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une étape d'analyse au sein du laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Boues	Granulométrie	Mesure de la taille des particules par granulométrie laser	Méthode interne MO/ENV/PS/17 version 3
Boues	Prétraitement de l'échantillon *	Séchage, tamisage, broyage	NF ISO 11464
Boues	Matière sèche	Gravimétrie	NF EN 12880
Boues	Azote Kjeldhal	Minéralisation et volumétrie	NF EN 13342
Boues	Carbone Organique Total	Combustion sèche	NF EN 13137
Boues	Carbone Organique Total	Combustion sèche	NF EN 15936
Boues	Mercure	Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA	Méthode interne MO/ENV/MPI/22 version 5 selon NF ISO 16772

* Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une étape d'analyse au sein du laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Caractérisation des mâchefers – Préparation et traitement des échantillons)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Déchets (Mâchefers)	Prétraitement de l'échantillon	Séchage, broyage, homogénéisation, tamisage	NF EN 15002
Déchets (Mâchefers)	Lixiviation	Lixiviation (10 l/kg)	NF EN 12457-2
Déchets (Mâchefers)	Matières sèches (ou humidité)	Gravimétrie et étuvage	NF EN 14346

L'étape de préparation de l'échantillon est obligatoirement suivie d'une étape d'analyse. De même, les essais suivants sont réalisés sur les éluats obtenus selon le test de lixiviation selon la norme NF EN 12457-2 obligatoirement mis en œuvre par le laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Caractérisation des mâchefers – Analyse des éluats)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eluats (Mâchefers)	Fraction soluble (résidu sec à 105°C)	Gravimétrie	NF EN 16192 et NF T 90-029
Eluats (Mâchefers)	pH	Potentiométrie	NF EN 16192 et NF EN ISO 10523
Eluats (Mâchefers)	Conductivité	Méthode à la sonde	NF EN 16192 et NF EN 27888 et NF EN 13370

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Caractérisation des mâchefers – Analyse des éluats)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eluats (Mâchefers)	<u>Métaux</u> : Arsenic, baryum, chrome, cuivre, molybdène, nickel, plomb, zinc	Dosage par ICP/AES	NF EN 16192 et NF EN ISO 11885
Eluats (Mâchefers)	<u>Métaux</u> : Cadmium, mercure, antimoine, sélénium	Dosage par ICP/MS	NF EN 16192 et NF EN ISO 17294-2
Eluats (Mâchefers)	Chlorure	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF EN ISO 15682
Eluats (Mâchefers)	Sulfates	Spectrophotométrie visible automatisée	NF EN 16192 et Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-040
Eluats (Mâchefers)	Chrome VI	Spectrométrie visible automatisée	NF EN 16192 et méthode interne MO/ENV/IP/32 version 7 selon NF T 90-043

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Caractérisation des mâchefers – Analyse directe de l'échantillon)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Déchets (Mâchefers)	Carbone Organique Total	Combustion sèche	NF EN 13137
Déchets (Mâchefers)	Carbone Organique Total	Combustion sèche	NF EN 15936
Déchets (Mâchefers)	<u>Benzènes et aromatiques</u> : Benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 22155
Déchets (Mâchefers)	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	NF EN 15308
Déchets (Mâchefers)	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Naphtalène, acénaphthylène, acénaphène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/MS/MS	NF EN 15527
Déchets (Mâchefers)	Indice hydrocarbure	Extraction solide/liquide et dosage par GC/FID	NF EN 14039

1 – Portée générale *

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Métaux	Minéralisation Minéralisation à l'acide nitrique Minéralisation à l'eau régale Analyse ICP/AES ICP/MS

* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Composés organostanniques	Dérivation Extraction Extraction liquide/liquide Analyse GC/MS/MS

* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	Composés organiques	Injection directe Dérivation Extraction Extraction liquide/liquide Extraction liquide/solide (SPE) Espace de tête statique Espace de tête, concentration sur piège (ITEX) Analyse LC/MS/MS GC/MS GC/MS/MS GC/ECD GC/FID

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Eaux salines Eaux saumâtres	Métaux	Injection directe Analyse ICP/MS

* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des sols en relation avec l'environnement – 134)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sols	Composés organostanniques	Dérivation Extraction Extraction solide/liquide Analyse GC/MS/MS

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des sols en relation avec l'environnement – 134)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sols	Composés organiques	Dérivation Extraction Espace de tête statique Extraction solide/liquide Analyse GC/MS GC/MS/MS GC/ECD GC/FID

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sédiments Boues	Métaux	Prétraitement Séchage, tamisage, broyage Minéralisation Minéralisation à l'eau régale Minéralisation totale (sédiments) Analyse ICP/AES ICP/MS

* Le laboratoire a la possibilité de mettre en œuvre toute méthode normalisée ou assimilée dans ce domaine de compétence et d'ajouter tout composé n'impliquant pas d'adaptation.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sédiments	Composés organostanniques	Dérivation Extraction Extraction solide/liquide Analyse GC/MS/MS

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Sédiments	Composés organiques	Prétraitement Séchage, tamisage, broyage Dérivation Extraction Extraction au solvant Extraction solide/liquide Espace de tête statique Espace de tête, concentration sur piège (ITEX) Analyse GC/MS GC/MS/MS LC/MS/MS

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE
Boues	Composés organiques	Prétraitement Séchage, tamisage, broyage Extraction Extraction au solvant Extraction solide/liquide Espace de tête statique Analyse GC/MS GC/MS/MS

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée.

2 – Portée détaillée au 01/01/2015 **

** La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	<u>Métaux</u> : Béryllium	Dosage par ICP/AES	NF EN ISO 11885
Eaux résiduaires	<u>Métaux</u> : Aluminium, argent, cobalt, titane, strontium, thallium, vanadium, zirconium	(Minéralisation à l'acide nitrique) et dosage par ICP/AES	NF EN ISO 15587-2 et NF EN ISO 11885
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Métaux</u> : Aluminium, bore, baryum, calcium, chrome, cuivre, étain, fer, potassium, magnésium, manganèse, sodium, nickel, phosphore total, plomb, sélénium, silicium, zinc, antimoine, arsenic, cadmium, béryllium, bismuth, molybdène	(Minéralisation à l'acide nitrique) et dosage par ICP/AES	NF EN ISO 15587-2 et NF EN ISO 11885
Eaux résiduaires	<u>Métaux</u> : Etain, Titane	(Minéralisation à l'eau régale) et dosage par ICP/AES	NF EN ISO 15587-1 et NF EN ISO 11885
Eaux douces	<u>Métaux</u> : Argent, antimoine, arsenic, bore, baryum, cadmium, chrome, cuivre, étain, manganèse, nickel, plomb, sélénium, cobalt, strontium, tellure, titane, vanadium, molybdène, thallium	Dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2
Eaux résiduaires	<u>Métaux</u> : Aluminium, thallium, zirconium	(Minéralisation à l'acide nitrique) et dosage par ICP/MS	NF EN ISO 15587-2 et NF EN ISO 17294-2

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux salines Eaux saumâtres	<u>Métaux</u> : Arsenic, cadmium, plomb	Injection directe et dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques (Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organostanniques</u> : Dichlorure de dibutylétain (DBT), Chlorure de tributylétain (TBT), Dioctylétain (DOT), Monobutylétain (MBT), Monooctylétain (MOT), Tétra-butylétain (TTBT), Tricyclohexylétain (TcyT), Triphénylétain (TPHT)	Dérivation, extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	NF EN ISO 17353
Eaux douces	<u>Amides, acétamides</u> : Diméthénamide, isoxaben, métalaxyl, métazachlore, métolachlore, napropamide, oxadixyl, propyzamide, tébutame, tolylfluamide, 2,6-dichlorobenzamide, flufenacet ou fluthiamide, mefluidide, oxadiazon, propachlore, tebufenozide	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Amides, acétamides</u> : Oxadiazon	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Aryloxyacides</u> : Fluazifop-butyl, haloxyfop-éthoxyéthyl (haloxyfop-2-éthoxyéthyl), haloxyfop-P-méthyl (haloxyfop-méthyl-R ou haloxyfop-R), quizalofop-éthyl	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Carbamates</u> : Carbendazime, diethofencarbe, aldicarbe, thiodicarbe, carbaryl, pirimicarbe, prosulfocarbe, asulame, benfuracarbe (aminofuracarbe), carbétamide, carbofuran, carbosulfan, méthomyl, métosulam, dimetilan, ethiofencarbe ou arylmate ou croneton, furathiocarbe	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Organophosphorés</u> : Azaméthiphos, méthamidophos, ométhoate, phosphamidon, oxydéméton-méthyl, phoxime, monocroptos	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Organophosphorés</u> : Oxydéméton-méthyl, phoxime	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Phénoxy acides</u> : 2,4-MCPA, mécoprop, dichlorprop, 2,4,5-T, 2,4-D, 2,4-MCPB, dichlorprop-p	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux résiduaires	<u>Phénoxy acides</u> : 2,4-D, 2,4-DP ou dichlorprop, 2,4-MCPA, MCPD ou mécoprop	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Phénylpyridazones</u> : Chloridazone	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Pyridazinones</u> : Norflurazon ou monometflurazone, norflurazondesmethyl	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Strobilurines</u> : Azoxystrobine, kresoxim-méthyl, pyraclostrobine, trifloxystrobine, spiroxamine	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Thiadiazines</u> : Buprofénine	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Triazines</u> : Atrazine, déséthylatrazine, atrazine-déisopropyl, prométhrine, simazine, cyanazine, terbutylazine, terbutryne, terbutylazine-déséthyl, propazine, desmétryne, amétryne, atrazine-2-hydroxy, métribuzine, prométon, terbuméton-déséthyl	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Triazines</u> : Atrazine, simazine, déséthylatrazine, déisopropylatrazine ou déséthylsimazine, propazine, sébutylazine, terbutylazine, terbutryne	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Triazoles</u> : Azaconazole, cyproconazole, difénoconazole, époxiconazole, fluquinconazole, flusilazol, flutriafol, hexaconazole, myclobutanil, penconazole, propiconazole, tébuconazole, tétraconazole, triadiménol, paclobutrazole, thiobendazole, triadimefène	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Urées</u> : Chortoluron, linuron, isoproturon, diuron, néburon, buturon, chlorbromuron, terbuméton, tebuthiuron, thiazofluron, triasulfuron, éthidimuron, fénuuron, desméthylisoproturon, foramsulfuron, iodosulfuron, méthabenzthiazuron, chlorsulfuron, DCPMU [1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl urea], DCPU [1-(3,4-dichlorophényl)urea], diflubenzuron, mésosulfuron-méthyl, métobromuron, métoxuron, metsulfuron- méthyl, monolinuron, nicosulfuron, thifensulfuron-méthyl, chloroxuron, dimefuron, flazasulfuron, monuron, siduron	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux résiduaires	<u>Urées</u> : Diuron, isoproturon, chlortoluron, linuron, monolinuron	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Nitrophénols, alcools, autres pesticides divers</u> : Bentazone, bromoxynil, dinoseb, dinoterbe, ioxynil, pentachlorophénol, triclopyr	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Nitrophénols, alcools, autres pesticides divers</u> : Pentachlorophénol	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Pesticides divers</u> : Bromacil, cyprodinil, diflufénicanil, diméthomorphe, éthofumésate, fénarimol, fenpropidine, fenpropimorphe, fluroxypir (1-méthylheptylester), hexazinone, imazaméthabenz, imidacloprid, mésotrione, métamitrone, prochloraz, propanil, pyridate, carfentrazone-ethyl, fluazinam, pyridabene	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Pesticides divers</u> : Bentazone	Injection directe et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Triazines</u> : Atrazine, simazine	Extraction liquide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux résiduaires	<u>Urées</u> : Diuron, isoproturon, chlortoluron, linuron	Extraction liquide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/32
Eaux douces	<u>Carbamates</u> : Diallate, triallate	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/34
Eaux douces	<u>Ethers</u> : Aclonifen, oxyfluorène [2-chloro-1-(3-éthoxy-4-nitrophénoxy)-4-(trifluorométhyl)benzène]	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/34
Eaux douces	<u>Nitrophénols, alcools</u> : Dicamba ou MDBA	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/34
Eaux douces	<u>Triazines</u> : Atrazine déséthyl deisopropyl	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/34
Eaux douces	<u>Pesticides divers</u> : Métosulam, phoxime, métalaxyl, propiconazole, tébuconazole, triadiménol, oxadixyl, clopyralid, iprodione, sulcotrione, piclorame	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/34
Eaux douces	<u>Triazoles</u> : Amitrole	Extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/41
Eaux douces Eaux résiduaires	Glyphosate, AMPA, gluphosinate	Dérivation au FMOC-Cl, extraction SPE et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/33 selon NF ISO 21458

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Pesticides organohalogénés</u> : HCH-alpha, HCH-béta, HCB, lindane, heptachlore, aldrine, heptachlore époxyde, endosulfan-alpha, pp'-DDE, dieldrine, endrine, endosulfan-béta, pp'-DDD, op'-DDT, pp'-DDT, métoxychlor	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD	NF EN ISO 6468
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD	NF EN ISO 6468
Eaux douces	<u>Pesticides divers</u> : Chlorothalonil	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/ECD	Méthode interne MO/ENV/MPO/03 selon NF EN ISO 6468
Eaux douces	<u>Amides / divers</u> : Dicofol, oxadiazon, isodrine, alachlor, trifluraline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35
Eaux douces	<u>Pyréthrines</u> : Lamda-cyhalothrine, deltaméthrine, perméthrine, téfluthrine, pendiméthaline, alphaméthrine ou alpha-cyperméthrine	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35
Eaux douces	<u>Pesticides divers</u> : Dichlobénil	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35 selon NF EN ISO 6468
Eaux douces	<u>Organochlorés</u> : Aldrine, 24'-DDD, 44'-DDD, 24'-DDE, 44'-DDE, 24'-DDT, 44'-DDT, endosulfan-alpha, endosulfan-béta, endrine, heptachlore, heptachlore-époxyde, hexachlorocyclohexane-alpha, hexachlorocyclohexane-gamma, hexachlorobenzène, dieldrine, quintozone, propachlore, acétochlore, diméthachlore, endosulfan-sulfate, alpha-chlordane, gamma-chlordane, pentachlorobenzène, heptachlore-epoxide-endo-trans, 1,2,4,5-tétrachlorobenzène, HCH epsilon ou hexachlorocyclohexane epsilon, méthoxychlore	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35 selon NF EN ISO 6468
Eaux douces	<u>Parathion, Méthyl parathion et autres organophosphorés</u> : Diazinon, éthion, fénitrothion, malathion, parathion, chlorpyrifos, dichlorvos, chlorpyrifos-méthyl, parathion-méthyl, bromofos, bromofos-éthyl, chlorphenvinphos, iodofenphos, isazophos, pyrimiphos-éthyl, pyrimiphos-méthyl, quinalphos, terbufos, tétradifon, thiométon	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	NF EN 12918
Eaux douces	<u>Pesticides divers</u> : Vinclozoline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/36 selon NF EN 12918

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Chlorophénols :</u> 2-chlorophénol, 2,6-dichlorophénol, 2,4,6-trichlorophénol 2-méthylphénol, 2,3-dichlorophénol, 2,3,4-trichlorophénol, 2,3,4,5-tétrachlorophénol, 2,3,4,6-tétrachlorophénol, 2,3,5-trichlorophénol, 2,3,5,6-tétrachlorophénol, 2,3,6-trichlorophénol, 4-chlorophénol ou p-chlorophénol, 2,4,5-trichlorophénol, 4-chloro-3-méthylphénol ou 4-chloro-méta-crésol, 3-méthylphénol, 3-chlorophénol, 3,4-dichlorophénol, 3,4,5-trichlorophénol, 3,5-dichlorophénol, 4-méthylphénol, pentachlorophénol	Extraction liquide/liquide, dérivation et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/47 selon NF EN 12673
Eaux résiduaires	Alachlore, trifluraline	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35
Eaux résiduaires	<u>Chlorobenzènes :</u> Pentachlorobenzènes, 1,2,4,5 tétrachlorobenzène, hexachlorobenzène	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35 selon NF EN ISO 6468
Eaux résiduaires	Endosulfan-alpha, endosulfan-béta, hexachlorocyclohexane-alpha, hexachlorocyclohexane-gamma	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/35 selon NF EN ISO 6468
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Polychlorobiphényles :</u> PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/39 selon NF EN ISO 6468
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Chloronitrobenzènes :</u> 1-chloro-2-nitrobenzène, 1-chloro-3-nitrobenzène, 1-chloro-4-nitrobenzène	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/36 selon NF EN 12918
Eaux résiduaires	<u>Parathion, Méthyl parathion et autres organophosphorés :</u> Diazinon, éthion, fénitrothion, parathion, chlorpyrifos, chlorpyriphos-méthyl, parathion-méthyl, bromofos, bromofos-éthyl, chlorfenvinphos	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	NF EN 12918
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques :</u> Naphtalène, acénaphthène, phénanthrène, fluoranthène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, anthracène, pyrène, chrysène, benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, benzo(ghi)pérylène, acénaphthylène	Extraction liquide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne selon MO/ENV/MPO/39 selon NF EN ISO 17993

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Benzènes et aromatiques :</u> Benzène, toluène, éthylbenzène, m+p-xylène, o-xylène, styrène, isopropylbenzène (cumène), n-propylbenzène (isocumène), 1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène), ter-butylbenzène, 1,2,4-triméthylbenzène (pseudocumène), sec-butylbenzène, p-isopropyltoluène, n-butylbenzène	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF ISO 11423-1
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> Chlorure de vinyle, 1,1-dichloroéthylène, dichlorométhane, trans-1,2-dichloroéthylène, 1,1-dichloroéthane, 2,2-dichloropropane, cis-1,2-dichloroéthylène, bromochlorométhane, chloroforme, 1,1,1-trichloroéthane, tétrachlorure de carbone (perchlorométhane), 1,1-dichloro-1-propène, 1,2-dichloroéthane, trichloroéthylène, 1,2-dichloropropane, dibromométhane, bromodichlorométhane, cis-1,3-dichloro-1-propène, trans-1,3-dichloro-1-propène, tétrachloroéthylène (perchloroéthylène), 1,1,2-trichloroéthane, 1,3-dichloropropane, dibromochlorométhane, 1,2-dibromoéthane, chlorobenzène, 1,1,1,2-tétrachloroéthane, bromoforme, bromobenzène, 2-chlorotoluène, 4-chlorotoluène, 1,4-dichlorobenzène, 1,3-dichlorobenzène, 1,2-dichlorobenzène, 1,2-dibromo-3-chloropropane, 1,2,4-trichlorobenzène, hexachlorobutadiène (perchlorobutadiène), 1,2,3-trichlorobenzène chloroprène, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), hexachloroéthane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, 1,3,5-trichlorobenzène	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 10301
Eaux douces (eaux de piscines)	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> Bromoforme, chloroforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	XP T 90-224
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> Hexachloropentadiène, 3-chlorotoluène	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/05

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses physico-chimiques des eaux – 100-1)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces Eaux résiduaires	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> 1,2-dichloroéthane, hexachlorobutadiène, tétrachlorure de carbone, chloroprène, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), 1,1-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthylène, cis-1,2-dichloroéthylène, trans-1,2-dichloroéthylène, hexachloroéthane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, tétrachloroéthylène, 1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, trichloroéthylène, chlorure de vinyle, 1,3,5-trichlorobenzène	Espace de tête et concentration sur piège (ITEX) et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/38
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice hydrocarbure volatils C5-C10	Espace de tête statique et dosage par GC/FID	XP T 90-124
Eaux douces Eaux résiduaires	Indice hydrocarbure	Extraction liquide/liquide sur prise d'essai réduite et dosage par GC/FID	Méthode interne MO/ENV/GC-FID/02 selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des sols en relation avec l'environnement - 134)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	<u>Composés organostanniques</u> : Dichlorure de dibutylétain (DBT) Chlorure de tributylétain (TBT)	Dérivation, extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	XP T 90-250
Sols	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/ECD	XP X 33-012
Sols	<u>Polychlorobiphényles</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/MS	XP X 33-012
Sols	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Naphtalène, acénaphthylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/MS	XP X 33-012
Sols	<u>Phénol et chlorophénols</u> : Phénol, 2-chlorophénol, 2,6-dichlorophénol, 2,4,6-trichlorophénol, pentachlorophénol, o-crésol (2-méthylphénol), m-crésol (3-méthylphénol), p-crésol (4-méthylphénol), 2,5-diméthylphénol 2,3-chlorophénol, 2,4,5-trichlorophénol	Extraction solide/liquide, dérivation et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/47 selon NF ISO 14154
Sols	<u>Benzènes et aromatiques</u> : Benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, styrène	Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS	NF EN ISO 22155
Sols	<u>Composés organohalogénés volatils</u> : Chlorure de vinyle, 1,1-dichloroéthylène, dichlorométhane, trans-1,2-dichloroéthylène, 1,1-dichloroéthane, cis-1,2-dichloroéthylène, bromochlorométhane, chloroforme, 1,1,1-trichloroéthane, tétrachlorure de carbone (perchlorométhane), 1,2-dichloroéthane, trichloroéthylène, dibromométhane, bromodichlorométhane, 1,1,2-trichloroéthane, tétrachloroéthylène (perchloroéthylène), dibromochlorométhane, 1,2-dibromoéthane, bromoforme	Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS	NF EN ISO 22155
Sols	<u>Phtalates</u> : Benzylbutylphtalate (BBP) di-n-octylphtalate (DNOP)	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/52
Sols	Indice hydrocarbure	Extraction hexane/acétone et dosage par GC/FID	NF EN 14039

