



**Centre de Gestion et
de Traitement de Données**

Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06
Ed. : 1 Date : 11/04/06
Rev. : 6 Date : 31/08/09
Software version : 0.6.5
Nombre de pages : 45




**Projet CALXTRACT :
extraction de données multicateurs
coïncidentes avec CALIPSO**



Spécifications de CALXTRACT

	Nom	Date	Signature
Préparé par	Nicolas PASCAL James MANLEY ICARE/CGTD/UDEV	31/08/09	
Approuvé par			
Pour Application			


	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 2
---	---------------------------------	--

DIFFUSION

Diffusion interne	Diffusion externe
CGTD	


MODIFICATIONS

Edition	Révision	Date	Cause d'évolution
1	0	17/01/2006	Création.
1	1	31/05/2007	MàJ pour conformité avec le logiciel calxtract v0.3.3 : - ajout de variables - l'unité des variables « optical thickness » était « Km » dans la précédente révision. Elle est maintenant « none » - Ajout du détail de l'algorithme de la fonction <i>angle_2D</i> dans le paragraphe 7.2.2
1	2	30/07/07	MàJ pour conformité avec le logiciel calxtract c0.4.0 - ajout de filtres - ajout de variables
1	3	14/01/08	MàJ pour conformité avec le logiciel calxtract c0.5.0 - possibilité d'avoir une sous trace principale de type CALIOP niveau 1.
1	4	27/06/08	Change of variables names. New products.
1	6	31/08/09	Insert new variables names to reflect software updates


	<h1>Spécifications CALTRACT</h1>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 3</p>
---	----------------------------------	---

SOMMAIRE

1 ABRÉVIATIONS ET GLOSSAIRE.....	5
2 INTRODUCTION.....	6
2.1 Objet du document.....	6
2.2 Documents de référence et documents applicables.....	6
2.2.1 Documents de référence.....	6
2.2.2 Documents applicables.....	6
2.3 Dépendances.....	6
3 ENVIRONNEMENT ET CONTRAINTES DE RÉALISATION.....	8
3.1 Environnement.....	8
4 FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL.....	9
4.1.1 Entrée/Sorties.....	9
4.1.1.1 Fichiers d'entrée.....	9
4.1.1.2 Fichiers de sortie.....	10
4.1.1.3 Variables.....	10
4.1.1.4 Fill Values.....	21
5 SCHÉMA DE PRINCIPE.....	23
6 ARCHITECTURE LOGICIELLE.....	24
6.1 Vue statique globale.....	24
6.2 Lecture des fichiers d'entrées.....	25
6.3 Recherche de coïncidences.....	26
6.3.1 Fichiers IIR.....	26
6.3.1.1 Recherche du fichier.....	26
6.3.1.2 Recherche du point coïncident.....	26
6.3.2 Fichiers ECMWF.....	26
6.3.2.1 Recherche du fichier.....	26
6.3.2.2 Recherche du point coïncident.....	26
6.3.3 Fichiers MODIS.....	27
6.3.3.1 Recherche du fichier.....	27
6.3.3.2 Recherche du point.....	27
6.3.4 Fichiers CERES.....	28
6.3.4.1 Recherche du fichier.....	28
6.3.4.2 Recherche du point.....	28
6.3.5 Fichiers PARASOL.....	29
6.3.5.1 Recherche du fichier.....	29
6.3.5.2 Recherche du point.....	29
6.3.6 Fichiers CLOUDSAT.....	30
6.3.6.1 Recherche du fichier.....	30
6.3.6.2 Recherche du point.....	30
6.3.7 Remarque.....	30
6.4 Stockage des variables.....	31
6.4.1 mémoire.....	31
6.4.1.1 vue statique.....	31
6.4.1.2 vue dynamique.....	32

	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 4</p>
---	----------------------------------	---

6.5	Ecriture des fichiers de sortie.....	33
6.5.1.1	vue statique.....	33
6.5.1.2	vue dynamique.....	34
7	ANNEXES.....	35
7.1	Recherche du fichier contenant une coïncidence entre 2 satellites défilants.....	35
7.1.1	Principe.....	35
7.1.2	Algorithme.....	38
7.2	Test inclusion d'un point dans un Gring.....	40
7.2.1	Principe.....	40
7.2.2	Algorithme.....	41

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 5</p>
---	-----------------------------------	---


1 ABRÉVIATIONS ET GLOSSAIRE

CALIOP	Cloud Aerosol Lidar with Orthogonal Polarization
CALIPSO	Cloud Aerosol Lidar Infrared Pathfinder Satellite Observations
CALTRACK	The name of the products that constructs the calxtract application
CALXTRACT	The application that produces the caltrack files
CVS	Concurrent Versions System
DPC	Data Product Catalog
HDF	Hierarchical Data Format
IIR	Imaging Infrared Radiometer
OMI	Ozone Monitoring Instrument
PCF	Process Control File. It is an ascii file that contains all the parameters required for a run
WFC	Wide Field Camera

Évènement (*event*) : sous-entendu événement nuageux. C'est un point géographique où un nuage a été détecté par le LIDAR CALIOP

GRing (*GRing*) : définit un polygone entourant une forme quelconque.

Variable (*variable*) : une grandeur physique lue dans n'importe quel type de fichier(s).

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 6
---	---------------------------------	--

2 INTRODUCTION

2.1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document décrit les spécifications à la fois fonctionnelles et techniques du projet CALXTRACT, ainsi que leur réalisations.

Ce projet extrait des variables physiques issues d'un produit, lui même issu d'un des différents capteurs (CALIPSO IIR, MODIS, PARASOL, CERES, analyses ECMWF, CLOUDSAT, et d'autres à terme) et crée la coïncidence avec les mesures issues des tirs CALIOP (le LIDAR de CALIPSO) à 5km de résolution horizontale ou bien la coïncidence est faite avec la sous trace de CALIOP de niveau 1.

2.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE ET DOCUMENTS APPLICABLES

2.2.1 Documents de référence

<i>Index</i>	<i>Référence</i>	<i>Titre</i>

2.2.2 Documents applicables


<i>Index</i>	<i>Référence</i>	<i>Titre</i>
	0605004-NT-UDEV-V01-R06	CALXtract User Guide 1.6
	0705007-NT-UDEV-V01-R06	Caltrack Product Description 1.6

2.3 DÉPENDANCES

Les exécutables suivants doivent être présents :

gcc	>3.2.3	Compilateur
autoconf	>2.5	Outil de vérification et de configuration de l'environnement de compilation
automake	>1.6	Constructeur de Makefile
python	>2.4.1	[OPTIONEL] Langage utilisé par le script de run de haut niveau


Les bibliothèques externes à ICARE suivantes sont nécessaires :

	Spécifications CALTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 7
---	--------------------------------	--

Nom	Version	Description	Lien
HDF	>=4.2r1	Cette librairie permet de manipuler (lire, écrire) des fichiers HDF. Rem : cette librairie peut être installer par rpm sur certaines plate-formes	http://hdf.ncsa.uiuc.edu/

Les librairies développées par ICARE suivantes sont nécessaires :


Nom	Version	Description	Lien
hdfcpp	0.1.6	Cette librairie encapsule la librairie ci-dessus afin de fournir un accès de plus haut niveau en C++.	
filedata	0.3.4	Cette librairie contient les modules de lecture des différents types de fichiers d'entrée.	

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 8
---	---------------------------------	--

3 ENVIRONNEMENT ET CONTRAINTES DE RÉALISATION

3.1 ENVIRONNEMENT

Langage	C++
Compilateur	développé avec gcc 4.0.1
Environnement	LINUX mandriva 2006

	Spécifications CALTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 9
---	--------------------------------	--


4 FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL

4.1.1 Entrée/Sorties

4.1.1.1 Fichiers d'entrée

Les produits satellitaires suivants sont utilisés en entrée (o en option, m obligatoire et u non utilisé): (la sous trace principale est soit CAL_LID_L1, soit CAL_LID_L2_05kmCLay)

Sensor	Product	File ID	Provider	Resolution (lat * lon)	Frequency	type
CALIOP	L1	CAL_LID_L1	LARC	333m	2 par orbite : 1 jour + 1 nuit	m
	cloud 5km	CAL_LID_L2_05kmCLay	LARC	5km	2 par orbite : 1 jour + 1 nuit	m
	aerosol 5km	CAL_LID_L2_05kmALay	LARC	5km	2 par orbite : 1 jour + 1 nuit	o
IIR	L2 track	CAL_IIR_L2_Track	LARC	1km*1km	2 par orbite : 1 jour + 1 nuit	o
MODIS	L1B	MYD021KM	DAAC	21km*21km	1 par 5 min.	o
	cloud	MYD06_L2	DAAC	5km*5km	1 par 5 min.	o
	MYD04	MODIS_MYD04	DAAC		1 par 5 min.	o
	MYD05	MODIS_MYD05	DAAC		1 par 5 min.	o
PARASOL	RB2	PARASOL_RB2	ICARE	20km*20km	1 par orbite : 1 jour	o
	OC2	PARASOL_OC2	ICARE	20km*20km	1 par orbite : 1 jour	o
	LS2	PARASOL_LS2	ICARE	20km*20km	1 par orbite : 1 jour	o
	L1	PARASOL_L1	ICARE	3km*3km	1 par orbite : 1 jour	o
CERES	CRS	CER_CRS_Aqua-FM4-MODIS	LARC		1 par heure	u


	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 10
---	---------------------------------	---