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des boues et des sédiments – 156)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	Prétraitement de l'échantillon *	Séchage, tamisage, broyage	NF ISO 11464
Sédiments	<u>Métaux</u> : Aluminium, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES	NF EN 13346 – méthode B et NF EN ISO 11885
Sédiments	Phosphore eau régale	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES	NF EN 13346 – méthode B NF EN ISO 11885
Sédiments	<u>Métaux</u> : Aluminium, Chrome	Minéralisation totale et dosage par ICP/AES	Méthode interne MO/ENV/MINE/04 selon NF X 31-147 et NF EN ISO 11885
Sédiments	<u>Métaux</u> : Antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, nickel, argent, baryum, béryllium, chrome, étain, lithium, manganèse, mercure, molybdène, sélénium, tellure, thallium, titane, uranium, vanadium, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/MS	NF EN 13346 et NF EN ISO 17294-2
Sédiments	<u>Métaux</u> : Nickel, Cadmium	Minéralisation totale et dosage par ICP/MS	Méthode interne MO/ENV/MINE/04 selon NF X 31-147 et NF EN ISO 17294-2
Sédiments	<u>Composés organostanniques</u> : Dichlorure de dibutylétain (DBT), Chlorure de tributylétain (TBT),	Dérivation, extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	XP T 90-250
Sédiments	<u>Composés organostanniques</u> : Dioctylétain (DOT), Monobutylétain (MBT), Monooctylétain (MOT), Tricyclohexylétain (TcHexT), Triphénylétain (TPhT)	Dérivation, extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/50
Sédiments	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Naphtalène, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	Extraction au solvant (hexane/acétone) et dosage par GC/MS/MS	XP X 33-012
Sédiments	<u>PCB (polychlorobiphényles)</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction au solvant (hexane/acétone) et dosage par GC/MS/MS	XP X 33-012
Sédiments	<u>Pesticides divers</u> : Chlorfenvinphos, dieldrine, α -endosulfan	Extraction au solvant (hexane/acétone) et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO 42 selon XP X 33-012

* Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une étape d'analyse au sein du laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des boues et des sédiments – 156)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Phtalates</u> : Octylbutylphtalate (BOP) di-n-octylphtalate (DNOP)	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/48
Sédiments	<u>BDE</u> : BDE 28, BDE 47, BDE 99	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/48
Sédiments	<u>Chloroanilines</u> : 2-chloro-5-méthyl-aniline ou 6-chloro-3-méthyl-aniline, 2,3,4-trichloroaniline, 2,3-dichloroaniline, 2,4,5-trichloroaniline, 2,4,6-trichloroaniline, 2,4-dichloroaniline, 2,5-dichloroaniline, 2,6-dichloroaniline, 2-chloro-4-méthylaniline ou 2-chloro-p-toluidine, 2-chloro-6-méthyl-aniline, 3,4,5-trichloroaniline, 3,4-dichloroaniline, 3,5-dichloroaniline, 4-chloro-2-méthyl-aniline, 4-chloro-2-nitroaniline, 4-chloro-N-méthyl-aniline, 5-chloro-2-méthyl-aniline, 2-chloroaniline, 3-chloroaniline, 4-chloroaniline	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/51
Sédiments	<u>Chlorobenzènes</u> : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène, 1,2,3-trichlorobenzène, 1,2,4-trichlorobenzène, 1,2-chloronitrobenzène, 1,3,5-trichlorobenzène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/51
Sédiments	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : 2-méthylnaphtalène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/51
Sédiments	<u>Nitrobenzènes</u> : 1,3-chloronitrobenzene, 1,4-chloronitrobenzene, 2,3-dichloronitrobenzene, 2,4-dichloronitrobenzene, 2,5-dichloronitrobenzene, 3,4-dichloronitrobenzene, 3,5-dichloronitrobenzene, nitrobenzène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/51
Sédiments	<u>Nitrotoluènes</u> : 2,4-dinitrotoluène, 2,6-dinitrotoluène, 2-chloro-3-nitrotoluène, 2-chloro-4-nitrotoluène, 4-chloro-2-nitrotoluène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/51

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des boues et des sédiments – 156)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Chlorophénols</u> : 2-chlorophénol, 2,6-dichlorophénol, 2,4,6-trichlorophénol, 2-méthylphénol ou o-crésol, 2,3-dichlorophénol, 2,3,4-trichlorophénol, 2,3,4,5-tétrachlorophénol, 2,3,4,6-tétrachlorophénol, 2,3,5-trichlorophénol, 2,3,5,6-tétrachlorophénol, 2,3,6-trichlorophénol, 2,4,5-trichlorophénol ou collunosol, 2,4-diméthylphénol ou o-xylénol, 3-méthylphénol ou m-crésol, 3-chlorophénol ou m-chlorophénol, 3,4-dichlorophénol, 3,4,5-trichlorophénol, 3,5-dichlorophénol, 4 -méthylphénol ou p-cresol, 4-chloro-3-méthylphénol ou 4-chloro-méta-crésol, 4-chlorophénol ou p-chlorophénol, pentachlorophénol (PCP)	Dérivation, extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/47
Sédiments	<u>Benzènes et aromatiques</u> : Benzène, éthylbenzène, isopropylbenzène ou cumène, toluène, m+p-xylène, o-xylène	Extraction au solvant (méthanol), espace de tête statique, et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO 43 selon NF EN ISO 22155

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> Hexachlorobutadiène, 1,2,3-trichlorobenzène, 1,2,4-trichlorobenzène, 1,3,5-trichlorobenzène, 1,1-dichloro-1-propène ou 1,1-dichloropropène ou 1,1-dichloropropylène, 1,1,1,2-tétrachloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, 1,1-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthylène, 1,2-dibromoéthane, 1,2-dichlorobenzène, 1,2-dichloroéthane, 1,2-dichloropropane, 1,3-dichloro-1-propène (cis), 1,3-dichloro-1-propène (trans), 1,3-dichlorobenzène, 1,3-dichloropropane, 1,4-dichlorobenzène, 2,2-dichloropropane, 2-chlorotoluène, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), 3-chlorotoluène, 4-chlorotoluène, bromochlorométhane, bromodichlorométhane, bromoforme, chlorobenzène, chloroforme ou trichlorométhane, cis-1,2-dichloroéthylène, dibromochlorométhane, dichlorométhane (chlorure de méthylène), fréon 113 ou 1,1,2-trichlorotrifluoroéthane, hexachlorobutadiène (perchlorobutadiène), hexachloroéthane, naphtalène, tétrachloroéthylène (perchloroéthylène), tétrachlorure de carbone (perchlorométhane), trans-1,2-dichloroéthylène, trichloroethylene	Extraction au solvant (méthanol), espace de tête statique, et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO 43 selon NF EN ISO 22155

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques <i>(Analyses des boues et des sédiments – 156)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> 1,1-dichloro-1-propène ou 1,1-dichloropropène ou 1,1-dichloropropylène, 1,1,1,2-tétrachloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, 1,1-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthylène, 1,2-dibromoéthane, 1,2-dichlorobenzène, 1,2-dichloroéthane, 1,2-dichloropropane, 1,3-dichloro-1-propène (cis), 1,3-dichloro-1-propène (trans), 1,3-dichlorobenzène, 1,3-dichloropropane, 1,4-dichlorobenzène, 2,2-dichloropropane, 2-chlorotoluène, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), 3-chlorotoluène, 4-chlorotoluène, bromochlorométhane, bromodichlorométhane, bromoforme, chlorobenzène, chloroforme ou trichlorométhane, cis-1,2-dichloroéthylène, dibromochlorométhane, fréon 113 ou 1,1,2-trichlorotrifluoroéthane, Hexachlorobutadiène (perchlorobutadiène), hexachloroéthane, naphthalène, tétrachloroéthylène (perchloroéthylène), tétrachlorure de carbone (perchlorométhane), trans-1,2-dichloroéthylène, trichloroéthylène	Extraction au solvant (méthanol), concentration sur piège (ITEX), espace de tête et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/38
Sédiments	<u>Benzènes et aromatiques :</u> Benzène, toluène, éthylbenzène, m+p-xylène, o-xylène, isopropylbenzène ou cumène	Extraction au solvant (méthanol), concentration sur piège (ITEX), espace de tête et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/38
Sédiments	Glyphosate, AMPA, gluphosinate	Dérivation au FMOC, extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/33
Sédiments	<u>Pesticides et polluants industriels :</u> Bénéalaxyl, OP2EO, atrazine, isoproturon, myclobutanil, ioxynil, bromoxynil, 2,4-D, 2,4-MCPB	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/49
Sédiments	<u>Alkylphénols éthoxylés :</u> 4-tert-Octylphénol monoéthoxylé (OP1EO) ou 2-(p-tert-Octylphenoxy)ethanol	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/49

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sédiments	<u>Organophosphorés</u> : Phosphamidon, téméphos	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/49
Sédiments	<u>Phénylpyrroles</u> : Triclopyr	Extraction solide/liquide et dosage par LC/MS/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO/49

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques (Analyses des boues et des sédiments – 156)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE		REFERENCE DE LA METHODE
Boues	Prétraitement de l'échantillon *	Séchage, tamisage, broyage	NF ISO 11464
Boues	<u>Métaux</u> : Aluminium, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, phosphore eau régale, plomb, zinc	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES	NF EN 13346 et NF EN ISO 11885
Boues	<u>Métaux</u> : Antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, nickel	Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/MS	NF EN 13346 – méthode B et NF EN ISO 17294-2
Boues	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</u> : Naphtalène, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène	Extraction au solvant (hexane/acétone) et dosage par GC/MS/MS	XP X 33-012
Boues	<u>PCB (polychlorobiphényles)</u> : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction au solvant (hexane/acétone) et dosage par GC/MS/MS	XP X 33-012
Boues	Pentachlorobenzène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS/MS	XP X 33-012
Boues	<u>Composés organohalogénés volatils</u> : 1,2,3-trichlorobenzène 1,2,4-trichlorobenzène 1,3,5-trichlorobenzène	Espace de tête statique, extraction au solvant (méthanol) et dosage par GC/MS	Méthode interne MO/ENV/MPO 43 selon NF EN ISO 22155

* Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une étape d'analyse au sein du laboratoire.

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Essais Physiques				
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A				
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	PRINCIPE DE LA METHODE	
Air des lieux de travail	Aérosols	Poussières non spécifiques	Détermination gravimétrique sur membrane filtrante (issue du prélèvement de la fraction totale)	NF X 43-261
			Détermination gravimétrique sur membrane filtrante (issue du prélèvement de la fraction inhalable)	NF X 43-257
			Détermination gravimétrique sur membrane filtrante (issue du prélèvement de la fraction alvéolaire)	NF X 43-259
			Détermination gravimétrique sur mousse (issue du prélèvement de la fraction thoracique, alvéolaire et inhalable)	NF X 43-262
		Poussières de bois (selon l'arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la méthode de mesure pour le contrôle du respect des concentrations en poussières de bois dans l'atmosphère des lieux de travail)	Détermination gravimétrique sur membrane filtrante de la fraction collectée	NF X 43-257

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Silice cristalline	Quartz Cristobalite	14808-60-7 14464-46-1	Quantification par diffractométrie de rayons X (prélèvement effectué sur membrane filtrante)	NF X 43-296
				Quantification par diffractométrie de rayons X (prélèvement effectué sur mousse)	NF X 43-295
		Tridymite	15468-32-3	Identification par diffractométrie de rayons X (prélèvement effectué sur membrane filtrante)	NF X 43-296
				Identification par diffractométrie de rayons X (prélèvement effectué sur mousse)	NF X 43-295
Air des lieux de travail	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	benzo[a]anthracène benzo[b]fluoranthène benzo[k]fluoranthène benzo[g,h,i]pérylène benzo[a]pyrène chrysène dibenzo[a,h]anthracène indéno[1,2,3-c,d]pyrène	56-55-3 205-99-2 207-08-9 191-24-2 50-32-8 218-01-9 53-70-3 193-39-5	Extraction aux ultra-sons de la membrane filtrante Chromatographie liquide à haute performance - Détecteur fluorimétrique	NF X 43-294
Air des lieux de travail	Autres composés inorganiques	Phosphine	7803-51-2	Minéralisation de la membrane filtrante Spectrométrie d'émission atomique (ICP/AES)	Metropol 023
Air des lieux de travail	Métaux	Mercure	7439-97-6	Spectrométrie de fluorescence atomique	NF ISO 17733 Metropol 079
Air des lieux de travail	Métaux et métalloïdes (aérosols)	Arsenic	7440-38-2	Minéralisation de la membrane filtrante Spectrométrie d'émission atomique (ICP/AES)	NF X 43-293 – Metropol 023
Air des lieux de travail	Métaux et métalloïdes (aérosols)	Plomb Chrome Nickel Cadmium	7439-92-1 7440-47-3 7440-02-0 7440-43-9	Minéralisation de la membrane filtrante Spectrométrie d'émission atomique (ICP/AES)	NF X 43-275

1 - Portée générale *

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques		
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A		
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE	PRINCIPE DE LA METHODE
Air des lieux de travail	Composés organiques (gaz et vapeurs)	Désorption chimique d'adsorbants : - charbon actif - gel de silice (imprégnée ou non) - tamis moléculaire carboné - résines polyaromatiques - alumine - tamis moléculaire carboné imprégné de H₂SO₄ Séparation par chromatographie en phase gazeuse -détecteur FID Séparation par chromatographie en phase gazeuse – spectromètre de masse Séparation par chromatographie liquide à haute performance – détection UV Chromatographie ionique - Détecteur conductimétrique
	Composés minéraux (volatils et aérosols)	Désorption chimique d'adsorbants : - membrane filtrante imprégnée ou non - membrane filtrante et tube de gel de silice imprégné NaOH Chromatographie ionique - Détecteur conductimétrique Chromatographie ionique - Détecteur UV

* Le laboratoire est reconnu compétent pour adapter et mettre en œuvre dans le domaine couvert par la portée générale toute méthode normalisée ou assimilée, et pour développer toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

2 - Portée détaillée au 01/01/2015 La liste exhaustive des analyses proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Alcools	Méthanol	67-56-1	Désorption chimique sur tube à adsorption (gel de silice) Chromatographie en phase gazeuse- Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 016</i>
	Alcools aromatiques	Phénol	108-95-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (gel de silice) Chromatographie en phase gazeuse- spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i> <i>Metropol 037</i>
	Alcanes	n-Hexane	110-54-3	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i>
	Alcanes	n-Hexane	110-54-3	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Alcanes	n-Heptane	142-82-5	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i>

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Alcanes	n-Heptane	142-82-5	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Alcanes	Cyclohexane	110-82-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i>
	Alcanes	Cyclohexane	110-82-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Alcanes	n-Pentane	109-66-0	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>NIOSH 1500</i>
	Alcanes	n-Pentane	109-66-0	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>NIOSH 1500</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,2,3-Triméthylbenzène	526-73-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,2,3-Triméthylbenzène	526-73-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,2,4-Triméthylbenzène	95-63-6	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,2,4-Triméthylbenzène	95-63-6	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,3,5-Triméthylbenzène	108-67-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1,3,5-Triméthylbenzène	108-67-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 012</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	Cumène	98-82-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	Cumène	98-82-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 055</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques halogénés	Chlorobenzène	108-90-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 <i>MetroPol 071</i>

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Hydrocarbures aromatiques monocycliques halogénés	Chlorobenzène	108-90-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>MetroPol 071</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques halogénés	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	Désorption chimique sur tube à adsorption (résine XAD_2) Chromatographie en phase gazeuse- spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i> <i>Metropol 073</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques halogénés	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (résine XAD-2) Chromatographie en phase gazeuse- spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 073</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i>
	Hydrocarbures aromatiques monocycliques halogénés	1,2,4-Trichlorobenzène	120-82-1	Désorption chimique sur tube à adsorption (résine XAD-2) Chromatographie en phase gazeuse- spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 074</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i>
	Ethers de glycol	1-Méthoxy-2-propanol (éther méthylique du propylène glycol)	107-98-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i>
	Ethers de glycol	1-Méthoxy-2-propanol (éther méthylique du propylène glycol)	107-98-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i>
	Ethers de glycol	1-Méthoxy-2-propyl acétate (propylène glycol méthyl éther acétate)	108-65-6	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i>
	Ethers de glycol	1-Méthoxy-2-propyl acétate (propylène glycol méthyl éther acétate)	108-65-6	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i>
	Ethers de glycol	Acétate de butylglycol (2-Butoxyethyl acétate)	112-07-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i>
	Ethers de glycol	Acétate de butylglycol (2-Butoxyethyl acétate)	112-07-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/Air/02</i>
	Ether de glycol	(2-methoxymethylethoxy) propanol (DGPME)	34590-94-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Ether de glycol	2-butoxyéthanol	111-76-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>
	Ether de glycol	2-éthoxyéthanol (ou 2EE)	110-80-5	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 022</i> <i>Méthode interne</i> <i>MO/ENV/AIR/02</i>

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Ether de glycol	2-éthoxyéthanol acétate ou éthylglycol acétate (2EEA)	111-15-9	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 022 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Ether de glycol	2-méthoxyéthanol acétate ou méthylglycol acétate(2MEA)	110-49-6	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 022 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Ether de glycol	2-méthoxyéthanol (2ME)	109-86-4	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 022 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Cétones	2-Heptanone (méthyl-n-amylcétone)	110-43-0	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 Niosh 1301
	Cétones	2-Heptanone (méthyl-n-amylcétone)	110-43-0	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Niosh 1301 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Cétones	4-méthylpentan-2-one	108-10-1	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 Metropol 020
	Cétones	4-méthylpentan-2-one	108-10-1	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 020 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Cétones	heptan-3-one	106-35-4	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 Metropol 020
	Cétones	heptan-3-one	106-35-4	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 020 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Esters	Acétate de pentyle (acétate d'amyle)	628-63-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 MétroPol 021
		Acétate de pentyle (acétate d'amyle)	628-63-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 MétroPol 021 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
		Acétate d'isopentyle (acétate d'isoamyle)	123-92-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Décteur FID	NF X 43-267 MétroPol 021
		Acétate d'isopentyle (acétate d'isoamyle)	123-92-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 MétroPol 021 Méthode interne MO/ENV/AIR/02

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Ethers	Oxyde de diéthyle (diéthyl éther)	60-29-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Niosh1610</i>
		Oxyde de diéthyle (diéthyl éther)	60-29-7	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Niosh1610</i> <i>Méthode interne MO/ENV/AIR/02</i>
		Tétrahydrofuranne	109-99-9	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>MetroPol 064</i>
		Tétrahydrofuranne	109-99-9	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>MetroPol 064</i> <i>Méthode interne MO/ENV/AIR/02</i>
	Ether	Oxyde de tert-butyle et de méthyle ou 2-methoxy-2-methylpropane ou methyl tert-butyl ether(MTBE)	1634-04-4	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 NIOSH 1615 <i>Méthode interne MO/ENV/AIR/02</i>
	Nitriles	Acétonitrile	75-05-8	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>MetroPol 067</i>
	Aldéhydes	Formaldéhyde Acétaldéhyde Acroléine Isovaléraldéhyde Valéraldéhyde	50-00-0 75-07-0 107-02-8 590-86-3 110-62-3	Désorption chimique de tube à adsorption (gel de silice imprégné de 2,4-DNPH) Chromatographie liquide à haute performance - Détecteur UV	NF X 43-264
		Propionaldéhyde	123-38-6		NF X 43-264 <i>Méthode interne MO/ENV/Air/06</i>
	Amides	N,N-diméthylformamide N,N-diméthylacétamide	68-12-2 127-19-5	Désorption chimique de tube à adsorption (résine XAD-7) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 093</i>
	Amides	N,N-diméthylformamide N,N-diméthylacétamide	68-12-2 127-19-5	Désorption chimique de tube à adsorption (résine XAD-7) Chromatographie en phase gazeuse spectromètre de masse	NF X 43-267 <i>Metropol 093</i>
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane chloroforme, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, tétrachlorométhane	71-55-6 79-00-5 67-66-3 79-01-6 127-18-4 56-23-5	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse Détecteur FID	NF X 43-267 <i>Metropol 029</i>
		Chlorure de vinyle	75-01-4		NF ISO 8762

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	Hydrocarbures aromatiques monocycliques Benzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène, éthylbenzène, styrène, toluène	71-43-2 95-47-6 108-38-3 106-42-3 100-41-4 100-42-5 108-88-3	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 Metropol 012
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane chloroforme, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène	71-55-6 79-00-5 67-66-3 79-01-6 127-18-4	Désorption chimique de tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 029 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
		Hydrocarbures aromatiques monocycliques Benzène, o-xylène, m+p-xylène, éthylbenzène, styrène, toluène	71-43-2 95-47-6 1330-20-7 100-41-4 100-42-5 108-88-3		NF X 43-267 Metropol 012
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	Dichlorométhane	75-09-2	Désorption chimique de tube à adsorption (tamis moléculaire carboné) Chromatographie en phase gazeuse DéTECTEUR FID	NF X 43-267 Metropol 039
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	bromodichlorométhane	72-27-4	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 029 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	bromoforme	75-25-2	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 029 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	dibromochlorométhane	124-48-1	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 029 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Hydrocarbures aliphatiques halogénés	Chlorure de vinyle	75-01-4	Désorption chimique sur tube à adsorption (charbon actif) Chromatographie en phase gazeuse - spectromètre de masse	NF X 43-267 Metropol 029 Méthode interne MO/ENV/AIR/02
	Amino-alcools	Ethanolamine	141-43-5	Désorption chimique du tube à adsorption (alumine) Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	NF X 43-267 Metropol 066
	Amines	Triéthylamine	75-50-3	Désorption chimique du tube à adsorption (tamis moléculaire carboné imprégné H ₂ SO ₄) Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	NF X 43-267 Méthode interne MO/ENV/AIR/07