Sensor	Product	File ID	Provider	Resolution (lat * lon)	Frequency	type
ECMWF	analysis		ECMWF	1km*1,25km	1 par jour	u
CLOUDSAT	Cloud geometrical profile	2B-GEOPROF	CIRA	1,1km	1 par orbite	o
	Cloud Class	2B-CLDCLASS	CIRA	1,1km	1 par orbite	o
	Liquid Water Content RADAR	2B-LWC-RO	CIRA	1,1km	1 par orbite	u
	Liquid Water Content RADAR+LIDAR	2B-LWC	CIRA	1,1km	1 par orbite	u
	Ice Water Content method RADAR	2B-IWC-RO	CIRA	1,1km	1 par orbite	u
	Ice Water Content RADAR+LIDAR	2B-IWC	CIRA	1,1km	1 par orbite	u
	Optical Thickness	2B-TAU	CIRA	1,1km	1 par orbite	u
OMI	CLDO2	OMI-Aura_L2-OMCLDO2	GSFC GES DISC	- Nadir pixels 13x24 km	1 par orbite	o
	NO2	OMI-Aura_L2-OMNO2	GSFC GES DISC	- Nadir pixels 13x24 km	1 par orbite	o
	CLDRR	OMI-Aura_L2-OMCLDRR	GSFC GES DISC	- Nadir pixels 13x24 km	1 par orbite	o

4.1.1.2 Fichiers de sortie

Les produits de sortie caltrack sont au format HDF 4, chaque sds contenant les valeurs d'une variable le long de la trace CALIPSO.

le nom de ces fichiers est celui entrée en configuration :

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 11
---	---------------------------------	---

Pour plus de détails sur le format HDF4 (lien vers le site officiel, outils de lecture, tutoriaux...), vous pouvez vous référer à la page sur le site Icare : http://www.icare.univ-lille1.fr/howto_hdf/


4.1.1.3 Variables

Les variables contenues dans les fichiers de sortie peuvent être les suivantes (selon produits sélectionnées):


- CALIOP Cloud 5km and CALIOP level 1

Name	Description	Unit	Type
Common to all caltrack unit products			
Latitude	Latitude	°north [-90,90]	float32
Longitude	Longitude	°east [-180,180]	float32
Time	Time, using the TAI 93 convention	seconds	float64
CALIOP L1			
CAL_LID_L1_Total_Attenuated_Backscatter_532	The Total Attenuated Backscatter signal at 532nm	km-1.sr-1	float32[583]
CAL_LID_L1_Perpendicular_Attenuated_Backscatter_532	The perpendicular component of the attenuated backscatter at 532nm	km-1.sr-1	float32[583]
CAL_LID_L1_Attenuated_Backscatter_1064	The Attenuated Backscatter signal at 1064nm	km-1.sr-1	float32[583]
CAL_LID_L1_Molecular_Number_Density	The Molecular Number Density	molecule s.m ⁻³	float32[33]
CAL_LID_L1_Temperature	The Temperature for each meteo level	°C	float32[33]
CAL_LID_L1_Pressure	The Pressure for each meteo level	mb	float32[33]
CAL_LID_L1_Ozone_Number_Density	The Ozone Number Density	molecule s.m ⁻³	float32[33]
CAL_LID_L1_Relative_Humidity	The relative humidity for each meteo level	%	float32[33]
CAL_LID_L1_Land_Water_Mask	The Land Water Mask	unitless	int8
CAL_LID_L1_Tropopause_Height	The height of the tropopause	Km	float32
CAL_LID_L1_Tropopause_Temperature	The temperature of the tropopause	°C	float32

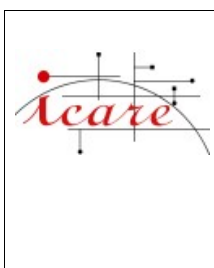
PARASOL L1

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 12
---	---------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
P3L1_Input_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input product. See in the file attribute to know which is this file	unitless	int16[2]
P3L1_Number_Available_Viewing_Direction	Number of available viewing directions Ndir in the following 1<=id<=Ndir	unitless	uint8
P3L1_Solar_Azimuth_Angle	Solar Azimuth Angle	°	uint8
P3L1_Pixel_Quality_Index	Pixel Data Quality Index for each direction. Also known as DQX	unitless	uint16
P3L1_Solar_Zenith_Angle	Solar Zenith Angle for each direction	°	uint16
P3L1_View_Zenith_Angle_670P2	View Zenith Angle for filter 670P2, for each direction	°	uint16[16]
P3L1_Relative_Azimuth_Angle_670P2	Relative Azimuth Angle for filter 670P2, for each direction	°	uint16[16]
P3L1_Delta_Thetav_Cosphi	Relative variation of viewing geometry between the filters, for each direction. See the appendix C of the PARASOL Level-1 Product Data Format and User Manual for details	°	int8[16]
P3L1_Delta_Thetav_Sinphi	Relative variation of viewing geometry between the filters, for each direction. See the appendix C of the PARASOL Level-1 Product Data Format and User Manual for details	°	int8[16]
P3L1_Normalized_Radiance_443NP	Normalized Radiance for Channel 443NP, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_490P	Normalized Radiance for Channel 490P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_1020NP	Normalized Radiance for Channel 1020NP, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_565NP	Normalized Radiance for Channel 565NP, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_670P	Normalized Radiance for Channel 670P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_763NP	Normalized Radiance for Channel 763NP, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_765NP	Normalized Radiance for Channel 765NP, for each direction	unitless	int16[16]

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 13
---	---------------------------------	---


Name	Description	Unit	Type
P3L1_Normalized_Radiance_865P	Normalized Radiance for Channel 865P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Normalized_Radiance_910NP	Normalized Radiance for Channel 910NP, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Q_Stokes_490P	Second component of Stokes vector (Q) for Channel 490P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Q_Stokes_670P	Second component of Stokes vector (Q) for Channel 670P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_Q_Stokes_865P	Second component of Stokes vector (Q) for Channel 865P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_U_Stokes_490P	Third component of Stokes vector (U) for Channel 490P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_U_Stokes_670P	Third component of Stokes vector (U) for Channel 670P, for each direction	unitless	int16[16]
P3L1_U_Stokes_865P	Third component of Stokes vector (U) for Channel 865P, for each direction	unitless	int16[16]
MODIS MYD021KM			
MYD021KM_Input_File_Index	Index of the input file where the coincidence has been found. See in the file attributes to see the list of files	unitless	int16[2]
MYD021KM_Input_Pixel_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input granule	unitless	int16
MYD021KM_EV_250_Aggr1km_RefSB_Band1	Earth View 250M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°1 (0.645µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_250_Aggr1km_RefSB_Band2	Earth View 250M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°2 (0.865µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_500_Aggr1km_RefSB_Band3	Earth View 500M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°3 (0.469µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_500_Aggr1km_RefSB_Band4	Earth View 500M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°4 (0.555µm)	W/m ² /µm /sr	uint16




Spécifications CALXTRACT

Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06
 Ed. : 1 Date : 11/04/06
 Rev. : 6 Date : 31/08/09
 Software version : 0.6.5
 Page : 14


Name	Description	Unit	Type
MYD021KM_EV_500_Aggr1km_RefSB_Band5	Earth View 500M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°5 (1.240µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_500_Aggr1km_RefSB_Band6	Earth View 500M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°6 (1.640µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_500_Aggr1km_RefSB_Band7	Earth View 500M Aggregated 1km Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°7 (2.130µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band8	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°8 (0.4125µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band9	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°9 (0.443µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band10	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°10 (0.488µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band11	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°11 (0.541µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band12	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°12 (0.551µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band13LO	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°13LO (0.667µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band13HI	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°13HI (0.667µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band14LO	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°14LO (0.678µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band14HI	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°14HI (0.678µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band15	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°15 (0.748µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band16	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°16 (1.3005µm)	W/m ² /µm /sr	uint16

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 15
---	---------------------------------	--


Name	Description	Unit	Type
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band17	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°17 (0.905µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band18	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°18 (0.936µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band19	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°19 (0.940µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_RefSB_Band26	Earth View 1KM Reflective Solar Bands Scaled Integers of channel n°26 (1.375µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band20	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°20 (3.750µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band21	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°21 (3.959µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band22	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°22 (3.959µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band23	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°23 (4.050µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band24	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°24 (4.465µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band25	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°25 (4.515µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band27	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°27 (6.715µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band28	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°28 (7.325µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band29	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°29 (8.550µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band30	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°30 (9.730µm)	W/m ² /µm /sr	uint16

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 16
---	---------------------------------	---


Name	Description	Unit	Type
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band31	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°31 (11.030µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band32	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°32 (12.020µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band33	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°33 (13.335µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band34	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°34 (13.635µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band35	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°35 (13.935µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
MYD021KM_EV_1KM_Emissive_Band36	Earth View 1KM Emissive Bands Scaled Integers of channel n°36 (14.235µm)	W/m ² /µm /sr	uint16
CLOUDSAT 1B-CPR			
CS_1B_CPR_Input_File_Index	Index of the input file where the coincidence has been found. See in the file attributes to see the list of files	unitless	int16
CS_1B_CPR_Input_Profile_Index	Index of the coincident profile	unitless	int16
CS_1B_CPR_Range_to_intercept	Range to the CPR boresight intercept with the geoid	Km	float32
CS_1B_CPR_Range_to_first_bin	Range to first bin is the distance between the satellite and the starting bin number of the ray in meters	m	float32
CS_1B_CPR_ReceivedEchoPowers	Echo Power is the calibrated range gate power in watts, made in-flight and averaged	W	float32[125]
CALIOP L2 05kmCLay			
CAL_LID_L2_05KMCLAY_DEM_Surface_Elevation	Surface Elevation read from the Digital Elevation Model (DEM)	Km	float32
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Lidar_Surface_Elevation	Lidar Echo Ground Elevation	Km	float32
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Surface_Elevation_Detection_Frequency	Lidar Echo Surface Detection Frequency	unitless	uint8