LIEUX DE TRAVAIL / AIR / Analyses physico-chimiques					
Contrôles des expositions professionnelles aux agents chimiques dans l'air des lieux de travail – LAB REF 27 A					
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE			PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
	FAMILLE CHIMIQUE	AGENT CHIMIQUE	N° CAS		
Air des lieux de travail	Acides et sels d'acides inorganiques (sous forme gazeuse et aérosols)	Fluorure d'hydrogène	7664-39-3	Désorption chimique du filtre imprégné ou non Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	NF ISO 21438-3 Metropol 09
		Acide chlorhydrique	7647-01-0	Désorption chimique du filtre imprégné ou non Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	NF ISO 21438-2 Metropol 09
	Azides (sous forme gazeuse et aérosols)	Azide de sodium	26628-22-8	Désorption chimique du filtre et du tube à adsorption (gel de silice imprégné de NaOH) Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	OSHA ID 211
	Composés basiques (sous forme gazeuse et aérosols)	Ammoniac	7664-41-7	Désorption chimique du filtre imprégné ou non. Chromatographie ionique - détecteur conductimétrique	Métropol 013

Unité Technique n° 2 : Département Microbiologie

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Echantillonnage - Prélèvement <i>(Echantillonnage d'eau en vue d'analyses microbiologiques – LAB GTA 29)</i>			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux destinées à la consommation humaine	Echantillonnage en vue d'analyses microbiologiques Echantillonnage - à la ressource - en production - en distribution	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-520 NF EN ISO 19458
Eaux de loisirs naturelles	Echantillonnage en vue d'analyses microbiologiques	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-521 NF EN ISO 19458
Eaux de loisirs traitées (eaux de piscines...)	Echantillonnage en vue d'analyses microbiologiques	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	FD T 90-521 NF EN ISO 19458
IRDEFA (tour aéroréfrigérante TAR...) Et Eaux chaudes sanitaires et froides	Echantillonnage pour la recherche des Légionelles	Echantillonnage instantané (prise d'un échantillon unique)	NF EN ISO 19458 FD T 90-522 Circulaire Legionelles n° 2002/243 du 22/04/2002 Arrêté ministériel rubrique n° 2921 Arrêté ministériel du 01/02/2010

ENVIRONNEMENT / QUALITE DE L'EAU / Analyses microbiologiques des eaux (Analyses microbiologiques des eaux - LAB GTA 23)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eaux douces	Micro-organismes revivifiables 36°C	Ensemencement par incorporation Incubation à 36°C Dénombrement des colonies	NF EN ISO 6222
Eaux douces	Micro-organismes revivifiables 22°C	Ensemencement par incorporation Incubation à 22°C Dénombrement des colonies	NF EN ISO 6222
Eaux douces	Spoires de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs	Destruction des formes végétatives Filtration sur membrane Incubation à 37°C en anaérobiose Dénombrement des colonies caractéristiques	NF EN 26461-2
Eaux douces	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 16266
Eaux douces	Staphylocoques pathogènes	Filtration sur membrane Incubation à 36°C sur milieu sélectif Chapman mannité Dénombrement des colonies confirmées	XP T 90-412
Eaux de réseaux sanitaires froides et chaudes Eaux de tours aéroréfrigérantes	<i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i>	Ensemencement en direct et après concentration par filtration ou centrifugation Traitement et ensemencement d'une partie du concentrat Incubation à 36°C Dénombrement des <i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i> par agglutination au latex	NF T 90-431
Eaux douces	Entérocoques intestinaux	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 7899-2
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines et saumâtres	Enterocoques intestinaux	Ensemencement en milieu liquide en microplaques Incubation à 44°C Confirmation des puits positifs par fluorescence Détermination du NPP	NF EN ISO 7899-1
Eaux douces	<i>Escherichia coli</i> et bactéries coliformes	Filtration sur membrane Incubation à 36°C Dénombrement des colonies confirmées	NF EN ISO 9308-1
Eaux douces Eaux résiduaires Eaux salines et saumâtres	<i>Escherichia coli</i>	Ensemencement en milieu liquide en microplaques Incubation à 44°C Confirmation des puits positifs par fluorescence Détermination du NPP	NF EN ISO 9308-3
Eaux douces Eaux résiduaires (hors eaux usées brutes) Eaux salines et saumâtres	<i>Salmonella</i>	Méthode qualitative Pré-enrichissements Enrichissements en milieu sélectif liquide Isolement sur milieu gélosé Confirmation	NF EN ISO 19250

Unité Technique n° 3 : Département Matériaux
 20 rue du Kochersberg – 67700 SAVERNE

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - BETON, CIMENT, MORTIER, COULIS ET CONSTITUANTS (ADDITIONS, ADJUVANTS, PRODUITS SPECIAUX, PRODUITS DE CURE) / ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES (Essais sur le béton hydraulique et ses constituants - 3)				
OBJET SOU MIS A ESSAI	PROPRIETES MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE ⁽²⁾	TYPE DE FLEXIBILITE
Béton durci	Détermination de la teneur en alcalins	Méthode au photomètre de flamme (%)	Méthode interne MO/MAT/CCR/004 selon NF EN 196-2	A1
Béton durci	Détection de la perte au feu à 950 °C	Méthode des variations de masse d'un échantillon au cours de son chauffage (ATG : analyse thermogravimétrique)	Méthode interne MO/MAT/CCR/005 selon Bull LPC n° 5 (janv/fév. 1964) et NF EN 196-2	A1
Béton durci	Détermination de la teneur en résidu insoluble	Calcination, attaque acide et dosage gravimétrique (%)	Méthode interne MO/MAT/CCR/007 selon NF EN 196-2	A1
Béton durci	Détermination de la silice soluble	Mise en solution par attaque acide et dosage spectrométrique UV (%)	Méthode interne MO/MAT/CCR/001 selon NF T 90-007	A1

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - PIERRES DE CONSTRUCTION / Essais physiques*(Essais sur des pierres de construction - 7)*

OBJET SOUMIS A ESSAI	NATURE DE L'ESSAI	CARACTERISTIQUES OU GRANDEURS MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Pierres naturelles	Mesure de l'absorption d'eau par capillarité	Mesure de l'absorption d'eau par capillarité ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0.5})$)	Détermination de la prise de masse par absorption capillaire d'un matériau préalablement sec, à des intervalles de temps définis	NF EN 1925
Pierres naturelles	Mesure de la porosité, de la masse volumique réelle et de la masse volumique apparente	Mesure de la masse volumique (kg/m^3) et de la porosité (%)	Méthode par pesée hydrostatique	NF EN 1936
Pierres naturelles	Mesure du coefficient d'absorption d'eau	Mesure de l'absorption d'eau	Détermination de la prise de masse par absorption	NF B 10-504 NF EN 13755
Pierres naturelles	Mesure de la vitesse de propagation du son par transparence	Mesure de la vitesse de propagation du son (m/s)	Mesure du temps de propagation d'ondes soniques via l'application de transducteurs (émetteur/récepteur)	NF EN 14 579
Eléments de maçonnerie en pierres	Mesure de l'absorption d'eau par capillarité	Mesure de l'absorption d'eau par capillarité	Détermination de la prise de masse par absorption capillaire d'un matériau préalablement sec, à des intervalles de temps définis	NF EN 772-11

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - PIERRES DE CONSTRUCTION / Essais mécaniques*(Essais sur des pierres de construction - 7)*

OBJET SOUMIS A ESSAI	NATURE DE L'ESSAI	CARACTERISTIQUES OU GRANDEURS MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE ⁽¹⁾
Pierres naturelles	Essai d'usure au disque métallique	Mesure de l'usure réalisée par le disque métallique (mm)	Mesure des empreintes réalisées par le disque métallique sur les pierres	NF EN 14157
Pierres naturelles	Résistance à la flexion Mesure d'une contrainte	Eprouvette soumise à une charge croissante jusqu'à rupture	Essais de flexion	NF EN 12-372
Pierres naturelles	Détermination de l'effort de rupture au niveau du goujon de l'agrafe	Force de rupture au niveau du goujon (N)	Mesure de l'effort exercé au niveau du goujon de l'agrafe	NF EN 13364
Pierres naturelles	Essai de glissance	Résistance à la glissance	Résistance à la glissance au moyen du pendule de frottement	NF EN 14231
Pierres naturelles	Essai de résistance	Résistance par un essai de cristallisation des sels	Détermination de la perte de masse après les cycles de cristallisation	NF EN 12370

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - SOLS, ROCHES ET GRANULATS / Analyses physico-chimiques (Essais sur les roches et granulats - 23)				
OBJET SOU MIS A ESSAI	PROPRIETES MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE ^{(1) (2)}	TYPE DE FLEXIBILITE ^{(1) (2)}
Granulats	teneur en sels de chlorure solubles dans l'eau	Dosage potentiométrique <i>[méthode alternative]</i>	NF EN 1744-1	A2
Granulats	Acide fulvique	Colorimétrie (lecture par cotation visuelle)	NF EN 1744-1	A2
Granulats	teneur en matière humique	Colorimétrie (lecture par cotation visuelle)	NF EN 1744-1	A2
Granulats	teneur en sulfates solubles dans l'acide	Dosage par gravimétrie après attaque	NF EN 1744-1:1998 (norme périmée)	A1
Granulats	Teneur en sulfates solubles dans l'eau	Dosage par gravimétrie	NF EN 1744-1	A2
Granulats	Teneur en eau	Méthode par étuvage : séchage à l'étuve jusqu'à masse constante de l'échantillon	NF EN 1097-5	A2

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - SOLS, ROCHES ET GRANULATS / Essais mécaniques (Essais sur les roches et granulats - 23)				
OBJET SOU MIS A ESSAI	PROPRIETES MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE ^{(1) (2)}	TYPE DE FLEXIBILITE ^{(1) (2)}
Granulats	Résistance à la fragmentation (Essai Los Angeles)	Mesure de la masse fragmentée lors d'un essai de fragmentation	NF EN 1097-2	A2
Granulats	Résistance à l'usure (Essai micro-Deval)	Mesure de la masse fragmentée lors d'un essai d'usure	NF EN 1097-1	A2
Granulats	Résistance aux chocs - friabilité des sables	Mesure de la masse fragmentée lors d'un essai de chocs	NF P 18-576	A2

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE CONSTRUCTION - SOLS, ROCHES ET GRANULATS / Essais physiques <i>(Essais sur les roches et granulats - 23)</i>				
OBJET SOU MIS A ESSAI	PROPRIETES MESUREES	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE^{(1) (2)}	TYPE DE FLEXIBILITE ^{(1) (2)}
Granulats	Coefficient d'aplatissement	Mesure des dimensions des éléments plats, longs et épais	NF EN 933-3	A2
Granulats	Description pétrographique	Description pétrographique d'un granulat	NF EN 932-3	A2
Sables	Coefficient d'écoulement	Mesure du temps d'écoulement d'un sable dans un cône d'écoulement	NF EN 933-6	A2
Granulats	Équivalent de sable	Masse de sable mélangée à une solution floculante et mesure de la hauteur de sédiment rapportée à la hauteur totale de matériaux	NF EN 933-8	A2
Granulats	Valeur de bleu de méthylène	Méthode à la tâche (Essai au bleu) : injections successives de solution de bleu de méthylène jusqu'à la saturation des particules d'argile	NF EN 933-9	A2
Granulats	Granularité	Méthode par tamisage à sec	NF EN 933-1	A2
Granulats	Masse volumique en vrac	Méthode par pesée dans l'air	NF EN 1097-3	A2
Granulats	Masse volumique réelle - absorption d'eau	Méthode au pycnomètre granulats entre 4 et 31.5 mm (gravillons)	NF EN 1097-6	A2
Granulats	Masse volumique réelle - absorption d'eau	Méthode au pycnomètre granulats entre 0,063 et 4 mm (sables)	NF EN 1097-6	A2
Granulats	Masse volumique réelle pré-séchée	Méthode au pycnomètre : granulats entre 0,063 et 31,5 mm	NF EN 1097-6	A2
Granulats	Pourcentage de surfaces cassées	Tri manuel permettant la détermination de la proportion de grains concassés, semi-concassés, roulés et semi-roulés	NF EN 933-5	A2
Granulats	Teneur en éléments coquilliers	Tri manuel des éléments coquilliers par fractions granulaires	NF EN 933-7	A2

⁽¹⁾ **Note sur la flexibilité A2 :**

Le laboratoire est accrédité pour pratiquer les analyses en suivant la méthode décrite dans le référentiel cité, dans sa version en vigueur au moment de l'évaluation et dans ses versions ultérieures. Il lui appartient d'établir sa capacité à maîtriser et mettre en pratique la méthode révisée.

La mise en œuvre du référentiel révisé ne doit pas mobiliser des compétences qui n'auraient pas fait l'objet d'une reconnaissance préalable dans le cadre de l'accréditation.

⁽²⁾ **Note sur la flexibilité A1 :**

Le laboratoire est accrédité pour pratiquer les analyses décrites en respectant les référentiels mentionnés dans la portée. En cas d'écart au référentiel, le résultat d'analyse ne peut être couvert par l'accréditation.

ENERGIE, CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET EAU / PRODUITS COMBUSTIBLES SOLIDES / Essais physiques et analyses physico-chimiques
(Essais des combustibles et biocombustibles solides - 114)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Charbon, coke	Préparation d'un échantillon	Traitement de l'échantillon à des fins d'analyse	NF ISO 13909-4 NF ISO 13909-6
Charbon, coke	Teneur en soufre	Combustion à haute température d'une prise d'essai sous courant d'oxygène et mesure des oxydes de soufre formés à l'aide d'une cellule infrarouge	ASTM D 4239 – 14
Charbon, Coke	Teneur en chlore total	Dosage du chlore total contenu dans une prise d'essai par combustion à la bombe à oxygène et détermination de la concentration au moyen d'électrode spécifique des ions chlorures	NF M 03-009
Charbon	Humidité totale commerciale (teneur en eau totale à livraison)	Séchage d'une prise d'essai à une température déterminée et mesure de la perte de masse	NF M 03-002
Charbon	Humidité d'une prise d'essai pour analyse générale (teneur en eau avant caractérisation)	Méthode gravimétrique par séchage à l'aide d'une thermo balance infra-rouge	M 03-037 (annexe C) (norme abrogée)
Charbon, coke	Teneur en cendres à 815°C	Calcination à une température donnée d'une prise d'essai et mesure de la perte de masse	ISO 1171
Charbon	Humidité d'une prise d'essai pour analyse générale (teneur en eau avant caractérisation)	Séchage d'une prise d'essai à une température déterminée à l'étuve sous flux d'azote	ISO 11722
Charbon, coke	Teneur en carbone, hydrogène et azote	Combustion à haute température d'une prise d'essai sous courant d'oxygène, et mesure de la quantité de C, H, N par analyse instrumentale (détection par catharomètre)	ISO 29541
Charbon, coke	Pouvoir calorifique	Combustion d'une prise d'essai à une température donnée dans un calorimètre et mesure de la quantité de chaleur dégagée	NF ISO 1928

ENERGIE, CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET EAU / PRODUITS COMBUSTIBLES SOLIDES / Essais physiques et analyses physico-chimiques
(Essais des combustibles et biocombustibles solides - 114)

OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Biocombustibles solides	Préparation	Séchage de l'échantillon à 40°C ou pas, puis broyage de l'échantillon	NF EN 14780
Biocombustibles solides	Humidité totale	Séchage dans une étuve ventilée jusqu'à poids constant à 105°C	NF EN 14774-1 NF EN 14774-2
Biocombustibles solides	Humidité d'une prise d'essai	Séchage d'une prise d'essai dans une étuve ventilée à 105°C jusqu'à poids constant	NF EN 14774-3
Biocombustibles solides	Matières volatiles	Traitement thermique d'une prise d'essai dans des conditions définies et mesure de la perte de masse	NF EN 15148
Biocombustibles solides	Pouvoir calorifique supérieur et pouvoir calorifique inférieur	Combustion d'une prise d'essai à une température donnée dans un calorimètre et mesure de la quantité de chaleur dégagée	NF EN 14918
Biocombustibles solides	Teneur en carbone, hydrogène et azote	Combustion à haute température d'une prise d'essai et mesure de la teneur en carbone, hydrogène et azote par analyse instrumentale	NF EN 15104
Biocombustibles solides	Teneur en chlore et en soufre	Combustion à la bombe d'une prise d'essai et dosage par chromatographie ionique	NF EN 15289 – Méthode A
Biocombustibles solides	Teneur en cendres à 550°C	Calcination à une température donnée d'une prise d'essai et mesure de la perte de masse	NF EN 14775

Date de prise d'effet : **01/01/2015** Date de fin de validité : **31/12/2019**

Le Responsable d'Accréditation Pilote
The Pilot Accreditation Manager

Catherine MARGAS

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 1-1488 Rév. 2.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet - 75012 PARIS Tél. : 33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031 www.cofrac.fr

Appendix 4 : Biodiversity baseline – report (except avifaune)

ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACT ASSESSMENT

NOOR MIDELT SOLAR PROJECT

Biodiversity baseline (except avifauna)

F. Cuzin

Report realized by Fabrice Cuzin, final report on June 3rd 2019


Fabrice CUZIN
Consultant
B.P 1172 Bab Agnaou
Marrakech - GSM: 061 34 03 29
Pat. 47909995

1. Initial considerations

The sites of the NOOR Midelt solar complex, and more specifically, the influence of both NOOR Midelt I and II plants and their hinterland, were visited in mid-April 2018 for 5 days (out of avifauna survey). The environment was dry, but there had been some light rainfall in the previous months. Perennial species were all identifiable, while annual species were scarce. From the second day, the wind was strong.

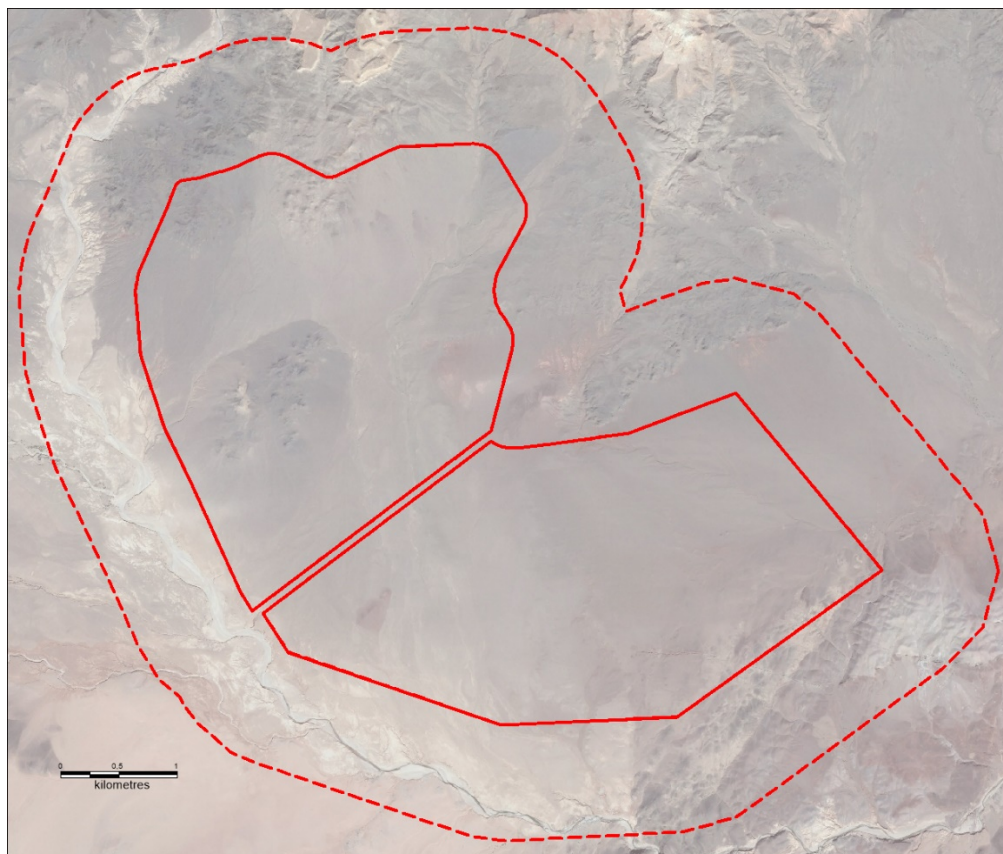
The fauna was scarce and not very active on the site.

The study area was thus defined:

The planned area for the construction of the power station (site's area), on an area of 1880 ha;

A halo of one km around the power station (extended zone), on an area of 2270 ha.

An overall study area of 4150 ha.



Map 1 : Power plants' area (red line) and study area (red dash) on Google Earth background

All sites are in the steppe-type area of Eastern Morocco. The meteorological station of Midelt, nearby, comes from the arid bioclimatic level, with a cold variant, according to Emberger..

2. Methodology

Before the field phase, a list of potential species was established, based on the available data (scientific works, databases, study reports...). An inventory of flora was made in the field. Simplified vegetation surveys, according to the phytosociological method, were carried out to determine the units of the natural environment.

Various types of vertebrates' fauna indications (cries and songs, traces, faeces, molts, corpses, preys...) were reported. The sites with the highest concentration of fauna have been meticulously visited. The following specific means were implemented:

At night, ultrasound recordings of bats, using an Elekon Batlogger M recorder detector, which allows continuous recording; the recordings have been studied and identified on a computer using the Batexplorer software;

Installation of Bushnell HD and Reconyx Hyperfire photographic traps especially on sites of interest detected during the day, possibly with olfactory baits, depending on the target species.