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 17
---	---------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Number_Layers_Found	Number of Cloud Layers Found	Layer	int8
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Layer_Top_Altitude	Cloud Layer Top Altitude	Km	float32[10]
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Layer_Base_Altitude	Cloud Layer Base Altitude	Km	float32[10]
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Feature_Classification_Flags	Cloud Layer feature classification flags	unitless	uint16[10]
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Feature_Optical_Depth_532	Cloud Layer Optical Depth at 532nm	unitless	float32[10]
CAL_LID_L2_05KMCLAY_Phase	Cloud Layer Thermodynamic Phase, as read in the feature classification flags 0=undefined 1=ice 2=water 3=mixed	unitless	uint8
CALIOP L2 05kmALay			
CAL_LID_L2_05KMALAY_Number_Layers_Found	Number of Aerosol Layers Found	Layer	int8
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Top_Altitude	Aerosol Layer Top Altitude	Km	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Base_Altitude	Aerosol Layer Base Altitude	Km	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Feature_Classification_Flags	Aerosol layer feature classification flags	unitless	uint16[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Top_Temperature	Aerosol Layer Top Temperature	°C	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Base_Temperature	Aerosol Layer Base Temperature	°C	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Top_Pressure	Aerosol Layer Top Pressure	hPa	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Layer_Base_Pressure	Aerosol Layer Base Pressure	hPa	float32[8]
CAL_LID_L2_05KMALAY_Feature_Optical_Depth_532	Aerosol Layer Optical Depth at 532nm	unitless	float32[8]
CALIPSO IIR L2 Track			
CAL_IIR_L2_Brightness_Temperature_12_05	Brightness Temperature at 12µm	K	float32
CAL_IIR_L2_Brightness_Temperature_10_60	Brightness Temperature at 10,6µm	K	float32


	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 18
---	---------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
CAL_IIR_L2_Brightness_Temperature_08_65	Brightness Temperature at 8,65µm	K	float32
CAL_IIR_L2_Effective_Particle_Size	Size of the Particles at 5km Resolution	µm	float32
CAL_IIR_L2_Particle_Shape_Index	Particle Shape Index	unitless	int8
CAL_IIR_L2_Ice_Water_Path	Ice Water Path	%	float32
PARASOL OC2			
P3L2TOGC_Input_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input product. See in the file attribute to know which is this file	unitless	int16[2]
P3L2TOGC_Pixel_Confidence_Data	Pixel confidence data indicator	unitless	uint32
P3L2TOGC_Fit_Quality	Quality of the fit : $IQ = (1 - DL_{moy} / 2E-3) > 0$	unitless	uint8
P3L2TOGC_Solar_Zenith_Angle	Solar Zenith Angle	°	uint16
P3L2TOGC_Aerosol_OD_865	Aerosol Optical Thickness at 865nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Aerosol_OD_670	Aerosol Optical Thickness at 670nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Aerosol_Angstrom_Coefficient	Aerosol Angström Coefficient	unitless	uint16
P3L2TOGC_Single_Scattering_Albedo_865	Single Scattering Albedo at 865nm	unitless	uint8
P3L2TOGC_Aerosol_Scattering_Asymmetry_Factor	Aerosol Scattering Asymmetry Factor	unitless	uint8
P3L2TOGC_Aerosol_Index	Aerosol Index	unitless	uint16
P3L2TOGC_Aerosol_Effective_Radius	Aerosol Effective Radius	µm	uint8
P3L2TOGC_Fine_Mode_Effective_Radius	Fine Mode Effective Radius	µm	uint8
P3L2TOGC_Large_Mode_Effective_Radius	Large Mode Effective Radius	µm	uint8
P3L2TOGC_Fine_Mode_OD_865	Fine Mode Optical Thickness at 865nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Fine_Mode_OD_670	Fine Mode Optical Thickness at 670nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Fine_Mode_Angstrom_Exponent	Fine Mode Angström Exponent	unitless	uint16


	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 19
---	---------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
P3L2TOGC_Spherical_Coarse_Mode_OD_865	Optical Thickness of Spherical Coarse Mode at 865nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Non_Spherical_Coarse_Mode_OD_865	Optical Thickness of Non-Spherical Coarse Mode at 865nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Relative_Contribution_Non_Spherical_Part_Coarse_Mode	Relative Contribution of Non-Spherical Particles in Coarse Mode	unitless	uint8
P3L2TOGC_Refractive_Index_Fine_Mode	Refractive Index of Fine Mode, only for Fine Mode Optical Thickness at 865nm > 0.02	unitless	uint8
P3L2TOGC_Refractive_Index_Coarse_Mode	Refractive Index of Coarse Mode, only for Spherical Coarse Mode at 865nm > 0.02	unitless	uint8
P3L2TOGC_Log_Backscattering_Coefficient_565	Logarithm of the Backscattering Coefficient at 565nm	unitless	uint16
P3L2TOGC_Log_Backscattering_Coefficient_1020	Logarithm of the Backscattering Coefficient at 1020nm	unitless	uint16
PARASOL LS2			
P3L2TLGC_Input_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input product. See in the file attribute to know which is this file	unitless	int16[2]
P3L2TLGC_Land_Water_Indicator	Land (100), Water (0) or Mixed (50) Indicator	unitless	uint8
P3L2TLGC_Pixel_Confidence_Data	Pixel confidence data indicator	unitless	uint32
P3L2TLGC_Aerosol_OD_865	Aerosol Optical Thickness at 865nm	unitless	uint16
P3L2TLGC_Aerosol_Model_Refractive_Index	Aerosol Model Refractive Index (Real Part)	unitless	uint8
P3L2TLGC_Aerosol_Model_Angstrom_Coefficient	Aerosol Model Angström Coefficient	unitless	uint8
P3L2TLGC_Aerosol_Index	Aerosol Index	unitless	uint16
P3L2TLGC_Fixed_Model_OD_865	Fixed Model Optical Thickness at 865nm	unitless	uint16
P3L2TLGC_Quality_Index_Viewing_Geometry	Quality Index for Viewing Geometry (0:bad ; 1:excellent)	unitless	uint16
P3L2TLGC_Quality_Index_Polarized_Reflectance_Fit	Quality Index for Polarized Reflectance Fit (0:bad ; 1:excellent)	unitless	uint8


PARASOL RB2

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 20
---	---------------------------------	---


Name	Description	Unit	Type
P3L2TRGB_Input_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input product. See in the file attribute to know which is this file	unitless	int16[2]
P3L2TRGB_Cloud_Cover	cloud cover, defined as the number of cloudy pixels divided by the total number of pixels	unitless	uint8
P3L2TRGB_Directional_Cloud_Cover	Directional Apparent Cloud Cover	unitless	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Oxygen_Pressure	mean cloud oxygen pressure (expected to be close of the cloud middle pressure)	hPa	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Oxygen_Pressure_Angular_Stddev	Angular Standard Deviation of the Cloud Oxygen Pressure	hPa	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Rayleigh_Pressure	mean cloud Rayleigh pressure (expected to be close of the cloud top pressure)	hPa	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Rayleigh_Pressure_Angular_Stddev	Angular Standard Deviation of the Cloud Rayleigh Pressure	hPa	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Optical_Thickness	linear mean cloud optical thickness (670 nm over land and 865 nm over ocean)	unitless	uint16
P3L2TRGB_Cloud_Optical_Thickness_Stddev	Relative Spatial Standard Deviation of Cloud Optical Thickness	%	uint8
P3L2TRGB_Cloud_Phase	Cloud Phase	unitless	uint8
P3L2TRGB_Water_Vapor_Column	Water Vapor Column, based on clear pixel measurements	g/cm ²	uint8
P3L2TRGB_Mean_Albedo	Mean albedo at 670 nm over land and 865 nm over ocean, aka avis	unitless	uint16
P3L2TRGB_Albedo_Spatial_Stddev	Relative spatial standard deviation of the albedos (based on the direction-means), aka rsd_avis	%	uint8
P3L2TRGB_Albedo_Angular_Stddev	Relative angular standard deviation of the albedos (based on the spatial-means), aka rad_avis	%	uint8
P3L2TRGB_Surface_Type_Index	Surface type indicator, aka tmc [0] : 100% water [10] : > 90% water [50] : mixed [90] : > 90% Land [100] : 100% Land	%	uint8

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 21
---	-----------------------------------	--

Name	Description	Unit	Type
P3L2TRGB_Cos_Solar_Zenith_Angle	Cosine of the Solar Zenith Angle for central pixel, aka mus	unitless	uint8
P3L2TRGB_Scene_Albedo_Angular_Stddev	Relative Angular standard deviation of the Scene Albedo, aka rad_ascvis	%	uint8
P3L2TRGB_Optical_Thickness_Homogeneity_Coef	Homogeneity coefficient of the optical thickness : τ^*/τ where τ is the scene mean optical thickness, and τ^* is the optical thickness derived from the scene mean reflectance, aka eps_tau	unitless	uint8
MODIS MYD04_L2			
MYD04_Input_File_Index	Index of the input file where the coincidence has been found. See in the file attributes to see the list of files	unitless	int16
MYD04_Input_Pixel_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input granule	unitless	int16
MYD04_Optical_Depth_Land_And_Ocean	Aerosol Optical Thickness at 0.55 micron for both ocean (best) and land (corrected) with best quality data(Quality flag=3)	unitless	int16
MYD04_Optical_Depth_Ratio_Small_Land_And_Ocean	Ratio of small mode optical depth at 0.55 micron	unitless	int16
MYD04_Effective_Optical_Depth_Best_Ocean	Aerosol Optical Thickness at 7 bands for best solution for 0.47, 0.55, 0.66, 0.86, 1.24, 1.63, 2.13 um	unitless	int16[7]
MYD04_Angstrom_Exponent_1_Ocean	Angstrom Exponent for 0.55 and 0.86 micron	unitless	int16[2]
MODIS MYD05_L2			
MYD05_Input_File_Index	Index of the input file where the coincidence has been found. See in the file attributes to see the list of files	unitless	int16[2]
MYD05_Input_Pixel_Index			
MYD05_Water_Vapor_Near_Infrared	Total Column Precipitable Water Vapor - Near Infrared Retrieval	cm	int16
MYD05_Water_Vapor_Infrared	Total Column Precipitable Water Vapor - Infrared Retrieval	cm	int16
MYD05_Water_Vapor_Correction_Factors	Aerosol Correction Factor for Water Vapor - Near Infrared Retrieval	unitless	int16