All the itineraries were tracked continuously by GPS (Garmin Oregon 450), with topographic background and satellite recorded on the GPS.

The environmental units were defined on the basis of the vegetation reported. After the fieldwork, the use of the collected data, combined with the Google Earth satellite imagery, produced a map of the environmental units using the Mapinfo v11.02 software.

The heritage interest of the species found on the site was evaluated, according to the national and international legislation (Conventions), but also according to the current knowledge on these species. Based on current knowledge, probable but undetected species were also assessed.

The heritage interest of the environmental units has been classified.

Period survey :

The presence of different species is dependent on winter and spring weather conditions related to rainfall and temperature. The interannual variability of these parameters does not make it possible to definitively identify a specific period favourable to observations. The seasonality of the species is not systematically in line with the calendar seasons.

3. Biodiversity baseline

3. 1. Flora and vegetation on site

The site is located on a plateau inserted in areas of greater variations, gently sloping to the south. The plant's field is essentially composed of alluvium, more or less covered with a sandy veil, and weakly dissected by a network of temporary wadis. Basaltic variations are found mainly on the margins of the site, as well as in the north, high limestone plateaus. The river wadi Sidi Ayyad also crosses the west and south of the study area.

The following environments are distinguished:

The reg with Harmel (*Peganum harmala*), where 95% of the biomass is constituted by this species refused by cattle; the species sought by livestock are rare and in poor condition, such as *Stipagrostis ciliata*.



Reg with Harmel



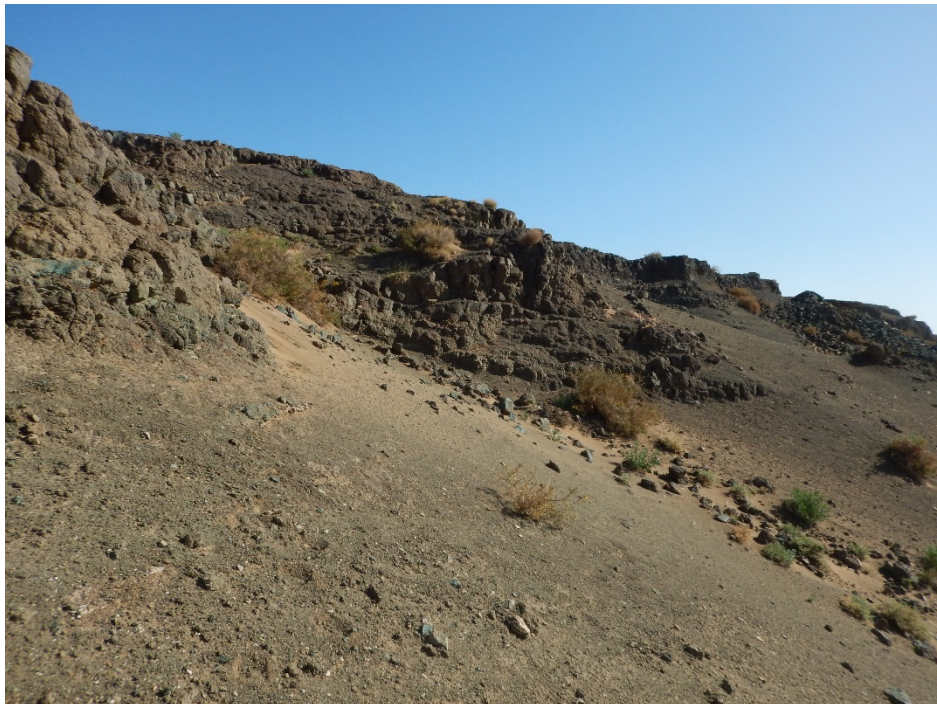
Clumps' state of *Stipagrostis ciliata*, very overgrazed

- The wadis, with *Retama sphaerocarpa*, have a very weak cover, and a notable accumulation of sand.



Wadi in *Retama sphaerocarpa*

- Steppes of rugged area, on rugged rocky land, which present the greatest diversity of the study area; *Genista Scorpius* is frequently found there.



Steppe of hilly environment, with *Genista Scorpius*

- On both sides of the Wadi Sidi Ayyad's beds, on silty alluvial terraces, there is a halophilic reg (on salty silt), with species of *Amaranthaceae* (ex *Salsolaceae*) indicating the salinity of the environment (*Noaea mucronata*, *Salsola oppositifolia*, *Salsola brevifolia*).

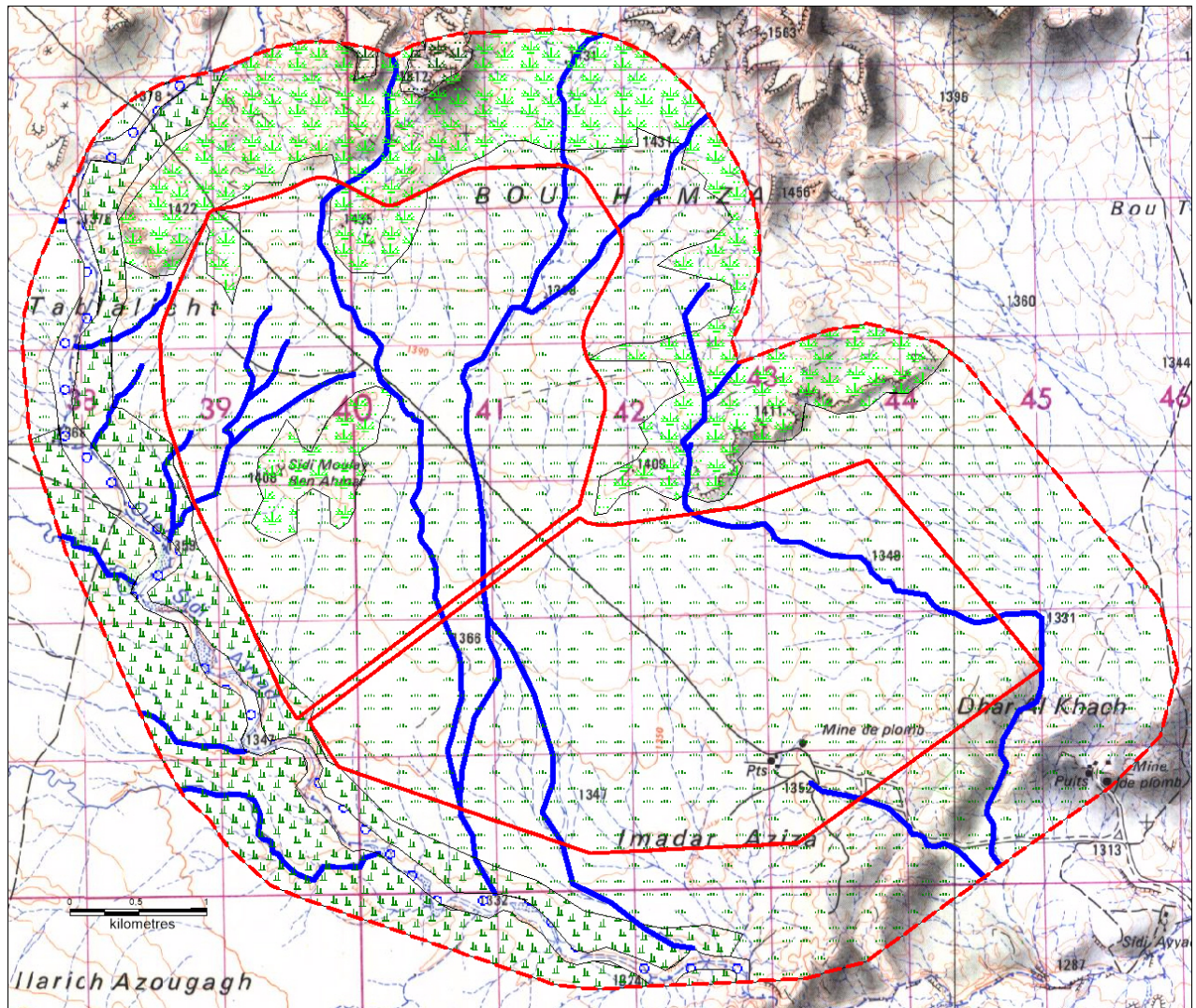


Halophilic Reg

- The Wadi Sidi Ayyad's beds, where vegetation is almost absent due to the floods that ravage it regularly, with rare oleanders.
- In the north, on the high limestone plateaus, on the edge of the study area, a Halfah grass steppe (*Macrochloa tenacissima*) is fairly well preserved.



Halfah grass steppe on the Upper plateau



Carte 2 : Natural areas of the study area (on topographic map background at Mibladen's 1 / 50.000)

Légende

- Projet de centrale
- zone d'étude

Milieux

- Reg à Harmel
- Oueds à Retam
- Reg halophile
- Lit majeur de l'Oued Sidi Ayyad
- Steppe de secteur accidenté
- Steppe à Alfa

At the level of the plant's project, the Reg in Harmel is dominant, and crossed by Wadis in Retam. Two rugged steppe-type areas are also present, as well as, at the extreme western edge, the halophilic reg.

At the heritage level, all the natural environments observed in the study area are widespread in the region. It is necessary to underline the exceptional state of degradation of the reg with Harmel, very probably linked to the degradation of pre-existing Halfah grass vegetation: this species is overgrazed by the cattle, and still harvested at the moment to feed them, in particular by the use of delivery tricycles. The settlement of farmers and their herds is an essential cause of the degradation of these pastures.

No critical habitat was found in the study area

Harmel reg is clearly the result of overgrazing, and can be considered as modified habitat. Others habitats are closer to natural habitats (though more or less degraded when approaching to Harmel reg).



Cattle grazing exclusively on the Halfah grass

In all, only 20 plant species were found in the study area (see Annex 4). After a correct development of the vegetation (during good years, ie after good rainfalls) , it is probable that one finds more than 50 species in these types of environments: the annual species, very few during the mission, escaped the identification.

Among these species, only one species has a heritage character, according to Fennane and Ibn Tattou (1998): *Euphorbia megalatlantica* is an endemic species of Morocco (High Atlas and Middle Atlas), not threatened (probably because it is refused by the livestock), which is in the sector located on the edge of its area, much more centered on the mountain ranges. Note also the Halfah grass (*Macrochloa tenacissima*), major organising species of the Oriental steppes, is in sharp decline in the region.

3.2. Fauna on site (except avifauna)

The global inventory comes from various sources (see Annexes 4: Bibliography), and from the Moroccan mammal database (Aulagnier, Cuzin & Thévenot, 2017).

Three species of reptiles have been observed: the Moorish tortoise, the red-tailed Acanthodactyl (subsp belli) and the Bosk acanthodactyl (subsp asper). Seemingly there aren't any Amphibians in the study area, as there is no permanent water point. If we consider all the species on the site and in the study area, the probable presence of 6 heritage species is to be reported:

- The Moorish Tortoise is a Vulnerable species;
- The Many-scale cylindrical Skink, the Western false smooth sanke, are endemic species of Morocco, not threatened except for the last one (category NT);
- Spotted acanthodactyl, yellow trogonophis and Moorish viper are endemic species of the Maghreb, non-threatened, except the Viper (NT category);



Testudo graeca (photo A. Qninba)



Acanthodactylus erythrurus subsp. belli (photo A. Qninba)

For mammals, 3 species of bats (Savi's pipitrelle bat, Kühl's Pipistrelle bat, and European free-tailed bat) have been detected; traces of great Gerboise have been observed; testimonies concerning the Hare, the Red Fox, the Golden Wolf of Africa and the Cuvier's Gazelle were collected.

At the heritage level, there is at least one probable presence of the following species:

- 3 endemic species to the Maghreb, the Rozet' Elephant shrew, the Maghrebian mouse-eared bat, the Gaisler's Long Eared bat, non-threatened species; and the Cuvier's Gazelle, present on the Halfah grass highlands to the north and east, outside the study area;
- 1 endemic species to North Africa, Shaw's Merione, a non-threatened species.

The large fauna (Barbary sheep, Striped Hyena) disappeared from the area at least 20 years ago. These are the only endangered species on the list. The Cuvier's gazelles observed over the last ten years in the region are located more than 6 km from the site, in areas of less disturbed highlands.

3.3. Protected areas

According to the Master Plan for Protected Areas, the closest Sites of Biological and Ecological Interest (SIBE) are:

- SIBE Jbel Ayachi, about 30 km south of the site;
- SIBE Aguelman Sidi Ali, about 33 km northwest of the site;
- The Ifrane National Park, about 40 km northwest of the site.

3.4. Baseline issues

-- Overall, the period during which the mission was carried out is not very favorable for the detection of the species: the weak rains did not allow a sufficient development of the vegetation, the Reptiles were not very active, as well as the Bats. The strong wind that started on the second day of the mission did not allow for very effective fieldwork.

- The site itself is poor in species, due to a long overexploitation by herders, linked to the accessibility of the site, and to the proximity of the surrounding villages. Currently, the site itself is operated by breeders, of local origin; overgrazing is evident, resulting in a sharp decline in Alfa.
- At the heritage level: The best preserved habitats are at the edge of the study area: the Alfa steppe of the high plateau is the best example, followed by the steppe on uneven ground. It is in the steppe of Alfa that one can find now the Cuvier's Gazelle, but outside the study area.
- All protected areas under the Master Plan are located at a great distance from the plant site, at least 30 km from the site.

Analysis of the relevant observations for flora:

- The field observation period in April 2018 was carried out during the best season: after the winter and spring rains, when temperatures increase and plants bloom. Observations during dry and warm periods (June to October) are not of interest because species are invisible
- The field mission of April 2018, following a rainfall below the average, made it possible to identify 20 species, mostly woody species of which none is patrimonial. According to the expert's experience, about 50 species are likely to be found in this type of environment after a very rainy period. The species that could not be observed are the annual species of which few are likely to be endemic.
- Thus, the mission enabled to have a sufficient appreciation of the site's low heritage value concerning the flora. Conducting a follow-up during the construction and operation phase for several years, adapted to the weather conditions on site and around the site will complete this analysis and allow to identify additional measures if necessary.

Analysis of the relevant observations for reptiles and mammals :

The duration of the mission allowed to draw up a list of the species probably present on the site. The duration of the mission is initially established on the potential presence of based on existing bibliographic data and field expertise.

Available **herpetological** data from the region are numerous (Bons & Geniez 1996 and further articles, see bibliography), and allow to make a list of very probable species, correlated with observed species. Detectability of Reptiles depends upon multiple factors: previous rainfall, thermal factors (which are acting in a different way if we compare Lizards, Skinks and Snakes). More specifically, Skinks are badly known, and observed only episodically by herpetologists, due to their very special thermic requirements: one endemic species caught in the wild in Eastern Morocco, and kept in captivity in a terrarium during years, in conditions close to wild ones, showed only a few days of activity during its annual cycle.

Fieldwork allowed to elaborate a list of observed **Mammals** species, and this list was completed with data from the work of Aulagnier, Cuzin & Thévenot (2017), and from the database of Mammals of Morocco, still updated by the expert (about 22.200 observations in Morocco presently). Patrimonial species are mainly large species, which disappeared from the study area a long time ago; small endemic species (as Elephant shrew) are still widespread and not threatened.

Last, it is necessary to emphasize upon the degradation of the study area, which is unfavourable to a high level of species diversity.

4. Potential impacts

The installation of solar power plants over large areas is a recent phenomenon: the impact of these projects is still poorly known, and the scientific literature in this field is reduced.

4.1. Construction phase

In the project area, the works will destroy vegetation and habitats. Soils will be compacted by the passage of gear. Any drifting of vehicles and vehicles outside the project area will result in soil compaction and habitat destruction.

On the site itself, due to intense activity, the construction phase will cause a major disturbance for wildlife, as well as a mortality rate for less mobile species (Reptiles in particular, nesting birds, rodents). The personnel in charge of the work can also voluntarily destroy the fauna encountered.

Pollution risks are to be considered. In particular, construction waste may accumulate in the area around the project .

4.2. Operation phase

In order to reduce the accidental risk of fire, regular stripping of vegetation is generally considered, in which case habitat destruction would be permanent.

A modification of the birdlife is therefore certain: it is likely that other species will come to settle or densify their population on the site, as the Kestrel (small Raptor willingly exploiting the artificial perches), or even the Turtledove (very anthropophilic species).

A follow-up study of mortality by bird collisions in a photovoltaic park in South Africa did not provide any significant data, but this study, done briefly, remains insufficient to conclude in this area (Visser 2016). In contrast, studies of bird mortality conducted in desert areas in the United States in a photovoltaic park concluded at a relatively high level of mortality, with nearly two-thirds of the mortality for species in the process of development. migration, by percussion, or by predation (induced by the fact that the bird lands or is weakened by a shock): it seems that the birds are attracted by the panels, which would evoke the surface of a plane of water, which seems to be corroborated by the relatively high level of mortality of aquatic species in the desert (Kagan et al.,

Maintenance activities will be a source of inconvenience by staff, with a risk of wildlife destruction.

In general, plantations are observed on these sites on restricted surfaces, generally based on exotic species.

4.3. Impact on protected areas

No potential impact because of the distance of protected areas.

5. Mitigation measures and monitoring

5.1. Construction phase

- The employees must be trained and informed to reduce the risks of destruction of fauna.
- Work (including the movement of machinery) must be strictly confined to the project area.
- All solid waste must be collected.

5.2. Operation phase

- Regular stripping of the vegetation does not seem necessary because the low vegetation does not present a risk of fire. The reg habitat could thus be partially preserved, as well as its fauna.
- In such a context, the foreseeable modification of the avifauna must be followed, to possibly be the subject of an adaptive management.
- Employees must be trained and informed to avoid any destruction of wildlife.
- No plantation of exotic species, generally consuming water, should be considered.

5.3. Monitoring

Due to the current uncertainties regarding the impact of this type of project, a detailed follow-up must be put in place. All the indicated follow-ups must be carried out on the site itself, with a comparison with neighboring parcels with similar vegetation, as well as in the reserved area. This follow-up will concern:

- Herpetofauna: monitoring of evolution of stands, with 2 annual visits of 3 days, will be made; the visit period will be mainly summer
- Vegetation: a follow-up of evolution of the vegetation, carried out during an annual visit of 3 days, will be carried out; the visit period will depend on local rainfall;

Follow-ups must be carried out by specialists (academics, scientists) for a period of 3 years. Each year, specialists will propose adaptive management measures.

Annexe 1 : Flora on site

The distribution of species according to the natural environment and the heritage character of the species identified are presented in the following table.