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 22
---	-----------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
MYD05_Quality_Assurance_Infrared	Run time QA flags	unitless	int8[5]
MYD05_Quality_Assurance_Near_Infrared	Run time QA flags	unitless	int8
MYD05_Cloud_Mask	MODIS Cloud Mask, First Byte	unitless	int8
MODIS MYD06_L2			
MYD06_Input_File_Index	Index of the input file where the coincidence has been found. See in the file attributes to see the list of files	unitless	int16[2]
MYD06_Input_Pixel_Index	Index [i_row,icol] of the coincident Pixel in the input granule	unitless	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_29	Brightness Temperature of Channel n°29 (8.550µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_31	Brightness Temperature of Channel n°31 (11.030µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_32	Brightness Temperature of Channel n°32. (12.020µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_33	Brightness Temperature of Channel n°33 (13.335µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_34	Brightness Temperature of Channel n°34 (13.635µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_35	Brightness Temperature of Channel n°35 (13.935µm)	K	int16
MYD06_Brightness_Temperature_Band_36	Brightness Temperature of Channel n°36 (14.235µm)	K	int16
MYD06_Cloud_Optical_Thickness	Cloud Optical Thickness two-channel retrieval using band 7 and either band 1, 2, or 5	unitless	int16
MYD06_Cloud_Water_Path	Column Water Path two-band retrieval using band 7 and either band 1, 2, or 5	g/m ²	int16
MYD06_Cloud_Top_Pressure	Cloud Top Pressure	hPa	int16
MYD06_Number_Clear_Pixel	Number of Clear Pixels (of 1km) at 5km resolution. Read in the Cloud_Mask_1km dataset	nb_pixels	int8
MYD06_Number_Cloudy_Pixel	Number of Cloudy Pixels (of 1km) at 5km resolution. Read in the Cloud_Mask_1km dataset	nb_pixels	int8

	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 23
---	---------------------------------	---

Name	Description	Unit	Type
MYD06_Number_Indetermined_Pixel	Number of Indetermined Pixels (of 1km) at 5km resolution. Read in the nb_pixels Cloud_Mask_1km dataset		int8
MYD06_Cloud_Effective_Radius	Cloud Particle Effective Radius two-channel retrieval using band 7 and either band 1, 2, or 5 (specified in Quality_Assurance_1km)	µm	int8
MYD06_Cloud_Phase_Optical_Properties	Cloud Phase Determination Used in Optical Thickness/Effective Radius Retrieval		int16
MYD06_Cloud_Multi_Layer_Flag	Cloud Multi Layer Identification From MODIS Shortwave Observations		int16
MYD06_Cloud_Fraction	Cloud Fraction		int8
MYD06_Cloud_Mask_5km	MODIS Cloud Mask at 5km, First Byte		int8
OMI-CLDO2			
omi_cldo2_cloud_fraction	Effective cloud fraction clipped between 0.0 and 1.0	unitless	float32
omi_cldo2_cloud_pressure	Effective cloud pressure	hPa	int16
OMI-NO2			
omi_no2_cloud_fraction	Effective cloud fraction	unitless	int16
omi_no2_cloud_pressure	Effective cloud pressure	hPa	int16
omi_no2_ColumnAmountNO2Trop	NO2 tropospheric column density	molec/cm ²	float32
omi_no2_ColumnAmountNO2TropStd	Precision of the NO2 tropospheric column density	molec/cm ²	float32
OMI-CLDRR			
omi_cldrdrr_cloud_fraction	Cloud Fraction for O3	unitless	float32
omi_cldrdrr_cloud_pressure	Cloud Pressure for O3	hPa	float32
omi_cldrdrr_rad_cloud_fraction	Radiative Cloud Fraction	unitless	float32

4.1.1.4 Fill Values

Les valeurs absentes ou invalides (communément appelées Fill Values) dépendent du type de la variable et sont les suivantes.

Type	Fill Value
float32	-inf



Spécifications CALXTRACT

Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06

Ed. : 1 Date : 11/04/06

Rev. : 6 Date : 31/08/09

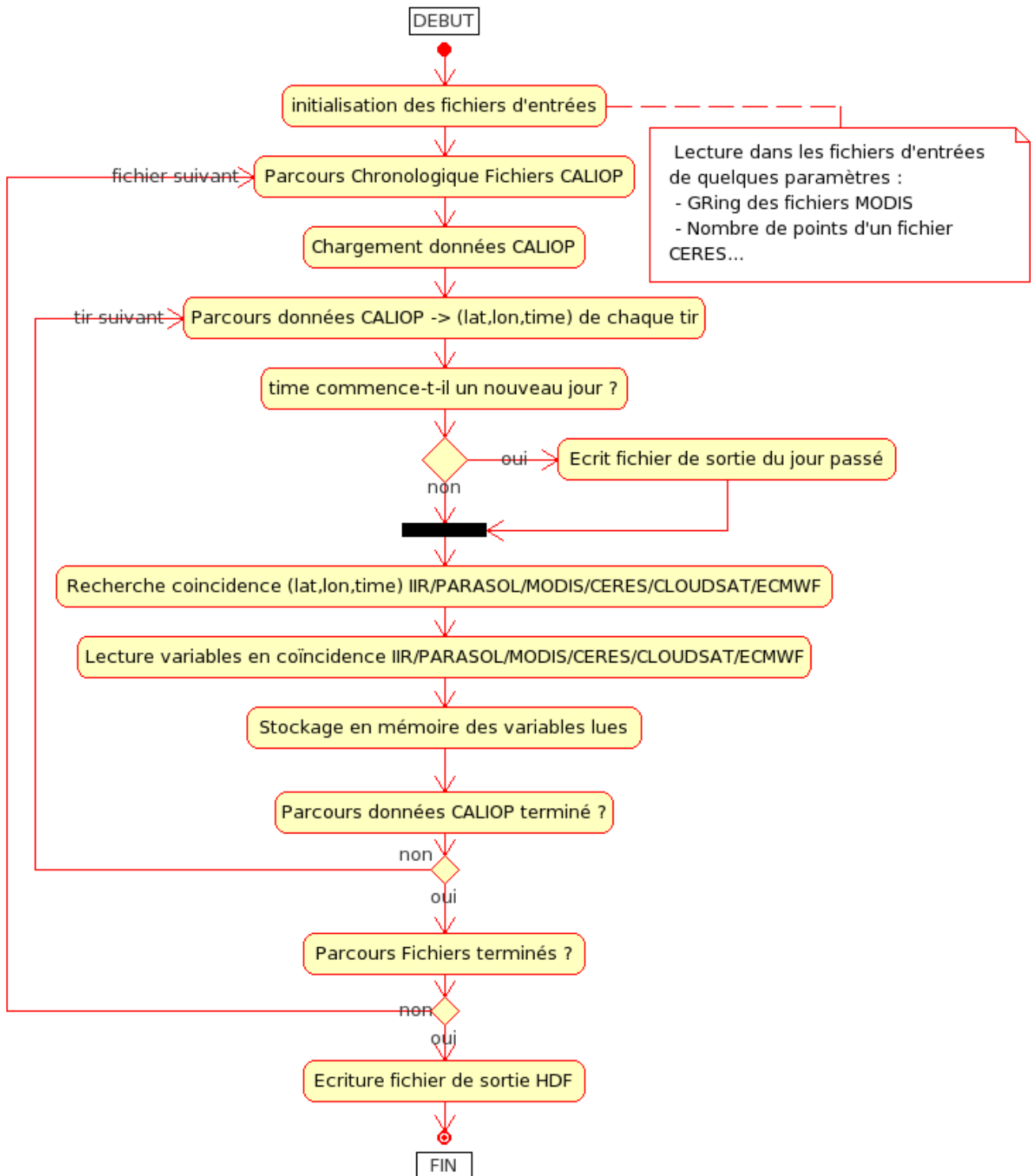
Software version : 0.6.5


Page : 24

Type	Fill Value
float64	-inf
int8	-128
uint8	255



5 SCHÉMA DE PRINCIPE



	<h1>Spécifications CALXTRACT</h1>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 26
---	-----------------------------------	---

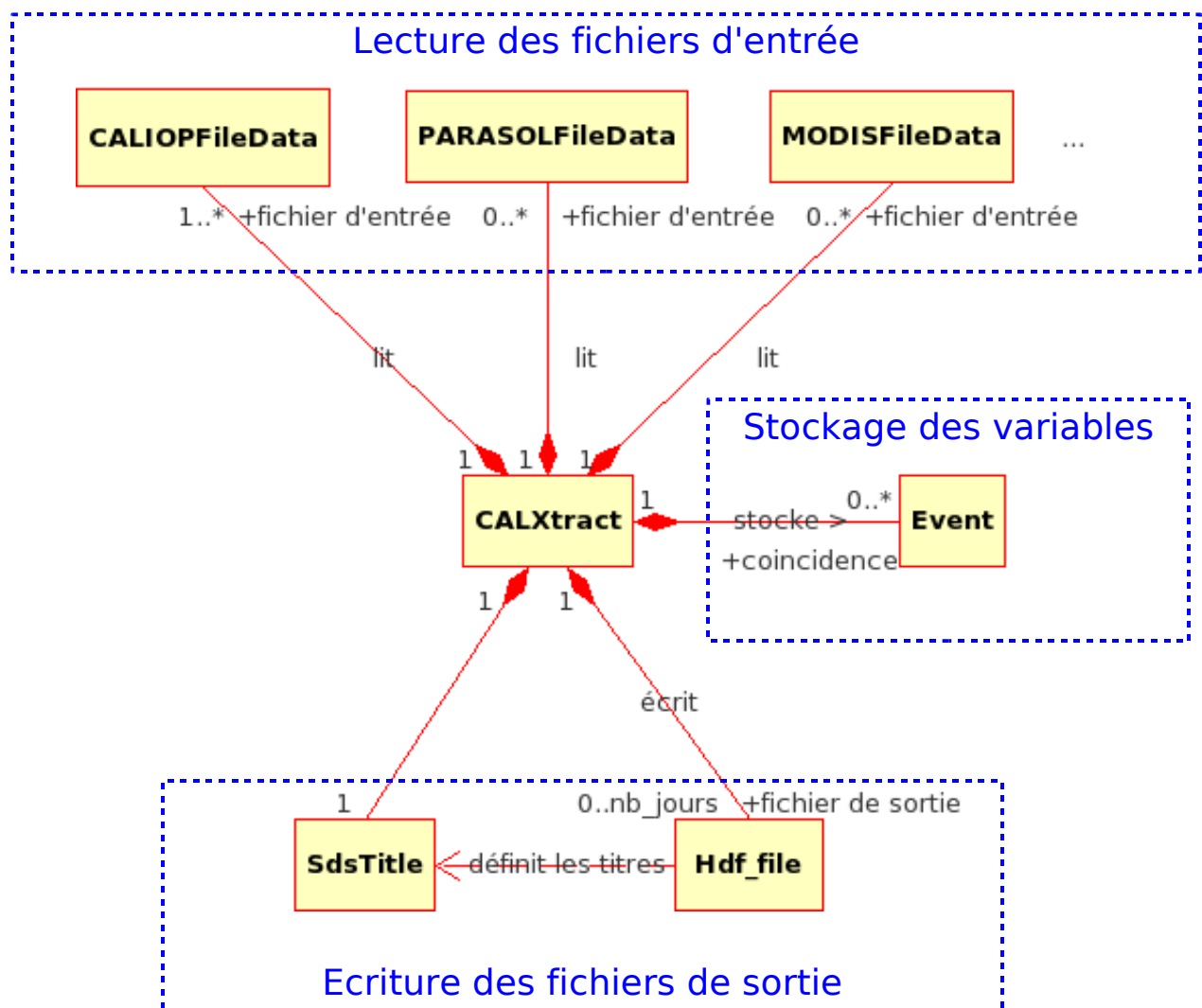
6 ARCHITECTURE LOGICIELLE

6.1 VUE STATIQUE GLOBALE

L'architecture s'axe autour de la classe applicative CALXtract, qui gère la communication entre 3 modules :

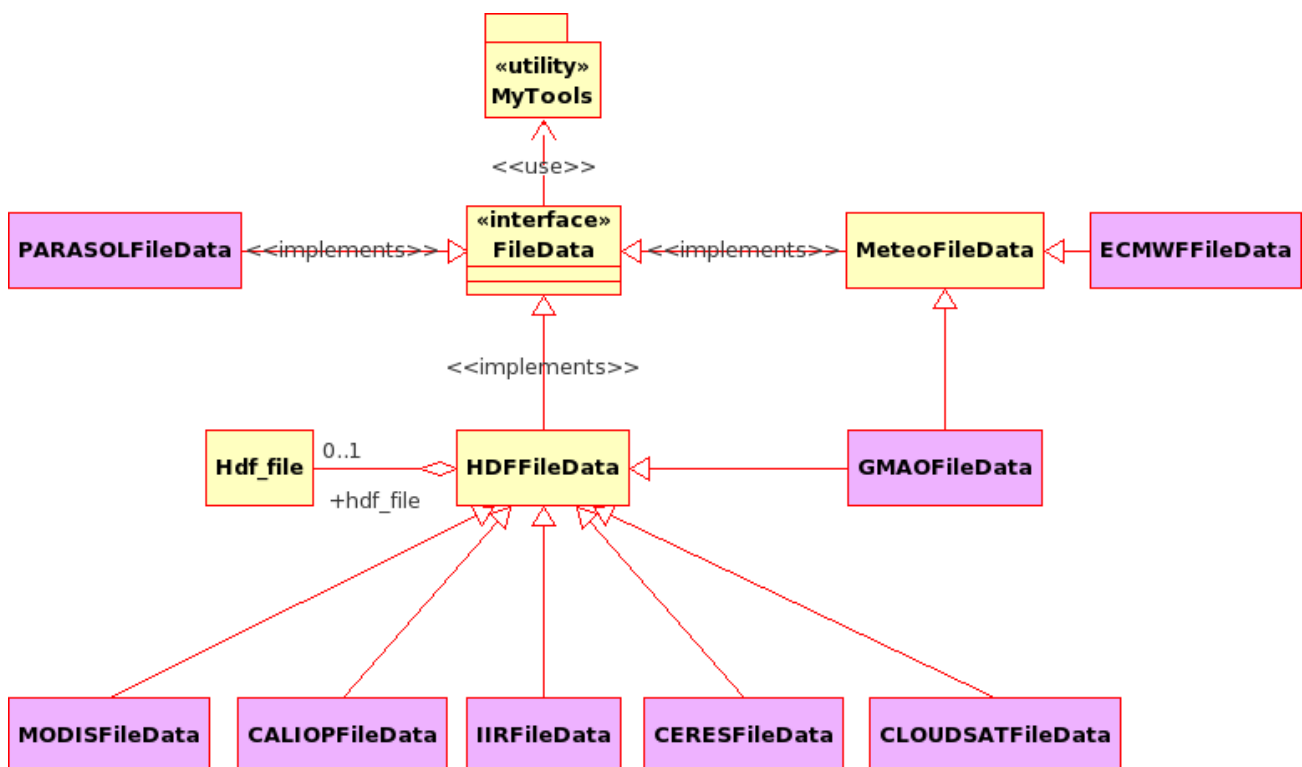
- les modules de lecture des fichiers d'entrée,
- le stockage des variables qui y sont lues,
- l'écriture des fichiers de sortie.

C'est la classe CALXtract elle-même qui gère la recherche de coïncidences entre les différents fichiers.




6.2 LECTURE DES FICHIERS D'ENTRÉES

Elle est assurée par la librairie *filedata*, développée par le CGTD ICARE, qui gère la lecture de fichiers issus de divers de capteurs. Son architecture se décompose ainsi :



Pour la lecture des fichiers hdf, elle utilise la librairie *hdfcpp* développée par Fabrice DUCOS pour le compte du CGTD ICARE. Pour plus de détails, référez vous à sa documentation.

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 28</p>
---	-----------------------------------	--

6.3 RECHERCHE DE COÏNCIDENCES

Les évènements nuageux sont déterminés à partir des fichiers CALIOP. Il s'agit de déterminer les points coïncidents avec un tir CALIOP dans les fichiers IIR, MODIS, CERES...

Pour cela, il faut déterminer :

- dans quel fichier se trouve la coïncidence,
- rechercher le point le plus proche dans le fichier, et récupérer son index afin de pouvoir lire la variable dans tous les sds du fichier.

La démarche choisie va dépendre du type de fichier.

6.3.1 Fichiers IIR

6.3.1.1 Recherche du fichier

Le fichier IIR contenant le point coïncident possède le même horodatage que le fichier CALIOP. Cette date est déterminé à partir du nom du fichier.

Ainsi, pour une mesure provenant du fichier

« CAL_LID_L2_05kmCLay-BETA-V01.**2004-01-01T00-20-11ZN**.hdf »,

le point coïncident sera présent dans le fichier

« CAL_IIR_L2_Track-BETA-V01.**2004-01-01T00-20-11ZN**.hdf »

6.3.1.2 Recherche du point coïncident

L'index du tir dans le fichier LIDAR est le même que l'index dans le fichier IIR.

Temporaire : dans les fichiers simulés à partir de MODIS, ce n'est pas toujours le cas, et en pratique, si le point à l'index IIR n'a pas le même (lat,lon) que le point CALIOP, on le recherche dans les 200 points suivants.

6.3.2 Fichiers ECMWF


6.3.2.1 Recherche du fichier

Les fichiers ECMWF sont instantanés et contiennent les données d'une heure. Il suffit de trouver le fichier contenant l'heure du tir CALIOP.