1: Reg to Harmel. 2: Wadis to Retam. 3: Steppe escarpment. 4: Halophilic steppe. 5: Widow of Oued Oulad Ayyad. 6: Alfa steppe

Species	Heritage statut	1	2	3	4	5	6
<i>Peganum harmala</i>		+++	++	++	++		
<i>Macrochloa tenacissima</i>		+		++			+++
<i>Atractylis serratuloides</i>		+		++			++
<i>Erodium primulaceum</i>		+	+	+			
<i>Stipagrostis ciliatum</i>		+					
<i>Schismus barbatus</i>		+	+	+			+
<i>Pulicaria arabica</i>		+		+			
<i>Launea nudicaulis</i>		+		+			
<i>Retama sphaerocarpa</i>			+				
<i>Genista scorpius</i>				++			
<i>Spergularia maritima</i>				+			
<i>Echinops spinosissimus</i>				++			
<i>Launea fragilis</i>				+			
<i>Carlina brachylepis</i>				+			
<i>Euphorbia megalatlantica</i>			+	+			
<i>Noaea mucronata</i>		+			+		
<i>Salsola oppositifolia</i>					+		
<i>Salsola brevifolia</i>					+		
<i>Nerium oleander</i>						+	
<i>Cynodon dactylon</i>			+			+	

Heritage status: Morocco endemic species of Morocco; Mar / Alg endemic species from Morocco and Algeria; Considered Vulnerable at the national level

+++ very abundant species; ++ moderately abundant species; + rare species

Annexe 2 : Fauna on site

The following tables show the following data

- o Presence:
 - O species observed or detected
 - X species likely to be present (taking into account habitat)
 - P possible, but uncertain
 - E extinct species in the region
- o Endemism:
 - MAR: Morocco
 - MAG: Maghreb
 - AFN: North Africa (Sahara included)
 - SAH: Sahara (W western part of the Sahara)
- o IUCN Statutes, in order of decreasing threat
 - CE Critically Endangered / Critically Endangered
 - Endangered / Endangered
 - Vulnerable / Vulnerable VU
 - NT Near Threatened / Near Threatened
 - LR Lower Risk / Least Concern
 - DD Data deficient / Insufficient data

IUCN status is assessed at the following levels:

- International (according to IUCN 2014): globally
- Mediterranean
- National: Morocco level, based on available assessments

- At the legal level, the following information is provided:
- The species protected by the law on hunting in Morocco
- the species included in the various conventions in which Morocco has committed
 - o Species listed in Appendices I, II and III of the CITES Convention (on wildlife trade), as well as in Appendix IV of the CITES Act in Morocco
 - o Mammalian species listed in Appendices I, II of the CMS Convention (Protection of Migratory Species)
 - o Species listed in Appendices II and III of the Bern Convention (protection of wild species in Europe)
 - o The species of bats (or bats) included in the EUROBAT Convention (on the protection of bats)

AMPHIBIENS et REPTILES

zone étude	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc ApplV	CITES App II	Berne App II	Berne App III
O	TESTUDINIDES	<i>Testudo graeca</i>	Tortue mauresque		LC	VU	VU	X		x	x	
x	AGAMIDES	<i>Agama impalearis</i>	Agame de Bibron		LC	LC	LC	X				
x	GECKKONIDES	<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie		LC	LC	LC	X				x
x	SCINCIDES	<i>Chalcides polylepis</i>	Seps à écailles nombreuses	MAR	LC	LC	LC	X	x			
x	LACERTIDES	<i>Acanthodactylus maculatus</i>	Acanthodactyle tacheté	MAG	LC	LC	LC	X				
O		<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle de Bosk		LC	LC	LC	X				
x		<i>Mesalina olivieri</i>	Erémias d'Olivier		LC	LC	LC	X				
O		<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Acanthodactyle commun		LC	LC	LC	X				
x	AMPHISBENIDES	<i>Trogonophis wiegmanni</i>	Trogonophis jaune	MAG	LC	LC	LC	X				
P	COLUBRIDES	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier occidentale		LC	LC	LC	X	x			x
P		<i>Macrotodon brevis</i>	Couleuvre à capuchon occidentale		NT	NT	LC	X	x			
P	VIPERIDES	<i>Daboia mauritanica</i>	Vipère de Maurétanie	MAG	NT	NT	NT	X	x			

Mammifères

zone étude	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc ApplV	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats
P	INSECTIVORES	<i>Atelerix algirus</i>	Hérisson d'Algérie		LC	LC		x	x						x		
P	MACROSCÉLIDES	<i>Elephantulus rozeti</i>	Macroscélide de Rozet	MAG	LC	LC											
x	CHEIROPTÈRES	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe fer à cheval		LC	NT			x						x		x
x		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe fer à cheval		LC	NT			x						x		x
x		<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	MAG	DD	NT			x					x	x		x
x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		LC	LC			x							x	x
O		<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC			x						x		x
O		<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi		LC	LC			x						x		x
x		<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle		LC				x						x		x
x		<i>Plecotus gaisleri</i>	Oreillard du Maghreb	MAG	LC	LC			x						x		x
x		<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers		NT	NT			x					x	x		x
O		<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC			x						x		x
O	RONGEURS	<i>Jaculus orientalis</i>	Grande Gerboise		LC	LC											
x		<i>Mus musculus</i>	Souris domestique		LC	LC											
P		<i>Gerbillus campestris</i>	Gerbille champêtre		LC	LC											
P		<i>Meriones shawi</i>	Mérion de Shaw	AFN	LC	LC											
O	LEPORIDES	<i>Lepus mediterraneus</i>	Lièvre commun		LC	LC	LC									x	
x	CARNIVORES	<i>Genetta genetta</i>	Genette		LC	LC	LC	x	x							x	
O		<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux		LC	LC	LC										
E		<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayée		NT	VU	EN	x	x								
P		<i>Felis silvestris ssp libyca</i>	Chat ganté		LC	LC	NT	x			x						
O		<i>Canis anthus</i>	Loup doré d'Afrique		LC	LC	VU					x					
x	ARTIODACTYLES	<i>Gazella cuvieri</i>	Gazelle de Cuvier	MAG	VU		EN	x		x			x				
E		<i>Ammotragus lervia</i>	Mouflon à manchettes	AFN	VU	VU	EN	x			x			x			

Annexe 3 : Bibliographie

Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 346p.

Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 412p.

Aulagnier, S., F. Cuzin, & M. Thévenot, editors. 2017. Mammifères sauvages du Maroc. Peuplement, Répartition, Ecologie. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.

Benhamza, J. 1995. Mammifères du Parc National de Souss-Massa (Agadir). Composition et répartition cartographiée. Dipl. Et. Sup. Ecologie Animale. Univ. Ibnou Zohr, Agadir (Maroc).

Bons J, & Geniez P. 1996. *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique*. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona.

Brosset, A. 1960. Les Mammifères du Maroc oriental, leur répartition, leur statut actuel. Bulletin de la Société des Sciences naturelles du Maroc:243-263.

Damas-Moreira I, Tomé B, Harris J, Maia JP, & Salvi D. 2014. Moroccan herpetofauna: distribution updates. *Herpetozoa* 27: 96-102.

Dieuleveut, T., V. Liéron, and Y. Hingrat. 2010. Nouvelles données sur la répartition des Chiroptères dans le Maroc oriental (2007-2009). Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat **32**:33-40.

Fennane M, & Ibn Tattou M. 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea*: 243p.

Fennane M, & Ibn Tattou M. 2005. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (p.p.)*, Rabat.

Fennane M, Ibn Tattou M, Mathez J, Ouyahya A, & El Oualidi J. 1999. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 1: Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*, Rabat.

Fennane M, Ibn Tattou M, Ouyahya A, & El Oualidi J. 2007. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 2. Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae)*, Rabat.

Harris DJ, Carretero MA, Brito J, Kaliontzopoulou A, Pinho C, Perera A, Vasconcelos R, Barata M, Barbosa D, Carvalho S, Fonseca MM, Perez-Lanuza G, & Rato C. 2008. Data on the distribution of the terrestrial herpetofauna of Morocco: records from 2001-2006. *Herpetological Bulletin*: 19-28.

Harris DJ, Perera A, Barata M, Tarroso P, & Salvi D. 2010. New distribution notes for terrestrial herpetofauna from Morocco *North-Western Journal of Zoology* 6.

Ibn Tattou M, & Fennane M. 2009. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 3. Asteraceae et Monocotyledones*, Rabat.

Jenkins, A. R., S. Ralston, & H. A. Smit-Robinson. 2015. Birds and Solar Energy: Best Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of solar energy facilities on birds in southern Africa.

Kagan, R. A., T. C. Viner, P. W. Trail, & E. O. Espinoza. 2014. Avian mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory.

Lovich, J. E., & J. r. Ennen. 2011. Wildlife Conservation and Solar Energy Development in the Desert Southwest, United States. *Bioscience* **61**:982–992.

Pleguezuelos, J. M., J. C. Brito, S. Fahd, M. Feriche, J. A. Mateo, G. Moreno-Rueda, R. Reques, & X. Santos. 2010. Setting conservation priorities for the Moroccan herpetofauna: the utility of regional red lists. *Oryx* 44:501-508.

Rankou H, Culham A, Jury SL, & Christenhusz MJM. 2013. The endemic flora of Morocco. *Phytotaxa* 78: 1-69.

Thévenot M, Vernon R, & Bergier P. 2003. *The birds of Morocco. An annotated checklist*, Tring, Herts (UK).

Turney, D., & V. Fthenakis. 2011. Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **15**:3261– 3270.

Visser, E. 2016. The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. Minor Dissertation , University of Cape Town. 56p.

Walston Jr., L. J., K. E. Rollins, K. E. LaGory, K. P. Smith, & S. A. Meyers. 2016. A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. *Renewable Energy*. **92**:404-414.

Appendix 5 : Biodiversity baseline - Avifauna

NOOR-MIDELT SOLAR PROJECT
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT
AVIFAUNA (A. QNINBA).

Preamble

The Noor-Midelt Solar project implementation is planned within the undulating plateau of Midelt (Fig. 1) located between the foothills of the Oriental Middle Atlas on one side and the Eastern High Atlas on the other.

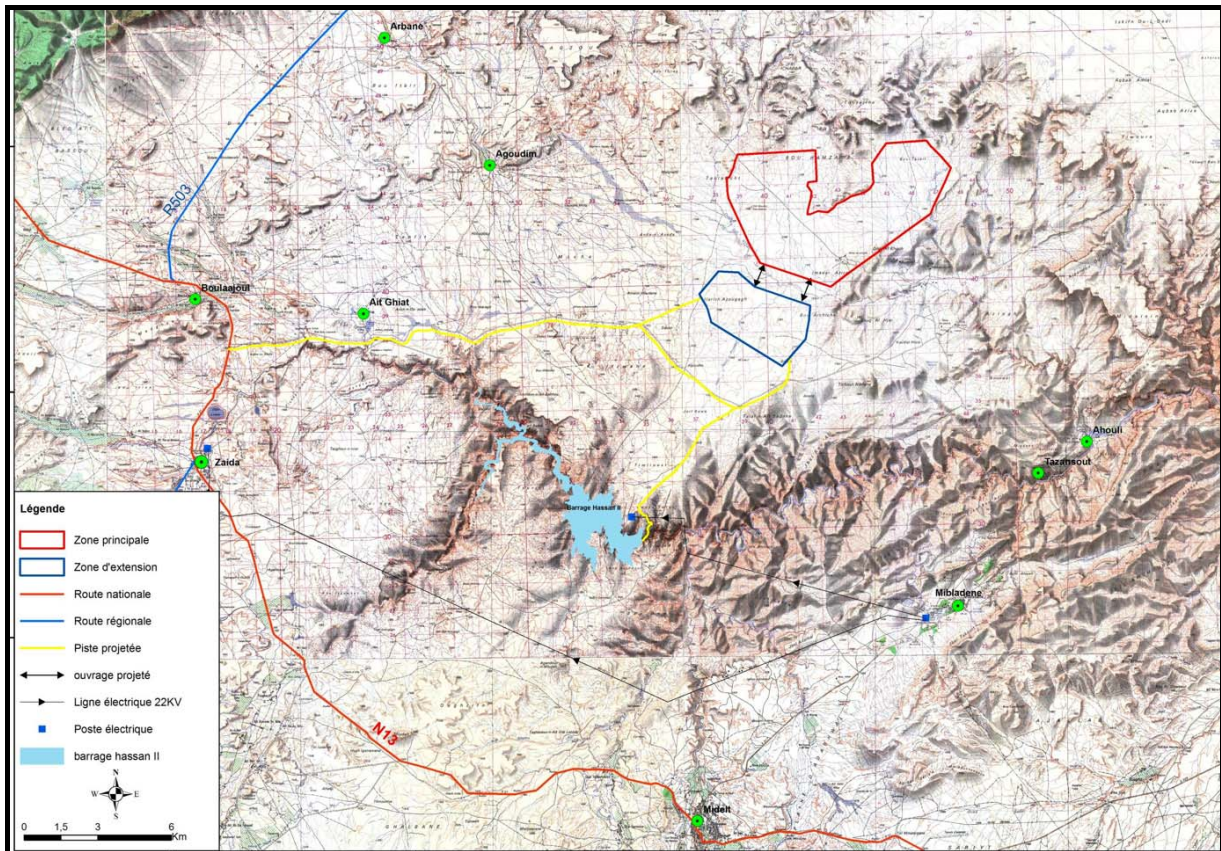


Figure 1 : NOOR Midelt solar project location.

The most represented ecological habitats in this plateau are:

- steppes (primarily Halfa *Stipa tenacissima*, Armoise *Artemisia herba-alba*, Adénocarpe *Adenocarpus bacquei* and, in the moste grazed places, Harmel *Peganum harmala*),
- gardens and orchards with fruit trees, including apple tree
- Wadi Moulouya,
- medium and small tributary streams of Oued Moulouya, most of them temporary, including that of Oued Sidi Ayad separating the main zone and the extension zone of the solar project,
- dam on the Moulouya River and artificial water bodies (including an old quarry whose bottom was submerged by the adjacent water table),

- Wooded buttresses (Rosemary and Green Oak) of the Middle Eastern Atlas in the west and those of the Eastern High Atlas in the east.

The study area doesn't include natural and critical habitat.

Known for housing the famous DuPont's lark, this area was visited many times by birdwatchers and professionals.

In addition, several surveys have been carried out in the region as part of ornithological impact studies on wind farm projects.

Bird observations are reported in the syntheses (including that of Thévenot et al. 2003) and are very rarely the subject of scientific publications.

The consultation of these documents enabled to establish a rather exhaustive inventory of the birds in the Midelt region.

The project site itself has not been the subject of bird-specific investigations to our knowledge.

On the basis of the bibliographical data, the ornithological interest of this region has been evaluated, notably by the presence of threatened, rare or remarkable populations both internationally and nationally.

As part of this assessment study, surveys were conducted on the site and its immediate surroundings during the spring of 2018 (from March 28 to 30 and April 18 to 23).

The surveys were conducted by two observers during the March mission (A. Qninba & MA El Agbani) and by an observer during the April mission (F. Cuzin).

The informations gathered within the boundaries of the site as well as in its immediate vicinity made it possible to evaluate more specifically their ornithological stands during the spring season.

Field survey period.

The field survey was planned according to the breeding and migration seasons for the relevant species, the available data and the potential negative impact of a solar park on birdlife:

- "Houbara Bustard : (sedentary species but can move erratically). Courtship ritual of males at leks in March and April (sometimes in September and October after good autumn rains), Egg laying occurs in March and April).
- Egyptian Percoppter : (strict passage migratory bird) : Postnuptial migration (autumn) from mid-August to mid-September essentially. Prenuptial migration (spring) from late February to mid-May.
- Dupont's lark : (sedentary species) : Egg laying from early March to late June.

For a solar park project, the most potentially sensitive species are local breeding species, not migratory species. The field mission, therefore, focused on assessing the presence of local breeding species. Observations made in March and April covered the breeding season of these local breeding species. During this season, the birds are very attached to their nesting territory. As far as migratory species are concerned, the data processed during our various expert appraisals for wind farm projects in the region and our expert opinions, allowed us to conclude that additional missions are not necessary

Methodology

Ornithology study was carried out by Mrs A. Qninba and MA El Agbani, ornithologist experts, funding and active members of GREPOM a partner NGO of BirdLife International.

Two missions were conducted as part of the ornithological study during the breeding phase (March and April) because it is during this season that the birds are very attached to their nesting territory. Therefore, this phase is the most important to consider in a solar park project that will occupy a space favoured by many species (especially steppes).

Two ornithologists were mobilized during the first mission (strictly dedicated to the ornithological study); the second mission was carried out by a more generalist naturalist who knows steppe birds and their habitats well.

The experts went through all the main and extension areas; but also the surroundings of these areas, including the beds of the wadi Moulouya, Bou Ayyad and their tributaries.

All birds visible with the naked eye, using pairs of binoculars or heard were identified; their abundances and behaviours were noted. In the case of heritage species (here the Houbara Bustard), the geographical coordinates of the sensitive area (the Lek) have been identified.

The collected data made it possible to establish the inventory of the birds having frequented the site and its surroundings during the spring phase; a bibliographic search and consultation of our previous data in the Midelt Plateau and its immediate surroundings have resulted in a global bird list.

Annotated inventory of birds from the Midelt region

158 species are known in the region of Midelt and its surroundings; they are spread over 45 families (Annex 5); the most represented are Muscicapidae (20 species), Alaudidae (15 species) and Accipitridae (13 species).

125 of the species mentioned breed in the area; an important figure for an area with a landscape, supposedly, homogeneous and monotonous.

It is therefore a fairly rich and diverse stand, despite the apparent dominance of a single type of habitat: the steppes.

Indeed, some natural shreds of tree habitat exist; they are also reinforced by arboreal fruit crops (especially apple trees); this explains the presence of many forest species whereas one would expect the preponderance of steppe species.

The rock species are also well represented because of the presence of steep hills sometimes (practically small mountains) and the rocky banks of the Wadi Moulouya and other rivers (certainly of less importance).

The ornithological stand of Midelt has, in addition, a remarkable characteristic: the co-existence of Mediterranean species and Saharan species: the plateau of Midelt would represent a Saharan enclave within a Mediterranean environment.

Thus, the Black-eared wheatear (Mediterranean) meets the Desert and Gray Headed Wheatear; the Skylarks and Calandra larks (Mediterranean) are found next to Temminck's and Thick-billed larks as well as Bar-tailed and Desert larks.

Another remarkable characteristic of the birds of the Midelt region, which concerns exclusively the breeding quota: in general, the birds are very interested in the banks (more or less steep of the wadis) to establish their nests and rest there; this has been found even for a number of birds supposed to be in steppe-like environments. Many bird species use steep and often shaded banks to establish their nesting supports. But birds nest in these areas during spring; yet spring is the season of greatest hydrological stability. As a result, the middle and upper parts of the banks are virtually not inundated.

In fact, the harsh climatic conditions that prevail in this region in late spring and early summer cause many species to search for nesting supports and shelters in the shady areas of the wadi's banks. Compared to Chaabas, large wadis with high banks attract breeding birds or birds seeking refuge from high temperatures.

Finally, a biological curiosity recently discovered in the area (Qninba et al. 2013): the gray Flycatcher (a forest species) uses roots (especially Halfah grass) and hanging branches in ravines and small streams to build its nests. This is an adaptation of the species to an environment where tree supports are lacking or are very rare.

Heritage interest of the bird population of the Midelt region

Three species are of great interest for biodiversity on a global scale (IUCN status):

- the Houbara Bustard, classified "Vulnerable",
- the Egyptian Vulture, classified "Dangerous",
- DuPont's lark, classified as "Near Threatened".

It's been reported, however, that the Egyptian vulture is only a migrant in the region. This species does not breed in the area and its immediate surroundings; it does not even have favourable nest sites.

The other two species, typical in arid steppe areas, represent ornithological values of high importance.

The Houbara Bustard was the subject of a rehabilitation programme (Missour ECWP project) that successfully remedied the alarming trend of the stand's state; it is increasingly easy to observe this species in favourable areas in Morocco, including the Midelt plateau.

At the national level, 22 species are considered as heritage:

- 8 Maghrebi, North African or Ibero-Maghrebi endemic species (Barbary Partridge, Red-necked nightjar, African blue tit, DuPont's lark (already almost globally threatened), the Isabelline Warbler, the Iberian Chiffchaff, the Flycatcher of the Atlas and the House Bunting of the Sahara.

- 5 species threatened as breeding species but among which only one species actually breeds in the area: the Houbara Bustard (already classified as "Vulnerable" on an international scale).

- 4 rare species in Morocco as nesting but only the Eurasian Coot is found breeding on the plateau of Midelt; No evidence of breeding has been found for Gray Heron, Golden Eagle, or Lesser Kestrel. These last two species are reported to be nesting further on the cliffs of the Middle Eastern Atlas and the Eastern High Atlas.

- 2 vulnerable species in Morocco (the Black-crowned night heron and the Collared pratincole), of which no definite proof of reproduction has been found in the region.

- 2 mountain species with a very localised Moroccan distribution (Horned Lark and Alpine Accentor). The first was found in the area at 1700 m altitude; the second must only frequent the area outside the breeding season since it does not breed at heights greater than 3,000 metres.

- 1 remarkable species in Morocco (the white stork) which establishes its nests on urban supports such as mosque minarets or on metal supports of telecommunications stations (pylons and others), rarely on trees.

Ornithological issues relating to the Noor-Midelt solar park project

The site, in the strict sense, planned for the installation of the solar park is characterised by three landscape components:

- steppe mainly composed of Harmel (Photo 10); the Halfah grass appearing on the northern edges of the main area or on the south of the extension area (Photo 11),
- the watercourse (Wadi Sidi Ayad) (Photo 12),
- the hills limiting the main area of the project site on the north side, covered by Halfah grass (Photo 13).

In the area adjacent to the site, the most interesting ecological habitats in which birds may be impacted in one way or another are represented by:

- the reservoir built on the Wadi Moulouya river and located a few kilometres to the southwest of the site (Photo 14),
- the Wadi Moulouya valley on both sides of the reservoir (Photo 15).

The information thus collected makes it possible to identify the main ornithological issues that would arise from the installation and operation of the future solar park, at least during the spring period.



Photo 1 : Steppe with Harmel, the main ecological habitat identified within the two zones of the main project and extension.



Photo 2 : Halfah grass steppe, one of the most represented original ecological habitats in the Midelt region



Photo 3 : Watercourse (Wadi Sidi Ayad)..



Photo 4 : Hills just north of the main project area, covered with Halfah grass. In the distance the mountains of the Eastern High Atlas can be seen..



Photo 5 : Dam lake in the south-west of the Noor-Midelt solar park project site



Photo 6 : Valley of Wadi Moulouya with its rocky banks.

List of birds surveyed during the spring of 2018 on the site and its immediate surroundings

45 species have been identified (Tab. I) of which 2 were not previously reported for the region but which were considered as potential: the Ruddy Shelduck and the Pin-tailed sand grouse.

38 correspond to breeding species; the others are either migratory migrants or erratic birds.

Within the boundaries of the site, 32 species have been identified, of which 26 are breeding.

The vast majority of species are steppe birds such as the Houbara Bustard, the Gargas (black-bellied and pin-tailed), some Shoreline birds (Eurasian stone-curlew and Cream-coloured courser), the Larks (Skylarks and Crested larks) and some Wheatear (desert and gray headed).

Others are rock species that have been found either at the steep banks of the Wadi Sidi Ayad separating the two areas of the site or on the heights of the hills bordering the site: Common Kestrel, Little Owl, European Bee-eater, Black Wheatear and Black-eared Wheatear, Trumpeter Finch.

Finally, two aquatic species were observed on the bed of the Sidi Ayad wadi: the Ruddy Shelduck and the Little Ringed Plover.

Heritage interest

Among the 26 breeding species, two are of significant heritage interest:

the Houbara Bustard, a "Vulnerable" species on an international scale and "Endangered" in Morocco,

the Ruddy Shelduck, "Vulnerable" nationwide.

Two other species remain potential (not encountered during surveys conducted during the spring of 2018) but their distribution throughout the region strongly suggests their presence in the site:

the Barbary Partridge, endemic to North Africa and game species,

the DuPont's lark, near-threatened on the international scale and Ibero-Maghreb endemic.

Table 1 : List of birds found within the boundaries of the study site and in its immediate vicinity.