6.3.2.2 Recherche du point coïncident

Les données sont stockées en grille de (delta_lat,delta_lon,delta_time). L'index de la coïncidence est calculé par les relations linéaires suivantes :

$$\text{lat_index} = \text{nearest_int}[(\text{lat} - \text{lat_min}) / \text{delta_lat}]$$

	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 29
---	----------------------------------	---

$\text{lon_index} = \text{nearest_int}[(\text{lon} - \text{lon_min}) / \text{delta_lon}]$
 $\text{time_index} = \text{nearest_int}[(\text{time} - \text{time_min}) / \text{delta_time}]$

6.3.3 Fichiers MODIS

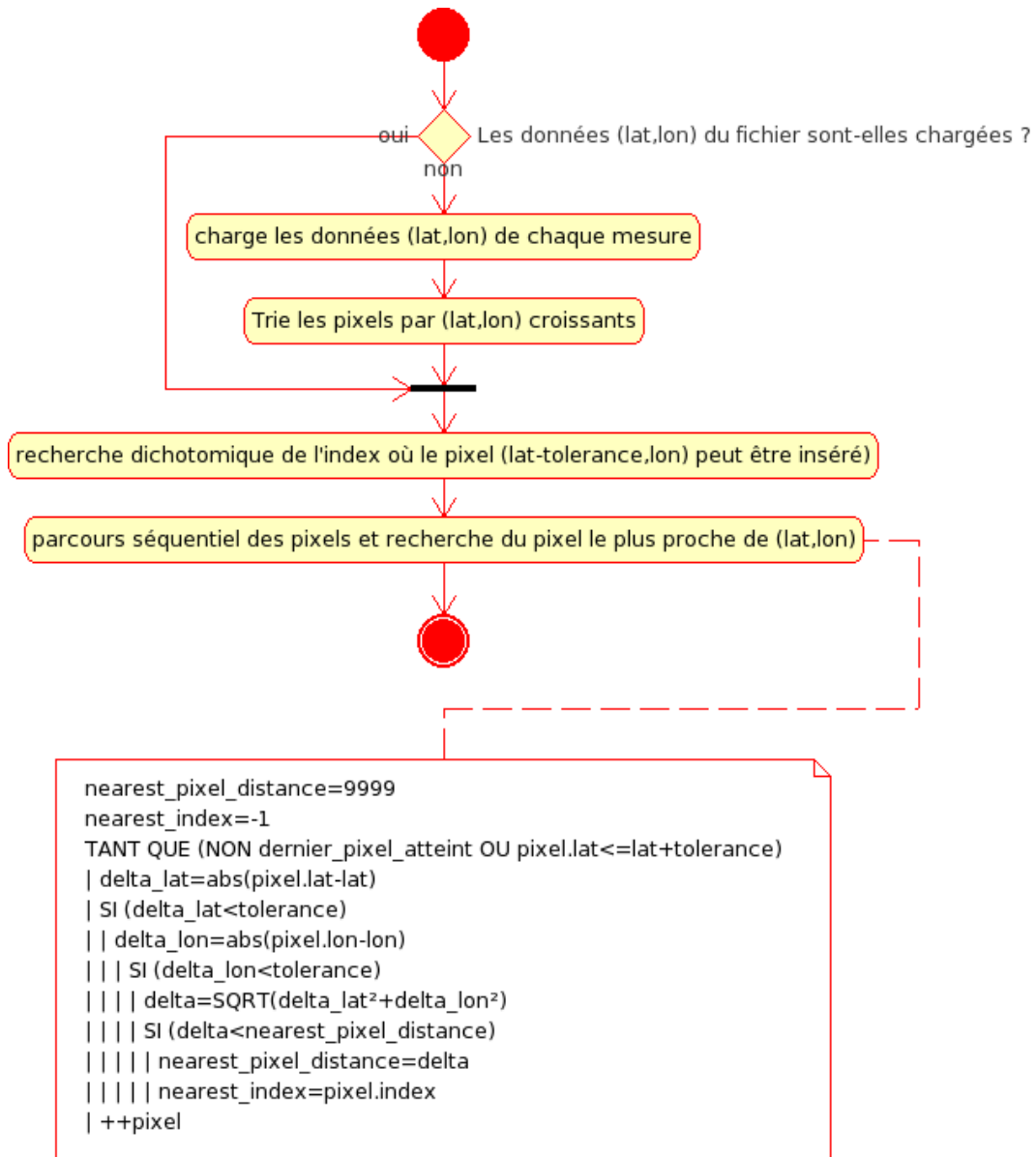
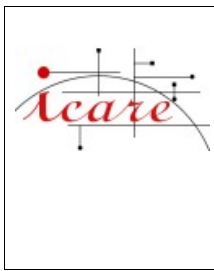
6.3.3.1 Recherche du fichier

La recherche du fichier MODIS (plateforme AQUA) contenant la coïncidence se fait en utilisant la méthode décrite dans l'annexe 7.1, avec

$t_{\text{intersat}} = -75\text{s}$ (source : <http://c3vp.org/sat/a-train.html>)

$\Delta t_{\text{intersat}} = 15\text{s}$

6.3.3.2 Recherche du point




6.3.4 Fichiers CERES

6.3.4.1 Recherche du fichier

La recherche du fichier CERES (plateforme AQUA) contenant la coïncidence se fait en utilisant la méthode décrite dans l'annexe 7.1, avec


$t_{intersat} = -75s$ (source : <http://c3vp.org/sat/a-train.html>)

$\Delta t_{intersat} = 15s$

	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 31
---	----------------------------------	---

6.3.4.2 Recherche du point

Elle se base sur le même principe que pour MODIS.

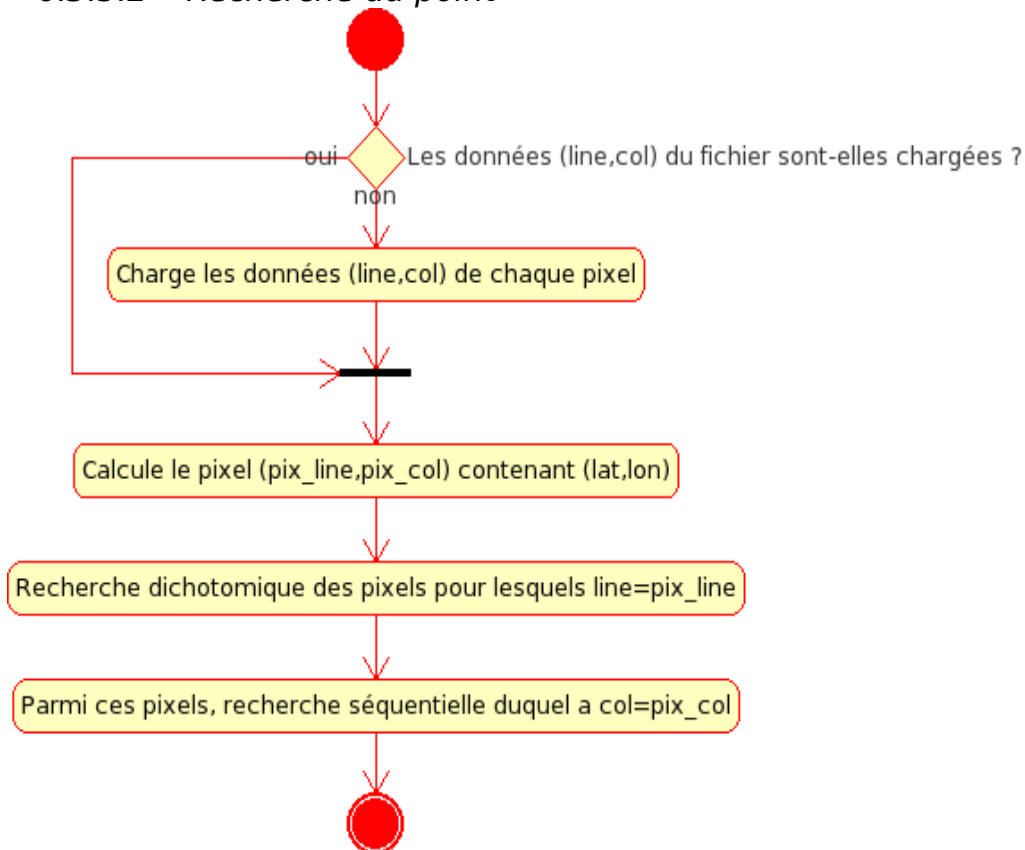
	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 32
---	----------------------------------	---


6.3.5 Fichiers PARASOL

6.3.5.1 Recherche du fichier

La recherche se fait en utilisant la méthode décrite dans l'annexe 7.1, avec
 $t_intersat = -135s$ (source : <http://c3vp.org/sat/a-train.html>)
 $\Delta t_intersat = 15s$

6.3.5.2 Recherche du point



	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 33
---	-----------------------------------	---

6.3.6 Fichiers CLOUDSAT

6.3.6.1 Recherche du fichier

La recherche se fait en utilisant la méthode décrite dans l'annexe 7.1, avec

$t_intersat=-60s$ (source : <http://c3vp.org/sat/a-train.html>)


$\Delta t_intersat=15s$

6.3.6.2 Recherche du point

Elle se base sur le même principe que pour MODIS.

6.3.7 Remarque

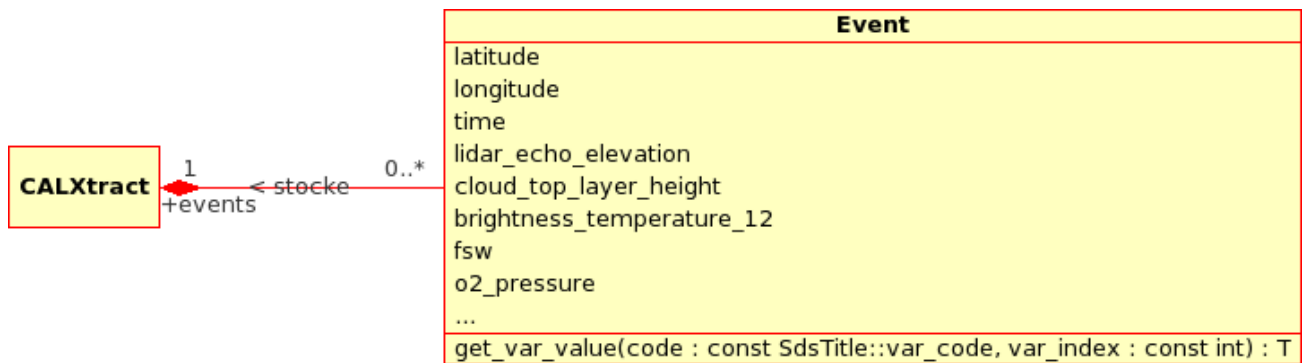
Il est possible de sélectionner des filtres sur un produit pour que les autres soit ignorées par calxtract. Il faut noter de Caliop clouds (ou Caliop I1) est toujours présent en tant que sous trace principale et ne peut être le filtre.