Scientific name	English name	Identified on Site (blue cell)	Identified on immediate surroundings (blue cell)	IUCN status
Anatidae				
<i>Tadorna ferruginea</i>	Ruddy shelduck			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard duck			
Columbidae				
<i>Columba livia</i>	Rock dove			
<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian collared dove			
Pteroclididae				
<i>Pterocles orientalis</i>	Black-bellied sand grouse			
<i>Pterocles alchata</i>	Pin-tailed sand grouse			
Caprimulgidae				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	European nightjar			
Apodidae				
<i>Apus pallidus</i>	Pallid swift			
Otididae				
<i>Chlamydotis undulata</i>	Houbara bustard			VU
Ciconiidae				
<i>Ciconia ciconia</i>	White stork			
Burhinidae				
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Eurasian stone-curlew			
Charadriidae				
<i>Charadrius dubius</i>	Little ringed plover			
Glareolidae				
<i>Cursorius cursor</i>	Cream-coloured courser			
Strigidae				
<i>Athene noctua</i>	Little owl			
Accipitridae				
<i>Milvus migrans</i>	Red kite			
Upupidae				
<i>Upupa epops</i>	Eurasian hoopoe			
Meropidae				
<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater			
Falconidae				
<i>Falco tinnunculus</i>	Common kestrel			
Corvidae				
<i>Corvus corax</i>	Northern raven			
Alaudidae				
<i>Ramphocoris clotbey</i>	Thick-billed lark			
<i>Ammomanes cinctura</i>	Bar-tailed lark			
<i>Ammomanes deserti</i>	Desert lark			
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra lark			
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater short-toed lark			
<i>Eremophila bilopha</i>	Temminck's lark			
<i>Galerida theklae</i>	Thekla's lark			
<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark			
<i>Galerida macrorhyncha</i>	Long-billed lark			
Hirundinidae				
<i>Delichon urbicum</i>	Common house martin			
<i>Hirundo rustica</i>	Barn swallow			
Phylloscopidae				
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Iberian chifchaff			

Scientific name	English name	Identified on Site (blue cell)	Identified on immediate surroundings (blue cell)	IUCN status
<i>Phylloscopus collybita</i>	Common chiffchaff			
Sylviidae				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Sardinian warbler			
<i>Sylvia conspicillata</i>	Spectacled warbler			
Sturnidae				
<i>Sturnus unicolor</i>	Spotless starling			
Turdidae				
<i>Turdus merula</i>	Common blackbird			
Muscicapidae				
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear			
<i>Oenanthe deserti</i>	Desert wheatear			
<i>Oenanthe hispanica</i>	Black-eared wheatear			
<i>Oenanthe moesta</i>	Red-rumped wheatear			
<i>Oenanthe leucura</i>	Black wheatear			
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	House sparrow			
Motacillidae				
<i>Anthus trivialis</i>	Tree pipit			
<i>Motacilla flava</i>	Western yellow wagtail			
Fringillidae				
<i>Bucanetes githagineus</i>	Trumpeter finch			
Number of species found		32	45	

Justification for only one survey in spring

The field survey was planned according to the breeding and migration seasons for the relevant species, the available data and the potential negative impact of a solar park on birdlife:

"Houbara Bustard : (sedentary species but can move erratically). Courtship ritual of males at leks in March and April (sometimes in September and October after good autumn rains), Egg laying occurs in March and April).

Egyptian Percoppter : (strict passage migratory bird) : Postnuptial migration (autumn) from mid-August to mid-September essentially. Prenuptial migration (spring) from late February to mid-May.

Dupont's lark : (sedentary species) : Egg laying from early March to late June.

For the survey, the relevant thing to do was to focus the research on breeding populations, that are much more sensitive to projects such as solar parks. Breeding birds are more attached to nesting sites than wintering and migratory birds (except water birds). In this context, the spring survey (corresponding to the peak breeding season in this area) provides the most relevant scientific data to accurately assess the impact of a solar park project on ornithological populations. For migratory birds, datas gathered by the expert team during previous investigations in the area particularly for windfarm project is sufficient for assessment and no additional surveys are required.

Houbara Bustard presence

Our surveys have confirmed the presence of the Bustard several times both within the boundaries of the site and in its immediate vicinity. These observations have also identify a parade male within a steppe-covered area in Alfa, located 6 km the south of site of Midelt 1 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ; Photo 16).

The family structure of the Houbara Bustard is not traditional. During the breeding season, males gather in places called "leks"; they parade and the dominant males successively attract the females for mating. After the mating and parrying period, the females disperse and each lay two eggs often

very far from the lek area. These females can establish their nests anywhere and within all habitat types in the Midelt region except in wooded areas. This laying area is very large and cover all the Midelt Plateau. The site is a potential area where females can lay. Mapping these nesting sites isn't possible.

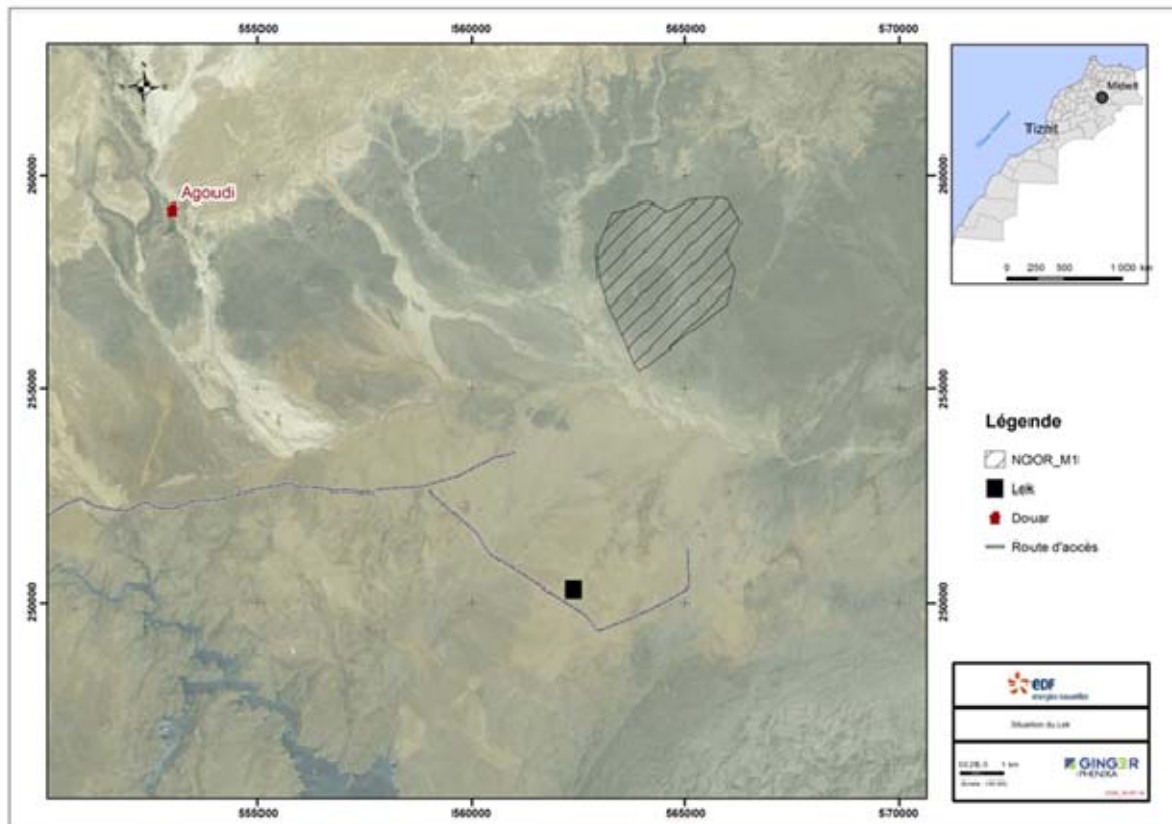


Figure 2 : Location of the lek

DuPont's lark presence

During the survey, the ornithologist did not observe the Dupont's lark within and in the immediate vicinity of the site. They even went back to attract the species, to no avail (Dupont's lark was observed in May 2013 southeast of Midelt, cf photo 17). The reason for the absence of the Sirli de Dupont results in particular from a strong degradation of the habitat by the pastoral activities on site. Ecological conditions improvement could enable the Dupont's lark comeback. If there is ecological condition improvement with the project the possibility of (re)colonisation of the site by the Dupont's lark is not excluded.

In case of presence, mapping the nests of the Dupont's lark (even when it is possible to spot a nest or two) isn't possible because this bird (which nests in a group and pairs remain scattered) can choose to build its nests at the base of any tuft of vegetation.



Photo 7 :. DuPont's lark photographed in May 2013 southeast of Midelt.



Photo 8 :. Male Houbara bustard parading in Harmel steppe.

Assessment of the potential impacts of the solar park project on the bird population and proposal of mitigation / support measures

The more important impact of the Noor-Midelt solar project is the very partial reduction of the vital area of the Houbara Bustard. This is the main ornithological issue of the project. This significance if the impact is moderate because the Houbara bustard vital area in Morocco covers east and south parts of the country, in addition of Midelt Plateau desert enclave. Viat area of the Houbara Bustard is very large.

This species (Vulnerable globally and Endangered in Morocco) is quite common and uses the whole area (Site and Surroundings) as feeding grounds, courtship and breeding (surveys of the local population confirmed nesting and spawning throughout the area). The lek located at 6km south the site won't be impacted. On the other side, the site of the project *stricto sensu* won't be available as laying and breeding area for females.

Construction works will certainly cause an inconvenience and disruption during the breeding season for the birds on the site's periphery.

All other local breeding species will also be affected but these species are not as threatened as the Houbara Bustard and have plenty of space in the region and elsewhere in Morocco; except for the DuPont's lark, which has a fairly localised distribution in Morocco and is classified as near-threatened worldwide. Existing ecological conditions are very unfavorable and don't allow its presence.

It should be noted that the project site is very affected by overgrazing (Photo 9).

After the delimitation and the closing of the solar park for its protection, the original habitat (Halfah grass or Sagebrush steppe) will be able to regenerate in the interstitial spaces between the panels if the park's configuration allows it. If this is the case, it could be favorable for a large contingent of steppe birds such as Gangas, Courvite, Oedicneme and Alouettes (including possibly the famous DuPont's lark who could live with presence of panels. If this is the case, it could be favourable for a large contingent of steppe birds such as Sand grouses, Coursers, Stone Curlews and Larks (including possibly the famous DuPont's lark) who could live with the presence of panels.

On the other hand, the living space of the Houbara Outarde will certainly be affected and mitigation / support measures could be implemented such as the rehabilitation of the Alfa or Armoise stppe around the space occupied by the solar park. In case of starting construction just after laying season, eggs collect can be realized on site with coordination with ECWP Missouri programme. Adding high viz tape to any fences to make them more obvious to flying or running birds will reduce collision risk.

In addition, we report that the waterbird stand of the dam dam has not been studied during the winter phase. There is no survey near the dam because, we got a lot of information and datas on birds in the whole area including wintering birds on dam lake (no interest except some Tadornes casarcas which take refuge in the wetland for their tranquility but not enough productive to serve as a feeding area for ducks). Previous impact studies in the region have shown that wadi valleys with a north-south orientation (such as those of Wadis Outat and Bel Lahcen) represent passage ways used by migrants. However, migration flows do not pass over the site, the identified corridor are located further west (figure below).

Although only one Large Migratory Raptor (Black Kite) has been identified during the ornithological surveys.

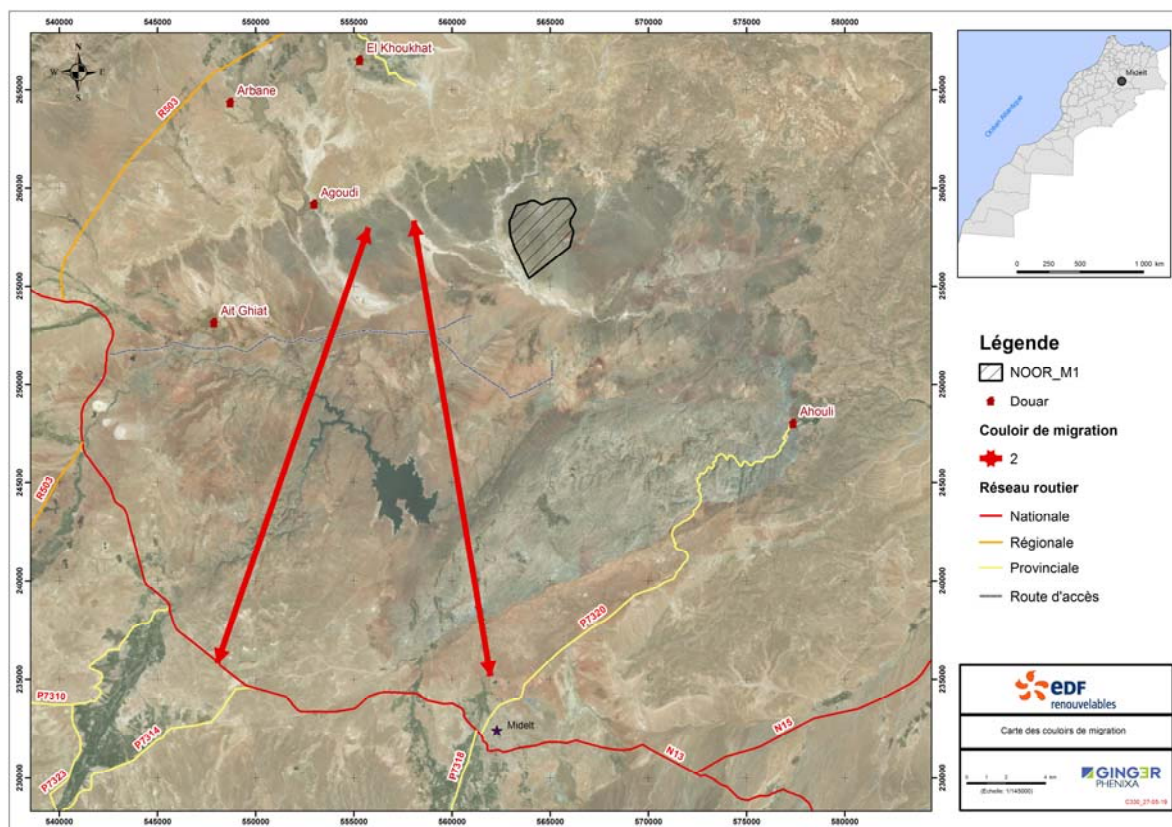


Figure 3 : Migration corridors



Photo 9 : Herds of cattle (foreground), sheep and goats (in the background) in the project area and its surroundings

Annexe A : Appendix A: List of Birds reported in the bibliography for the Midelt region, accompanied by their phenological status: RB, Sedentary; BM, Estivant breeder; RB / BM, Sedentary / Estivant breeder; FB, missing breeder; PM, Long distance migrator; WV, Wintering. Breeding species are indicated in bold characters.

Scientific Name	French name	phenological status	Conservation status UICN	Conservation status in Morocco
Phasianidae				
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	BM, PM		
<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	RB		Endémique d'Afrique du Nord
Anatidae				
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	RB, WV		
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	RB, WV		
Columbidae				
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	RB		
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	RB, WV		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	BM, PM		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	RB		
<i>Spilopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	RB		
Pteroclididae				
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande	RB		
Caprimulgidae				
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Engoulevent à collier roux	PM, BM		Endémique ibéro-maghrébin
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	PM, BM		
Apodidae				
<i>Tachymarpis melba</i>	Martinet alpin	PM, BM		
<i>Apus affinis</i>	Martinet à croupion blanc	RB, BM		
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	BM, PM		
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	PM, BM		
Cuculidae				
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	PM, BM		
Rallidae				
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau	RB, WV		
<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	RB, WV		Rare comme nicheur
Otididae				
<i>Chlamydotis undulata</i>	Outarde houbara	RB	Vulnérable	En Danger
Ciconiidae				
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	PM		
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	PM, BM		Remarquable
Ardeidae				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Héron bihoreau	PM		Vulnérable comme nicheur
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	RB		
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	PM, WV		En Danger comme nicheur
Burhinidae				
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Oedicnème criard	RB, WV, PM		
Charadriidae				
<i>Eudromias morinellus</i>	Pluvier guignard	WV		
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	RB		
Scolopacidae				
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	PM, WV		
Glareolidae				
<i>Cursorius cursor</i>	Courvite isabelle	RB		

<i>Glareola pratincola</i>	Glaréole à collier	PM		Vulnérable comme nicheur
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	RB		
Strigidae				
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna	RB		
<i>Otus scops</i>	Petit-duc scops	PM, BM		
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	RB		
<i>Bubo ascalaphus</i>	Grand-duc ascalaphe	RB		
Pandionidae				
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur	PM		En Danger comme nicheur
Accipitridae				
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	PM		
<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour percnoptère	PM, FB	En Danger	En Danger comme nicheur
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM		
<i>Gyps fulvus</i>	Vautour fauve	PM, FB		En Danger comme nicheur
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	RB		Rare
<i>Aquila fasciata</i>	Aigle de Bonelli	RB		
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aigle botté	PM, BM		
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	RB, WV, PM		
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	PM		Rare comme nicheur
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	RB, WV		
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	PM, BM		
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	WV		
<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce	RB		
Upupidae				
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	PM, BM, OW		
Meropidae				
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	PM, BM, OW		
Coraciidae				
<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	PM, BM		
Picidae				
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	PM		
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	RB		
Falconidae				
<i>Falco naumanni</i>	Faucon crécerellette	PM, BM		Rare comme nicheur
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	RB, PM, WV		
<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon	WV		
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	PM, BM		
<i>Falco biarmicus</i>	Faucon lanier	RB		
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	RB, PM, WV		
Oriolidae				
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	BM, PM		
Laniidae				
<i>Lanius elegans</i>	Pie-grièche du désert	RB		
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	BM, PM		
Corvidae				
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	RB		
<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau	RB		
Paridae				
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	RB		
<i>Cyanistes teneriffae</i>	Mésange maghrébine	RB		Endémique d'Afrique du Nord
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	RB		
Alaudidae				
<i>Alaemon alaudipes</i>	Sirli du désert	RB		
<i>Ramphocoris clotbey</i>	Alouette de Clotbey	RB/BM		
<i>Ammomanes cinctura</i>	Ammomane élégante	RB		

<i>Ammomanes deserti</i>	Ammomane isabelline	RB		
<i>Chersophilus duponti</i>	Sirli de Dupont	RB	Quasi-menacé	Endémique ibéro-maghrébin
<i>Alauda rufescens</i>	Alouette pispette	RB		
<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calandre	RB		
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	PM, BM		
<i>Eremophila bilopha</i>	Alouette bilophe	RB		
<i>Eremophila alpestris</i>	Alouette hausse-col	RB		Très localisé
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	RB		
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	WV, RB		
<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla	RB		
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	RB		
<i>Galerida macrorhyncha</i>	Cochevis à long bec	RB		
Acrocephalidae				
<i>Iduna opaca</i>	Hypolaïs obscure	BM, PM		Endémique ibéro-maghrébin
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	BM, PM		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	PM		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvate	PM, RB/BM		
Hirundinidae				
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	PM, BM		
<i>Cecropis daurica</i>	Hirondelle rousseline	PM, BM		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	PM, BM		
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle de rochers	WV, RB		
Pycnonotidae				
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	RB		
Phylloscopidae				
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	BM, PM		
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	PM		
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	PM		
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Pouillot ibérique	PM, BM		Endémique ibéro-maghrébin
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	WV, PM		
Sylviidae				
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PM, RB		
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	PM		
<i>Sylvia hortensis</i>	Fauvette orphée	BM, PM		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	RB, WV		
<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette	BM, PM		
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	PM, BM		
<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunettes	BM, PM		
<i>Sylvia deserticola</i>	Fauvette de l'Atlas	RB		
Certhiidae				
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	RB		
Troglodytidae				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	RB		
Sturnidae				
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	WV		
<i>Sturnus unicolor</i>	Etourneau unicolore	RB		
Turdidae				
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	RB		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	WV		
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	WV		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	RB		
<i>Turdus torquatus</i>	Merle à plastron	WV		
Muscicapidae				
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux	BM, PM		
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	BM, PM		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	WV		

<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	BM, PM		
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	PM		
<i>Ficedula speculigera</i>	Gobemouche de l'Atlas	BM		Endémique d'Afrique du Nord
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	WV, RB, PM		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	PM, BM		
<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	RB		
<i>Monticola saxatilis</i>	Monticole de roche	BM, PM		
<i>Monticola solitarius</i>	Monticole bleu	RB		
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	PM		
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	RB, WV		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	PM		
<i>Oenanthe seebohmii</i>	Traquet de Seeböhm	BM		
<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert	BM		
<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard	BM, PM		
<i>Oenanthe moesta</i>	Traquet à tête grise	RB		
<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur	RB		
<i>Oenanthe lugens</i>	Traquet halophile	RB		
Prunellidae				
<i>Prunella collaris</i>	Accenteur alpin	WV		Très localisé
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	RB		
<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol	BM		
<i>Petronia petronia</i>	Moineau soulcie	RB		
Motacillidae				
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	PM		
<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spioncelle	WV		
<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline	BM, PM		
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	PM, RB, WV		
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	RB		
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	WV, RB, PM		
Fringillidae				
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	RB, WV		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Gros-bec casse noyaux	RB		
<i>Bucanetes githagineus</i>	Roselin githagine	RB		
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	RB		
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	RB		
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	RB		
<i>Spinus spinus</i>	Tarin des aulnes	WV		
Emberizidae				
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	RB		
<i>Emberiza cia</i>	Bruant fou	RB		
<i>Emberiza hortulana</i>	Bruant ortolan	PM		
<i>Emberiza cirlus</i>	Bruant zizi	RB		
<i>Emberiza sahari</i>	Bruant du Sahara	RB		Endémique d'Afrique du Nord

Abdeljebbar QNINBA
 Enseignant - Chercheur
 Institut Scientifique, Rabat

Appendix 6 : Environmental EDF Renewables policy

EDF Renewables

Group Environment Policy

Being a major player in the field of renewable energy, the environmental protection is a key part of our business model and of all our activities.

Supporting EDF Group's Corporate Social Responsibility Goals, **EDF Renewables has the ambition to develop renewable energy projects worldwide in a responsible and sustainable way, thus contributing to the fight against global warming.**

To accomplish our ambition, through an ongoing improvement process and the development of an Environment Function along with an Environmental Management System, the Executive Committee members and myself are committed to:

- Ensuring regulatory compliance and the environmental performance of our activities through an appropriate organization dedicated to the management of their environmental aspects;
- Identifying, assessing and reducing the impact of our activities and projects on human population and biodiversity;
- Preventing and controlling the environmental risks associated to our activities;
- Involving all actors -employees, partners, suppliers, sub-contractors- in protecting the environment;
- Informing and consulting our stakeholders about the environmental impact of our projects and respecting the commitments taken.

Each company controlled by EDF Renewables has the responsibility to implement this policy locally in compliance with the regulations in force and specific local requirements.

Paris La Défense, on April 12, 2018.

Antoine Cahuzac, Chairman and CEO
EDF Renewables

EDF Renewables Group Environment Policy

APPLICATION NOTE

Being a major player in the field of renewable energy, environmental protection is a key part of our business model and of all our activities. Supporting EDF Group's Corporate Social Responsibility Goals, EDF Renewables has the ambition to develop renewable energy projects worldwide in a responsible and sustainable way, thus contributing to the fight against global warming.

To accomplish this ambition, through an ongoing improvement process and the development of an Environment Function along with an Environmental Management System, EDF Renewables makes the following 5 commitments:

- 1 Ensure regulatory compliance and the environmental performance of our activities through an appropriate organization dedicated to the management of their environmental aspects;
- 2 Identify, assess and reduce the impact of our activities and projects on human populations and biodiversity;
- 3 Prevent and control the environmental risks associated to our activities;
- 4 Involve all actors -employees, partners, suppliers, sub-contractors- in protecting the environment;
- 5 Inform and consult our stakeholders about the environmental impact of our projects and respecting the commitments taken.

This Application Note aims at clarifying the key expectations and requirements associated to the implementation of the above commitments. The following requirements are applicable to all companies controlled by EDF Renewables.

1 Ensure regulatory compliance and the environmental performance of our activities through an appropriate organization dedicated to the management of their environmental aspects.

An environmental management system, adapted to the size, activities and risks of the company, is implemented and covers the following points:

- ☐ An appropriate organization is implemented, to guarantee compliance of all our activities with applicable environmental laws, regulations, permits and other specific requirements and to anticipate coming regulatory changes
- ☐ An EDF Renewables Group environmental multi-year roadmap is defined, approved and reviewed once a year with the management and implemented locally through an adapted action plan.

- ☐ An efficient management and traceability of environmental incidents is implemented and significant environmental incidents¹ are reported within EDF Renewables Group and to EDF Group.
- ☐ A program of environmental audits is planned every year and conducted on site during construction and operations phases.
- ☐ Tools and documents are developed, shared and updated to support management of environmental risks and impacts (i.e. guidelines, procedures, registers, contractual clauses, template, etc.).
- ☐ Appropriate resources are dedicated to environmental management.

2 Identify, assess and reduce the impact of our activities and projects on human population and biodiversity.

- ☐ A support is provided to our projects in order to take into account environmental issues.
- ☐ A comprehensive and proportionate environmental impact assessment, including a part dedicated to biodiversity, is systematically conducted for each new project/activity developed or an environmental due diligence for each new acquisition.
- ☐ Environmental issues are integrated from the earliest stage of the project, from project design and all along the project/assets life cycle, first aiming at avoiding the environmental impacts of our projects and assets, then if necessary by implementing mitigation measures to reduce and offset them.
- ☐ Effective mitigation measures are defined, implemented and monitored during construction and operations proportionate to the project/asset environmental risks and impacts.

3 Prevent and control the environmental risks associated to our activities.

- ☐ The environmental risks associated to our activities are identified at the earliest stage of the projects.
- ☐ Environmental requirements are effectively implemented on construction and operations sites by our employees and contractors.
- ☐ A local and adapted process is implemented to ensure systematic identification, analysis and traceability of environmental incidents, as well as the implementation and monitoring of appropriate corrective actions.
- ☐ Possible emergency situations related to the environment are identified, emergency procedures are established and tested with incident simulation.

¹ "Significant environmental incidents" as defined in the environmental incidents procedure.

4 Involve all actors -employees, partners, suppliers, sub-contractors- in protecting the environment.

- ☐ The Environment Policy (EDF Renewables Group Environment Policy or a local Environment Policy consistent with the EDF Renewables Group one) is available and communicated to the management and to the employees, to our suppliers and contractors, and shared with our business partners.
- ☐ Environmental specifications and requirements are presented to contractors and sub-contractors' employees on construction and operations sites.
- ☐ Environmental criteria are integrated in the selection and assessment process of our strategic suppliers.
- ☐ Awareness actions are organized and training is provided to the business teams about environmental issues and risks prevention related to our activities.
- ☐ Collaboration with suppliers and researchers is developed to contribute to reduce the environmental impact of our technologies along all their life cycle.

5 Inform and consult our stakeholders about the environmental impact of our projects and respect the commitments taken.

- ☐ Information related to significant environmental impacts (notably the environmental impact assessment) associated with our projects is made available to local stakeholders and local communities during the development and construction phases of the projects.
- ☐ Questions related to the environmental impacts of our projects are addressed in the consultation process with local stakeholders.
- ☐ Local grievances related to environmental matters associated with our projects are answered and registered during construction and operations.
- ☐ Participation with local interest groups and bodies is organized in order to educate local stakeholders and authorities about our businesses and anticipate new requirements.

These 5 commitments are implemented through an ongoing improvement process, a strong internal environmental expertise and by a strengthened Environment Function.

- ☐ A Corporate environmental function develops, leads and coordinates environmental management across EDF Renewables Group.
- ☐ An Environmental Correspondent, whose role is clearly identified, is appointed by each company or significant business unit. The Environmental Correspondent has the responsibility of coordinating the local organization dedicated to environmental management, including the management of environmental risks and impacts associated to the company or business unit activities.
- ☐ An Environment Community - including all environmental correspondents and environmental experts of EDF Renewables Group - ensures the implementation of the environmental roadmap and shares experiences and best practices between business units and companies to build expertise and develop competencies.
- ☐ EDF Renewables Group is represented in key EDF Group networks dedicated to environment.

Appendix 7 : Air quality modelling study



EDF – RENEWABLES

Province of Midelt

Atmospheric dispersion study of emissions from the Midelt 1 solar plant

Report

Ref: CACIXP191320 / RACIXP03762

CODU / YOLO

04/06/2019



EDF – RENEWABLES

Province of Midelt

Atmospheric dispersion study of emissions from the Midelt 1 solar power plant

Object of the index	Date	Index	Drafting		Verification		Validation	
			Name	Signature	Name	Signature	Name	Signature
Report	04/06/2019	01	C. DUCATILLON		Y. LONG		O. LLONGARIO	

Contract / report number:	Ref: CACIXP191320 / RACIXP03762
Case number:	A45599
Technical area:	PA01
Key words of the thesaurus	ATMOSPHERIC MODELLING IMPACT ON AIR QUALITY

PHENIXA - BURGEAP subsidiary • 7 rue Kadi Hammadi Senhaji, Pinede, Souissi -10 180 Rabat
Tel: (+212) 0537 20 80 90 • Fax: (+212) 0537 72 91 11 • phenixa@phenixa.com

TABLE OF CONTENTS

Introduction	4
1. Assessment of the site's emissions	5
1.1 Site presentation	5
1.2 Sources of atmospheric releases	5
1.2.1 Source identification	5
1.2.2 Characterisation of emissions	6
2. Evaluation of the issues	6
2.1 Delineation of the study area and receiving points	6
2.2 Land form and land use of the study area	7
3. Modelling of the atmospheric releases	8
3.1 Input data to the dispersion model	8
3.2 Atmospheric emissions data	9
3.3 Calculated parameters	10
3.4 Results of the modelling and comparison with the guiding values	12
3.4.1 Annual averages	12
3.4.2 Percentiles	13
4. Conclusion	15

TABLES

Table 1: Physical characteristics of treatment lines	6
Table 2: Pollutant flows (in g / s) taken into account in the discharge of sources	6
Table 3 : Considered flows for modelling calculation of annual averages	10
Table 4 : Considered flows for modelling percentile calculation	10
Table 5 : Moroccan standards for air quality	11
Table 6 : Calculated parameters (indicated with a cross in the table)	11
Table 7 : Modelled annual average concentrations	12
Table 8: Modelled percentiles	14

FIGURES

Figure 1 : Geographical location of the studied site	5
Figure 2: Delimitation of the boundaries of the site and location of the receptor points	7

ANNEXES

Annexe 1. Presentation of the ADMS software
Annexe 2. Location map of obstacles to dispersion
Annexe 3. Modelling maps - Annual averages
Annexe 4. Modelling maps - Percentiles

Introduction

The consortium EDF Energie Nouvelle - MASDAR - Green of Africa commissioned PHENIXA to carry out the detailed environmental and social impact studies for the Midelt solar power project 1. In addition to this study, EDF Energie Nouvelle is requesting PHENIXA and Burgeap to carry out the modelling of the atmospheric emissions' dispersion from the two channelled discharges (boiler and charcoal filter system) of the solar project.

This project is part of the Moroccan solar programme (the "NOOR" programme). This phased programme aims to develop, by 2020, an electrical generation capacity of at least 2,000 MW through integrated large-scale solar energy projects spread over several sites (Ouarzazate, Laayoune, Midelt, etc.). The Noor Midelt project is a hybrid project that combines photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP) technologies.

The air dispersion model implemented in this study is based on the screening approach developed by the US EPA¹. The purpose of this technique is to reduce as much as possible assumptions considered in the model such as terrain and land use effects especially on plume dispersion. The main objective is to demonstrate if the project is compliant with the Moroccan ambient air quality standards. Depending on the screening results obtained, a more sophisticated approach could be required such as the use of a refined modeling technique paying attention, including potential alternative techniques to assess precisely the impacts associated to the project.

This study covers all the pollutants emitted and regulated by the boiler and the carbon filter system, namely: sulphur oxides (SO_x), nitrogen oxides (NO_x), carbon monoxide (CO), particulate matter with a diameter of less than 10 microns (PM₁₀) and benzene.

¹ Appendix W to Part 51 - Guideline on Air Quality Models

1. Assessment of the site's emissions

1.1 Site presentation

The project site Noor Midelt is administratively located in the province of Midelt and covers a total area of 1,006 hectares. It is located on a plateau of the Upper Moulouya about 20 km northeast of the town of Midelt in a desert area.

The site is accessible via the N13 national road that connects Meknes to Midelt.

Erreur ! Source du renvoi introuvable. allows you to locate the site in its environment:

Figure 1 : Geographical location of the studied site



Source: Google Earth

1.2 Sources of atmospheric releases

1.2.1 Source identification

Two different emission sources have been considered in this study:

- The active carbon filter which operate continuously;
- The heater with an operating time of 38-hrs per year.

These both sources of emissions were assimilated to stationary point sources.

Note that no diffusion emission source were included in this study

The channelled discharges of the boiler and carbon filter are therefore the only emission sources considered in this study.

1.2.2 Characterisation of emissions

► Physical properties

The physical characteristics of the sources considered in the calculations are compiled in the table below Table 1.

Table 1: Physical characteristics of treatment lines

Emissions	Diameter (m)	Area (m²)	Projection system: UTM 29N (EPSG: 32629)		Height (m)	Speed (m/s)	Flow Rate (Nm³/hr)	T°C	Working time (h/year)
			X (m)	Y (m)					
Boiler	0.63	0.31	902,015	3,649,791	21	16	17,955	220	38
Carbon filter	0.21	0.03	902,023	3,649,767	3	1.58	190	40	8760

Source: Data provided by EDF Energie Nouvelle

► Quantification of pollutant emissions

The flows of pollutants emitted by the sources were provided by EDF Renewables. Table 2 summarises the flows once emitted.

Table 2: Pollutant flows (in g / s) taken into account in the discharge of sources

Emissions	Flow in g / s				
	CO	NOx	SOx	PM ₁₀ ²	Benzene
Boiler	0.198	0.396	0.198	0.099	-
Carbon filter	-	-	-	-	0.0039

2. Evaluation of the issues

2.1 Delineation of the study area and receiving points ● Sources

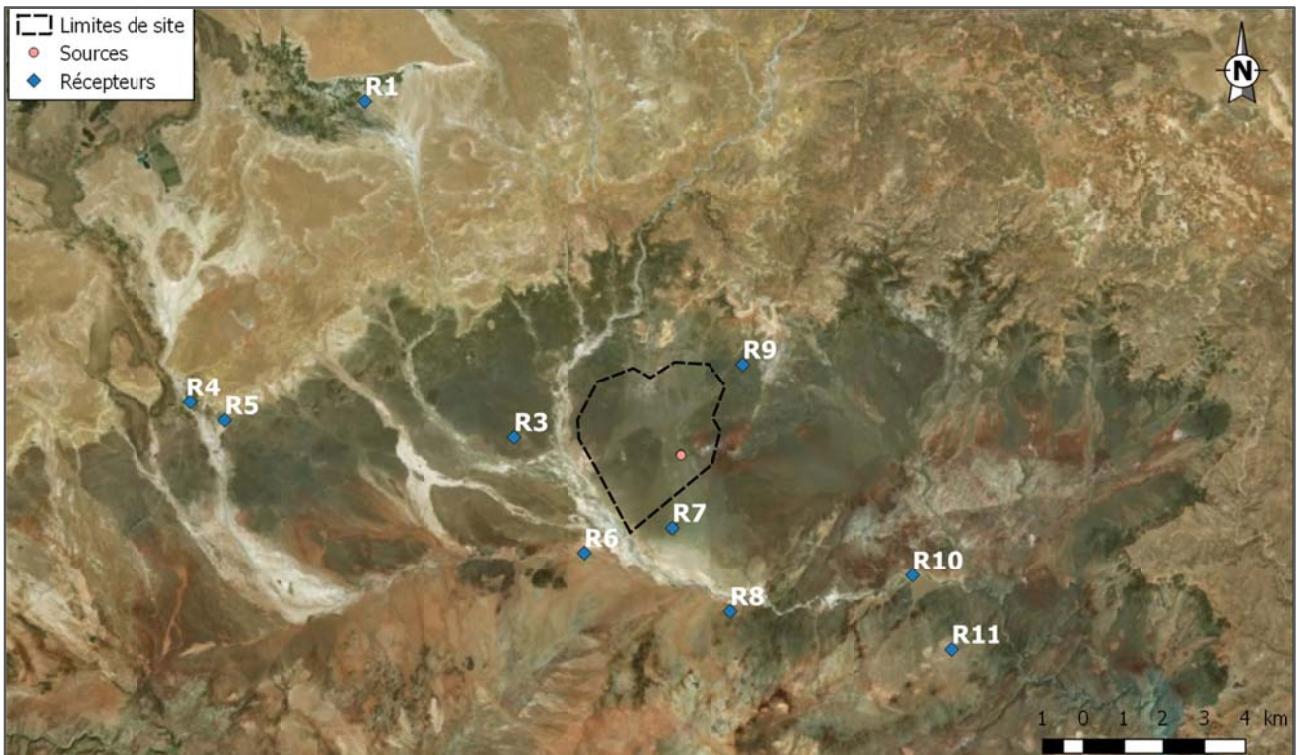
The figure hereafter presents the study area on which pollution levels were calculated. This area corresponds to the limits of the site with a study area of 4.5 km in the North-South axis and 4 km in the West-East axis. This area has been defined to assess whether the potential impacts of the project's emissions remain within the boundaries of the site.

² Suspended particles with a diameter of less than 10 micrometres

In parallel, pollution levels have been calculated at the level of localised receptors outside the study area. Thus, 11 receptors were defined by EDF Renewables and correspond to the villages or houses closest to the site in a radius of 12 km.

These calculations are based on the receptors' right, and will make it possible to have a first estimate of the pollution levels calculated on the basis of the receptors' right.

Figure 2: Delimitation of the boundaries of the site and location of the receptor points



2.2 Land form and land use of the study area

For many industrial sites located in areas of complex terrain, the effect of the terrain height and/or spatial variation of surface roughness on plume dispersion should be considered.

The effect of complex terrain is modeled by changing the plume trajectory and dispersion to account for disturbances in the airflow due to the terrain. This may increase or decrease the concentrations calculated. For this study, the influence of the terrain was not included due to the low variations of altitude within the domain of interest varying from 1 360 to 1 445 m. Consequently we considered a flat terrain in our modeling approach.

In a similar way, landscape mostly retrieved within the High Moulouya area is mostly composed by desert and arid surfaces. Surface roughness was then setup to a constant value (0,005 m) usually fixed for such lands.

Note that some of sensitive receptors defined within a 12-km radius surrounding the solar project in this study can be located in areas of complex terrain (mountains, etc.). Consequently, calculated concentrations for such receptors can be very uncertain. However, the most important objective of this study is to draw a short overview of the potential impact of the project regarding the national ambient air quality standards. In the case of an evidence of potential high level of pollution in the study area, a more sophisticated approach such a refined model is required including these receptors.

3. Modelling of the atmospheric releases

The modelling of atmospheric dispersion of pollutants was carried out with ADMS 5, software developed by the CERC (Cambridge Environmental Research Consultant Ltd).

ADMS 5 is considered by INERIS and US-EPA as part of the new generation of atmospheric dispersion models of the Gaussian type (2nd generation). ADMS has also been validated nationally and internationally: model / measurement comparison, publications in international scientific journals. Its main technical features are described in Annex 1Annexe 1.

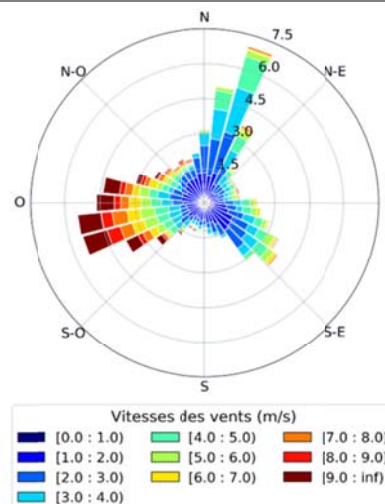
This model is particularly adapted to the studied issue, because it allows answering 3 fundamental questions which arise for this type of study:

- A good return of pollutant concentrations, even in the immediate vicinity of the source (a few metres),
- Consideration for phenomena often "pointed out" by the public, associations and administration: specific weather...
- The recognition and validation of the model.

3.1 Input data to the dispersion model

The different parameters used for modelling the atmospheric dispersion of compounds from different sources are summarised in the table below:

Parameter	Data used	Comment
Modelling area	☒ Study area ☐ Other	Dimensions: Square of 4.5 km x 4 km sides delimiting the footprint of the project Resolution: 50 metres
Local weather data	☒ Real observations ☐ Modelled data ☐ Statistical data	☒ Wind speed ☒ Wind direction ☒ Temperatures ☒ Rainfall ☒ Incoming radiation ☐ Stability parameters ☒ Period considered: 2015 ☒ Frequency of data: hours Location: On-site station
	Total used data	Number of total data: 8,760 Number of useless data: 0
Modelled substances	☒ Gaseous ☒ Particulate	Particulate compounds have been assimilated to PM_{10} , other pollutants as chemically inert gaseous compounds.
Modelled sources	☒ Punctual: 2 ☐ Linear ☐ Surfacing ☐ Voluminal ☐ Gush	<u>Characteristics of the releases:</u> see §1.2.2



Parameter	Data used	Comment
Time variation	☐ Annual emission factors ☐ Hourly emission factors	For the calculation of annual average concentrations: - The flows have been smoothed over the year on the basis of a 38 h / year operation for the boiler, - For the charcoal filter, benzene emissions are in continuous operation over the year. For the calculation of the percentiles and regardless of the source, the emissions were considered active continuously throughout the year. This is a disadvantageous approach that allows taking into account high pollution situations over short periods of time, especially during the worst weather conditions.
Soil characteristics	☒ Fixed ☐ Variable	The site is located in a desert zone with no variation in land use. In this context, a fixed roughness height was considered throughout the study area. It is equal to 0.005 m.
Landform	☐ Yes ☒ No	The land form was not taken into account in the modelling given the small variations of altitude in the study area.
Buildings obstacles	☒ Yes ☐ No	The main buildings, close to the sources and which can generate obstacles to the dispersion of the plume, have been taken into account. These are the two reservoirs with a height of 17 m and located 150 m from the sources³. The location map of the building is presented in Annexe 2Annex 2. Given their remoteness to pollution sources (distance > 250 m), the other buildings have a negligible impact on plume dispersion and were therefore not considered in the calculations.
Receiving points	☒ Yes ☐ No	Number: 11 Description: in accordance with the location of the nearest residents The receiving points are located outside the project boundaries (§2.1).
Integration time	☒ Schedule ☐ Other	The model calculated pollutant concentrations at an hourly rate, similar to the time required for meteorological data.
Output calculated parameters	☒ Annual average concentration ☒ Total annual average deposit (wet and dry)	All concentrations were calculated at a height of 1.5 metres above the ground. Deposits (wet and dry) were considered for particles only and calculated at ground level.

3.2 Atmospheric emissions data

The modelled flows are different depending on whether annual average concentrations or percentiles are calculated.