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 34
---	-----------------------------------	---

6.4 STOCKAGE DES VARIABLES


6.4.1 mémoire

6.4.1.1 *vue statique*

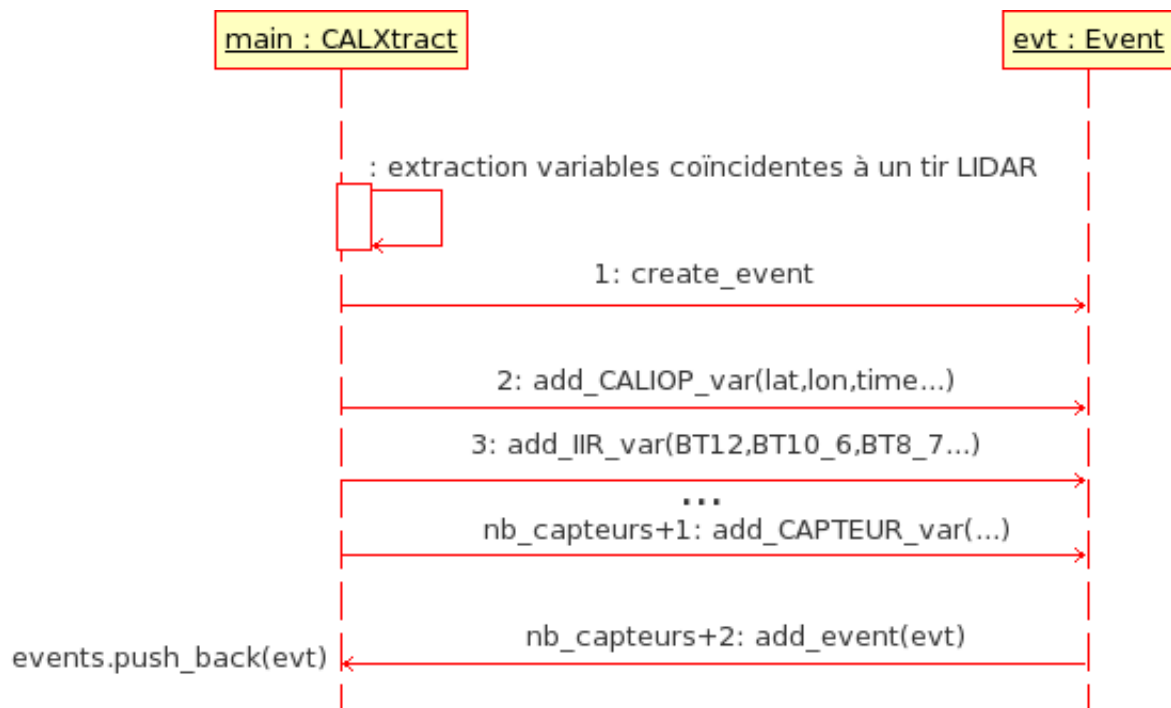


Un Event contiendra les valeurs de toutes les variables à extraire. Pour celles absentes ou impossible à lire, une « fill value » sera définie grâce à la méthode `SdsTitle::get_typecode_fill_value`.

Chaque Event est stocké dans un vecteur par la classe CALXtract.

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 35
---	-----------------------------------	--


6.4.1.2 vue dynamique



A chaque fois que les variables en coïncidence avec un tir LIDAR sont lues, un objet *Event* est créé pour en assurer le stockage mémoire intermédiaire.

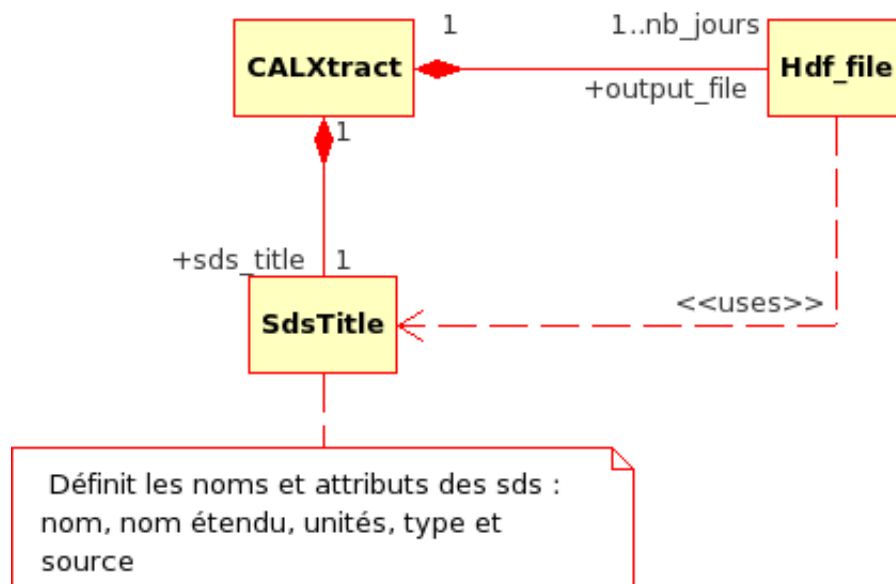
Un *Event* contiendra TOUTES les variables à extraire avec pour celles absentes ou impossible à lire une « fill value » définie grâce à la méthode *SdsTitle::get_typecode_fill_value*.

Chaque *Event* créé est ensuite stocké.

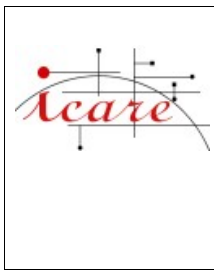
	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 36
---	---------------------------------	---

6.5 ECRITURE DES FICHIERS DE SORTIE

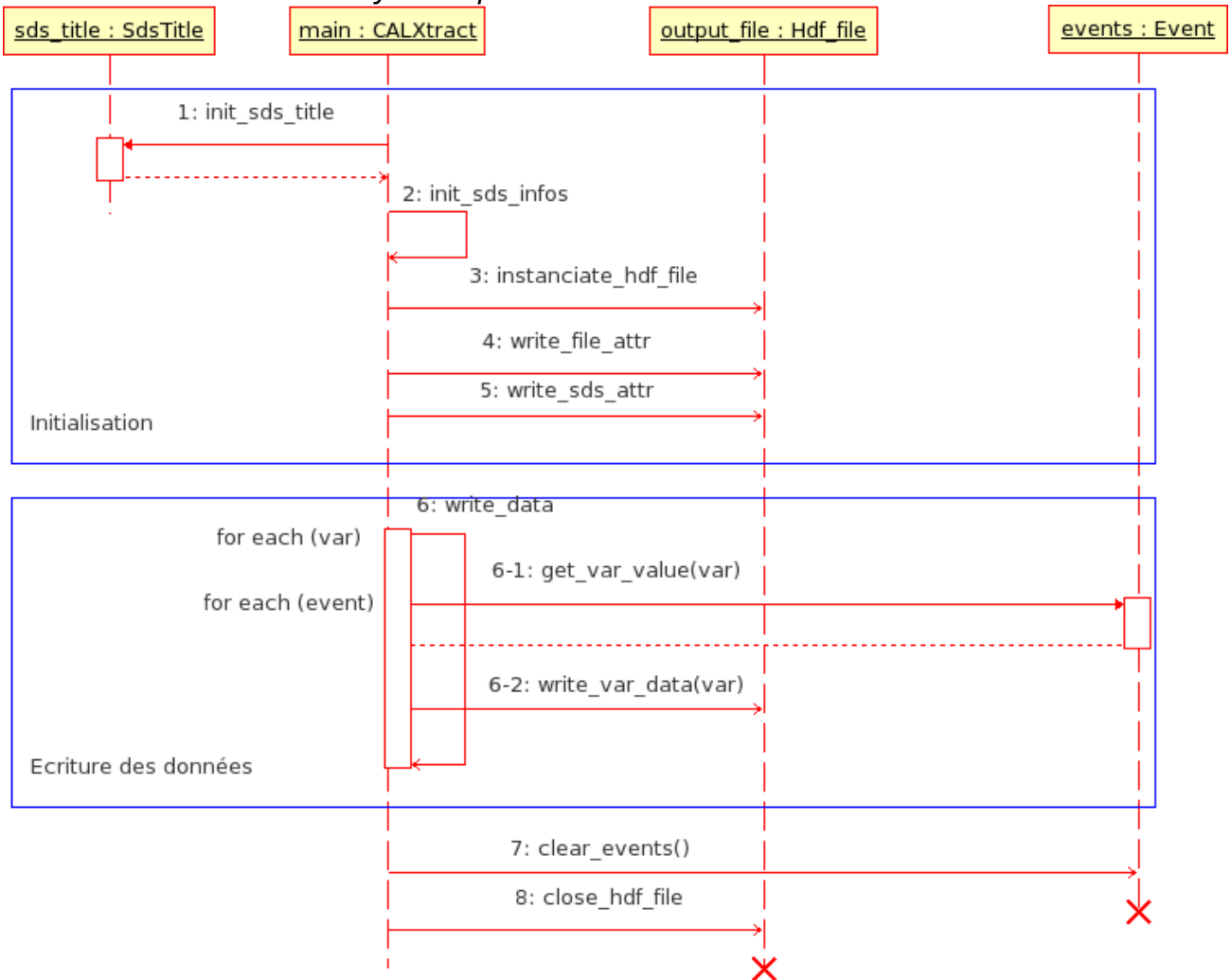
6.5.1.1 vue statique



Les fichiers de sortie seront un fichier hdf par jour dont les attributs seront définis par la classe SdsTitle, et dont les données seront celles stockées dans les *events* du jour.