As a reminder, the calculation of the annual average concentrations is based on the smoothed flows over the year with an operation of 38 h / year and 8 760 h, respectively of the boiler and the charcoal filter, while for the calculation of percentiles, emissions were considered active continuously throughout the year. For the calculation of percentiles, it is a disadvantageous approach that allows taking into account high pollution situations over short periods of time, especially during the worst weather conditions.

The following tables summarise the flows considered, for all the sources and for each of the two calculations.

³ Although relatively remote from emission sources, the nearest building was considered as recommended in the ADMS User Guide (ADMS, User Guide, Version 5.2.1 - March 2017 (CRC)).

Table 3 : Considered flows for modelling calculation of annual averages

Pollutant	Modelled flow (g / s)
CO	8,59E-04
NO ₂	1,72E-03
SO ₂	8,59E-04
PM ₁₀	4,29E-04
Benzene	3,90E-04

Table 4 : Considered flows for modelling percentile calculation

Pollutant	Modelled flow (g / s)
CO	1,98E-01
NO ₂	3,96E-01
SO ₂	1,98E-01
PM ₁₀	9,90E-02
Benzene	3,90E-04

3.3 Calculated parameters

In this study, all the pollutants emitted by the project and regulated according to Moroccan air quality criteria were considered.

Moroccan standards are presented in the table below.

Table 5 : Moroccan standards for air quality

Parameter	Nature of the value	Guideline value (moroccan regulation in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Sulfur dioxide (SO ₂) $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Limit value for ecosystems protection	20 annual average. 125 centile 99,2 daily average
Nitrogen dioxide (NO ₂) $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Limit value for Health protection	50 annual average 200 centile 98 hourly average
	Limit value for Flora protection	30 annual average
CO (mg/m^3)		10 for daily maximum of running average for 8h
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		50 centile 90,4 daily average
Benzene (C ₆ H ₆) $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Limit value for Health protection	10 annual average

The table below compiles the parameters calculated for this study.

Table 6 : Calculated parameters (indicated with a cross in the table)

Pollutant considered	Modelled concentrations	
	Annual average concentration	Percentile
Particles		
PM ₁₀		X Daily P90.4
Gas		
Nitrogen dioxide (NO ₂)	X	X (P98 hourly)
Sulphur dioxide (SO ₂)		X (Daily P99.2)

Pollutant considered	Modelled concentrations	
Carbon Monoxide (CO)		X Maximum daily 8-hrs rolling mean concentration
Benzene	X	

Note : the « P » letter followed by a number specify that the parameter calculated is a percentile. For instance, “daily 99.2 percentile means:” 99.2th percentile of daily mean concentrations”

3.4 Results of the modelling and comparison with the guiding values

Dispersion modelling was carried out using the ADMS software for gaseous and particulate pollutants emitted by the various sources identified on the site. Pollution related to all other potential sources of pollution is not considered. For example, background pollution generated by off-site sources, whether natural or man-made, is not considered in this study.

The modelled concentrations for each of the substances selected for this study were compared to the limit values for health protection defined by Moroccan regulations⁴.

3.4.1 Annual averages

Annual average concentration maps (Annexe 3) were drawn in the study area for two pollutants (NO₂ and benzene). These maps show that, whatever the pollutant:

- pollution levels are generally very low over the whole area. The higher at the site boundaries is lower than 0,001 µg/m³ for NO₂ and 0,002 µg/m³ for Benzene
- the largest impacts are located in the direct environment of the two pollution sources, within a radius of 280 m;
- The maximum concentration calculated at the site boundary remains below 0,02% of the regulatory values of NO₂ and benzene.

The impact of the project's emissions on pollution levels in the study area is negligible. This is confirmed by the concentrations calculated at the level of the receptors R1 to R11 (following Table). The latter being <0,001 µg/m³, whatever the receptor. It should be noted that the maximum concentrations are also reported in this table and show a maximum impact at the receptors, well below the maximum value calculated at the site boundaries.

Table 7 : Modelled annual average concentrations

Receptors	NO ₂	Benzene
	Average annual concentration (µg /m ³)	
R1	< 0.001	< 0.001
R2	< 0.001	< 0.001

⁴Decree No. 2-09-286 of 20 hja 1430 (8 December 2009) setting standards for air quality and air monitoring procedures.

Receptors	NO ₂	Benzene
R3	< 0.001	< 0.001
R4	< 0.001	< 0.001
R5	< 0.001	< 0.001
R6	< 0.001	< 0.001
R7	< 0.001	0.001
R8	< 0.001	< 0.001
R9	< 0.001	< 0.001
R10	< 0.001	< 0.001
R11	< 0.001	< 0.001
Maximum value at boundaries site	<0.001	0.002
Regulatory value	50	10

In conclusion, the average annual concentrations for NO₂ and benzene at the receptors' level and within the project boundaries are well below the limit values. The project's emissions will have a negligible impact, the concentrations are less than 0,02% of the regulatory value for NO₂ and benzene at the site's boundaries.

3.4.2 Percentiles

Percentile maps (Annexe 4) were traced in the study area for the following pollutants:

- NO₂ - hourly percentile 98;
- SO₂ - daily percentile 99.2;
- PM₁₀- daily percentile 90.4;
- CO - daily maximum of the moving average over 8 hours.

Analogous to the annual averages, the percentile maps show a very small impact on the whole study area regardless of the pollutant. For the most impacting pollutant (NO₂), the calculated levels reach 6.85% in maximum value of the regulatory value. This impact is reduced to a site limit of 1%.

The impact of the project's emissions on pollution levels in the study area is very low. This is confirmed by the concentrations calculated at the level of the receptors R1 to R11 (following Table). The latter being <0,500 µg/m³ for SO₂, NO₂ and PM₁₀ and <0.001 mg/m³ for CO regardless of the receptor. It should be noted that the maximum concentrations are also reported in this table and show a maximum impact at the receptors well below the maximum value calculated at the site boundaries.

Table 8: Modelled percentiles

Receptors	P99.2 daily SO ₂ (µg/m ³)	P98 hourly NO ₂ (µg/m ³)	Daily maximum of moving averages over 8-hrs CO (mg/m ³)	P90.4 daily PM ₁₀ (µg/m ³)
R1	0.013	0.056	< 0.001	0.003
R2	0.007	0.034	< 0.001	0.002
R3	0.049	0.164	< 0.001	0.009
R4	0.015	0.057	< 0.001	0.003
R5	0.016	0.056	< 0.001	0.003
R6	0.054	0.201	< 0.001	0.010
R7	0.084	0.419	< 0.001	0.019
R8	0.023	0.024	< 0.001	0.004
R9	0.047	0.196	< 0.001	0.008
R10	0.023	0.075	< 0.001	0.004
R11	0.015	0.042	< 0.001	0.003
Maximum value at the site boundaries	<0,5	<2	<0,001	<0,2
Regulatory value	125	200	10 mg/m³	50

In conclusion, the percentiles calculated for all compounds at the receptors' level and within the project's boundaries are well below the limit values. The impact is located in a restricted area and contained within the boundaries of the site. Concentrations, pollutant by pollutant, reach in the site's boundaries:

- CO, <0.1% of the regulatory value;
- PM₁₀ <0,2% of the regulatory value;
- NO₂, 1% of the regulatory value;
- SO₂, 0.25% of the regulatory value.

4. Conclusion

This study focused on the assessment of the air quality impacts of channelled emissions from the Noor Midelt solar project located about 20 km north of the city of Midelt in Morocco. The approach adopted here is a "screening" of the pollution levels calculated in the project area, the purpose of which is to provide a first diagnosis of the potential impacts at the site boundary with respect to Moroccan regulations.

The results obtained in this study can be summarised as follows:

- the average annual concentrations calculated for NO₂ and benzene at the receptors' level and within the project limits are well below the applicable regulatory values. Project emissions will have a negligible impact to reach a maximum of 0.02% of the regulatory value for these two pollutants at the site boundaries;
- In conclusion, the percentiles calculated for all compounds at the receptors' level and within the project's boundaries are well below the limit values. The impact is located in a restricted area and contained within the boundaries of the site. Concentrations, pollutant by pollutant, reach in the site's boundaries:
 - o CO, <0.01% of the regulatory value;
 - o PM₁₀, <0.4% of the regulatory value;
 - o NO₂, 1% of the regulatory value;
 - o SO₂, 0.4% of the regulatory value.

In conclusion, the pollutant emissions generated by the Noor Midelt project will have a negligible impact at the site boundary with regard to Moroccan regulatory values. The analysis of pollution maps shows that the most important pollutant is nitrogen dioxide. Its impact at the site boundary reaches a maximum of 1% of the applicable regulatory value.

ANNEXES



Annexe 1. Presentation of the ADMS software

This annex contains 3 pages.

Annexe 2. Location map of obstacles to dispersion

This annex contains 1 page.

Annexe 3. Modelling maps - Annual averages

This annex contains 2 pages

Annexe 4. Modelling maps - Percentiles

This annex contains 4 pages

Annexe 1. Presentation of the ADMS software

This annex contains 3 pages.

Summary and key features of ADMS model

The basic ADMS dispersion model calculates long-term and short-term concentrations and deposition fluxes from continuous point, jet (directional release), line, area and volume sources. Long-term output can be in term of average, rolling averages, percentiles or number of exceedances for direct comparison with air quality objectives and limits. Sources can be time-varying on an hourly, diurnal or monthly basis. If background ambient concentration data are supplied by the user the output will be the combined concentration due to the process emissions and the ambient concentration, sometimes called the PEC (Predicted Environmental Concentration).

A meteorological pre-processor developed by the UK Met Office is part of the model and calculated values of the meteorological parameters in the boundary-layer required by ADMS from the input meteorological data.

In addition to the basic model of dispersion over flat terrain ADMS can model:

- The effect of plume rise;
- The effect of building;
- The effect of wind turbines;
- The effect of hills (complex terrain) and spatial variations in surface roughness;
- The effect of building in an urban area (urban canopy);
- The effect of a coastline;
- NO_x chemistry using a simple reaction scheme for NO_x;
- the kinetics of the uptake of gases, and the thermodynamics and chemistry if the dissolution of gases in raindrops for rain deposition;
- short-term fluctuations in concentration due to atmospheric turbulence, particularly important for the modelling of odors and concentrations for averaging times less than one hour; and
- Radioactive decay and gamma dose.

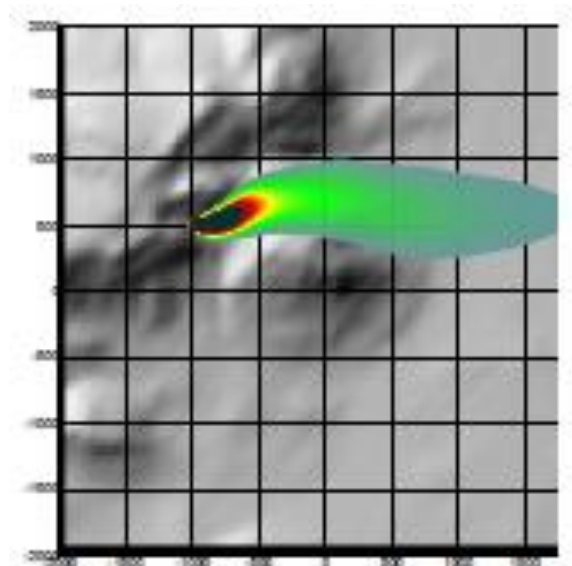
ADMS also includes options to calculate:

- The effect of the sea or ocean on the atmospheric boundary layer;
- Dispersion in a 3-D wind and turbulence field, for instance one generated by a CFD code;
- Plume visibility due to condensed water;
- Concentrations in units of ou_e for odor studies; and
- Concentrations and deposition fluxes due to an instantaneous or finite duration release (puffs).

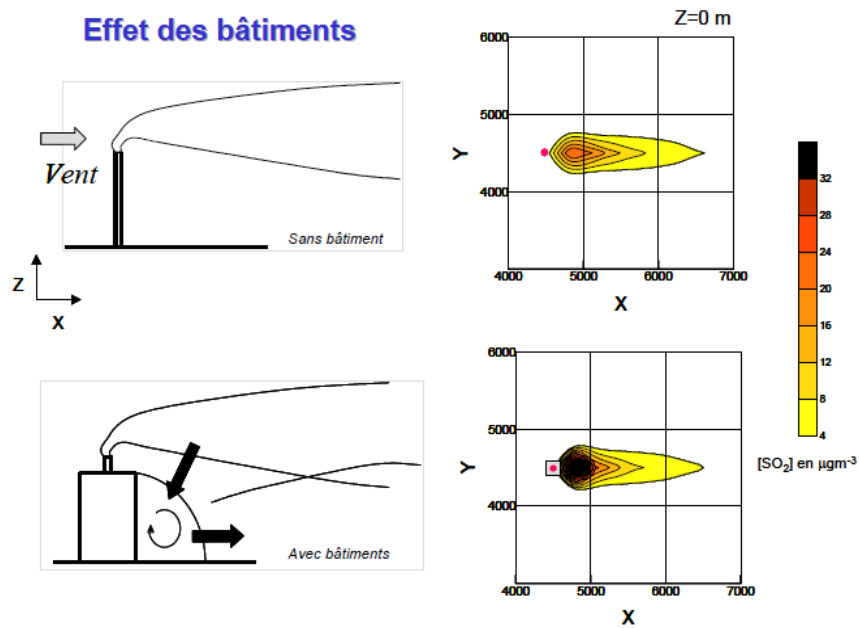
ADMS has a number of utilities:

- A verification mode that allow the user to verify any step during the run, in particular warning the user with specific error messages before the full calculations are performed;
- A tool to visualize the location of sources, buildings, receptors, output grid, area of terrain and coastline;
- A wind rose plotter;
- A meteorological data converter to handle data that come from international databases to ADMS format meteorological data files;
- A terrain data utility to create data files for ADMS from commonly available data formats; and
- A utility to import source, pollutant and buildings data.

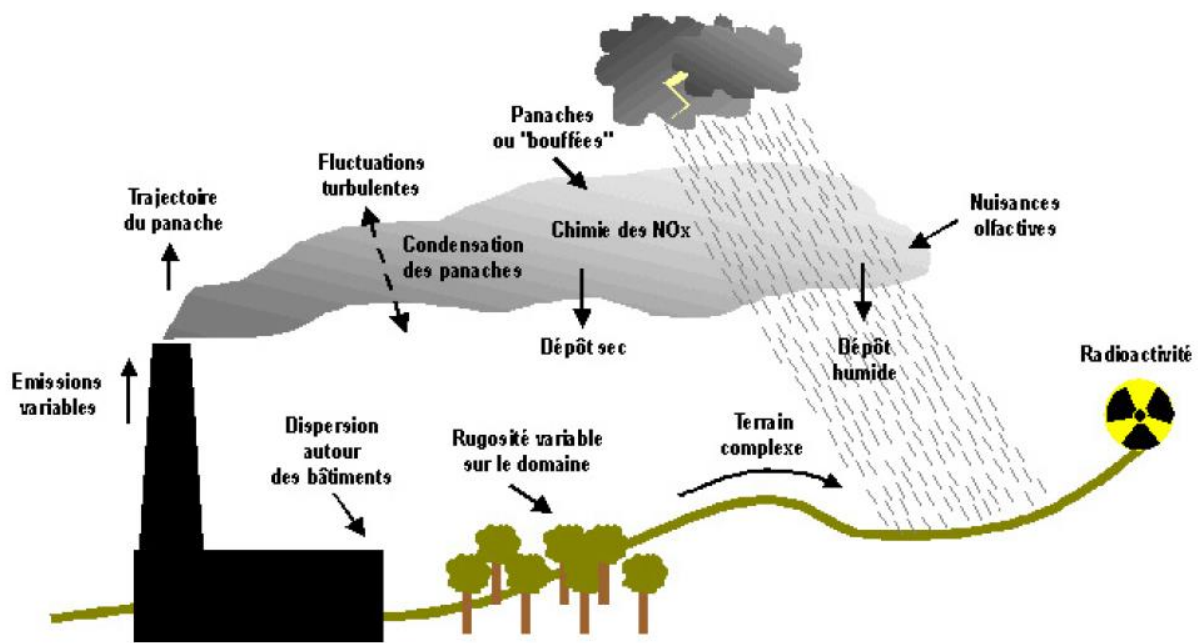
The following figures show some of the ADMS capabilities embedded within the software itself.



ADMS plume dispersion in complex terrain



Industrial building effects on plume dispersion



Main features considered in ADMS

Annexe 2. Location map of obstacles to dispersion

This annex contains 1 page.

Legend

Site boundaries

Sources

Sensitive receptors



Annexe 3. Modelling maps - Annual averages

This annex contains 2 pages

Legend

Site boundaries

Sources

NO₂ CONCENTRATIONS (µg/m³)

< 0.1

0.1 - 1

1 - 25

25 - 50

> 50



0 0.5 1 1.5 2 km

Legend

Site boundaries

Sources

BENZENE CONCENTRATIONS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

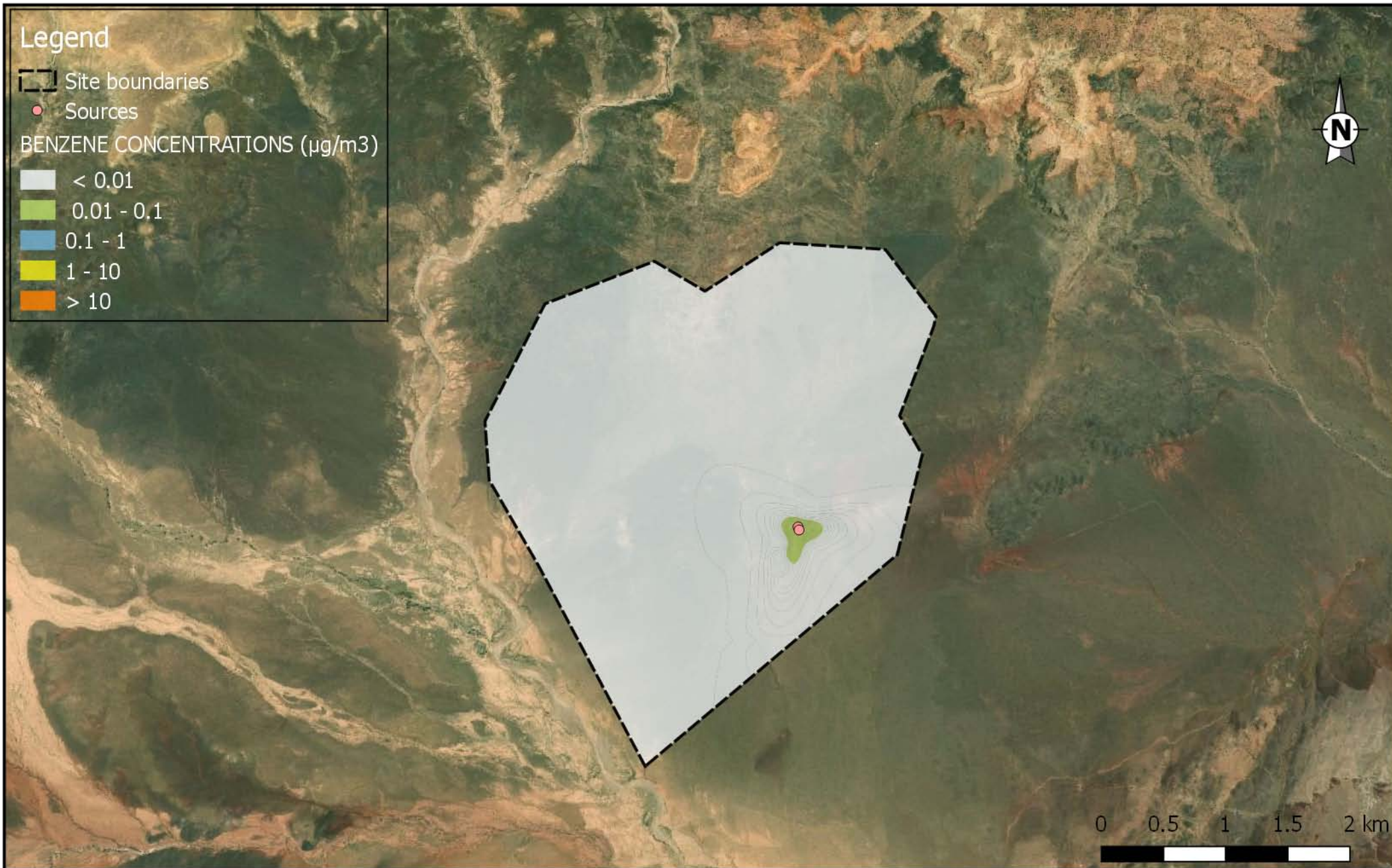
< 0.01

0.01 - 0.1

0.1 - 1

1 - 10

> 10



Annexe 4. Modelling maps - Percentiles

This annex contains 4 pages

Legend

Site boundaries

Sources

CO CONCENTRATIONS (mg/m³)

< 0.01

0.01 - 0.1

0.1 - 1

1 - 10

> 10



0 0.5 1 1.5 2 km

Legend

Site boundaries

Sources

PM10 CONCENTRATIONS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

< 0.1

0.1 - 1

1 - 10

10 - 50

> 50



0 0.5 1 1.5 2 km

Legend

Site boundaries

Sources

NO₂ CONCENTRATIONS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

< 0.1

0.1 - 1

1 - 10

10 - 200

> 200



0 0.5 1 1.5 2 km

Legend

Site boundaries

Sources

SO₂ CONCENTRATIONS (µg/m³)

< 0.1

0.1 - 1

1 - 50

50 - 125

> 125



0 0.5 1 1.5 2 km