6.5.1.2 vue dynamique



Une fois toutes les variables extraites :

- 1) on initialise les fichiers de sortie en chargeant et écrivant les attributs des fichiers et des sds,
- 2) pour chaque variable, on récupère les valeurs de tous les events, puis on les écrits dans un sds,
- 3) une fois tous les sds écrits, on réinitialise les events et on ferme le fichier de sortie.

	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 38
---	----------------------------------	--

7 ANNEXES

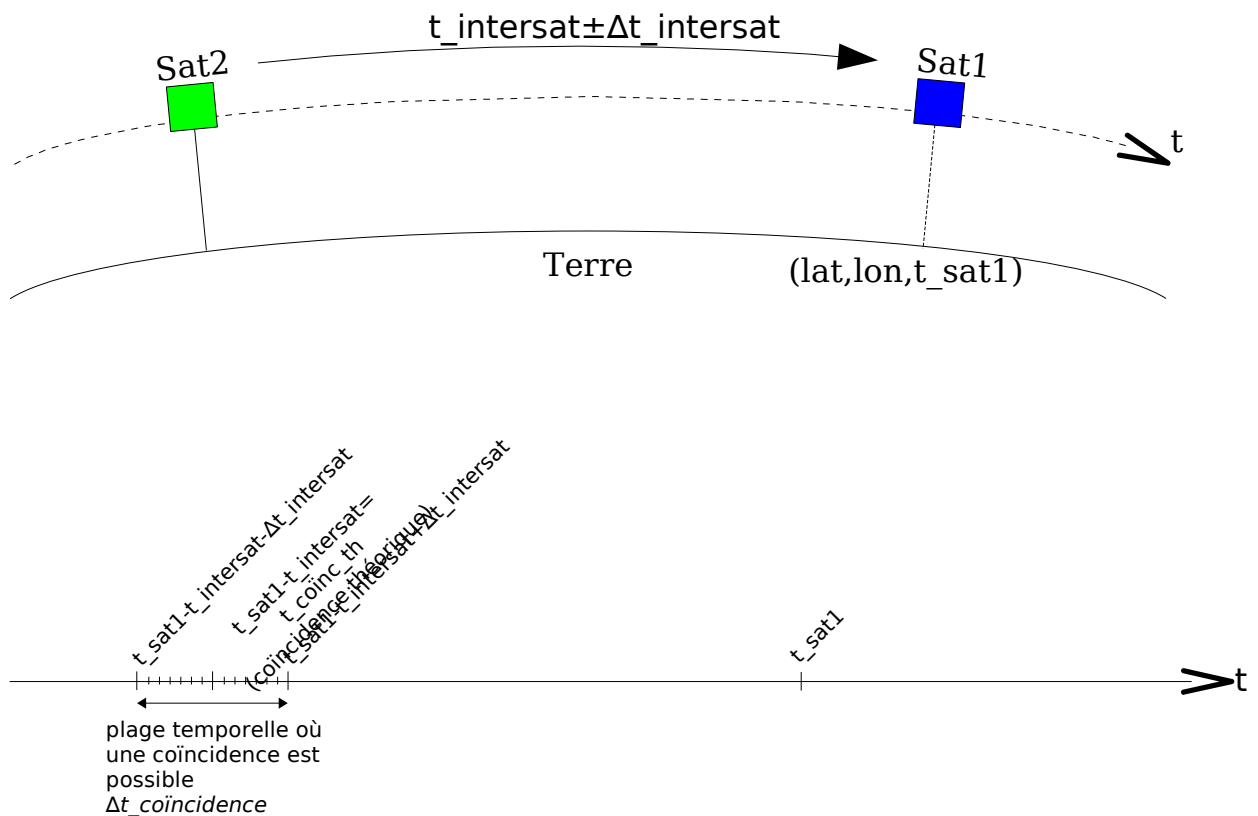
7.1 RECHERCHE DU FICHER CONTENANT UNE COÏNCIDENCE ENTRE 2 SATELLITES DÉFILANTS


7.1.1 Principe

Ex: recherche du fichier Modis(Sat2) contenant une coïncidence avec un tir CALIOP(Sat1)

On connaît :

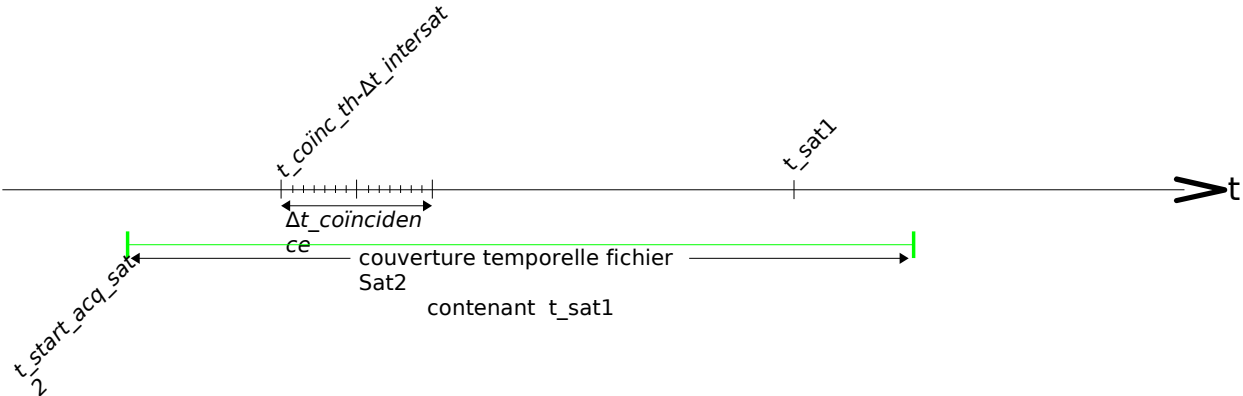
- la position (lat,lon,t_sat1) de la mesure de Sat1
- $t_{intersat}$: le temps théorique entre les passages des 2 satellites à l'aplomb du même point
- $\Delta t_{intersat}$: l'écart réel toléré au temps théorique $t_{intersat}$ entre les 2 satellites



	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 39</p>
---	-----------------------------------	--

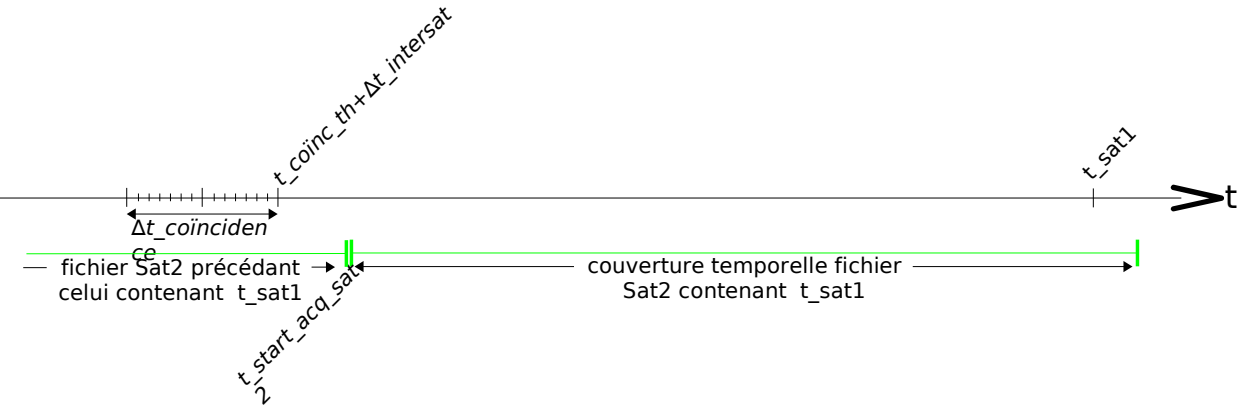
Quel fichier de sat2 contient la coïncidence ? 3 cas sont possibles :

1. $\Delta t_{coïncidence}$ est dans le fichier de sat2 contenant t_{sat1} :




Si $(t_{start_acq_sat2} < t_{coïnc_th} - \Delta t_{intersat})$, le fichier contenant t_{sat1} contiendra la coïncidence.

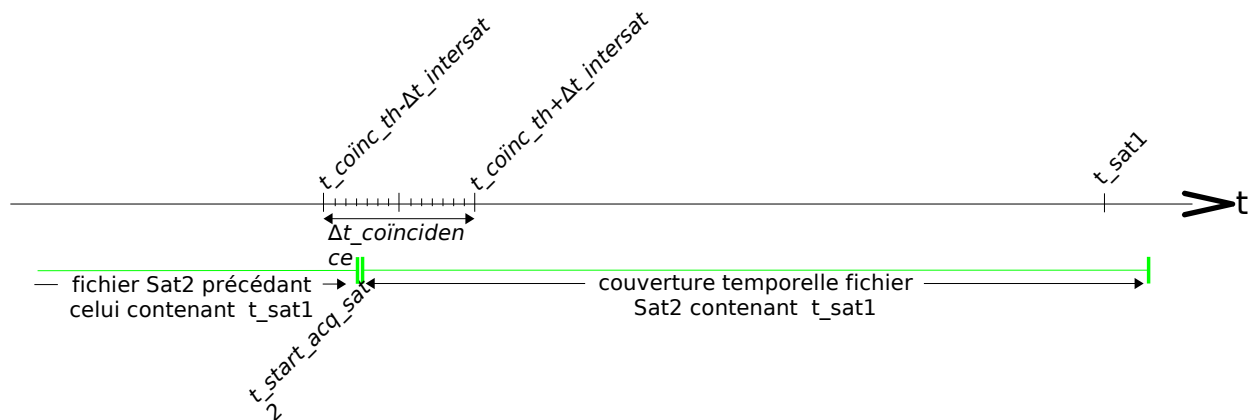
2. $\Delta t_{coïncidence}$ est dans le fichier de sat2 précédant celui contenant t_{sat1} :




Si $(t_{start_acq_sat2} > t_{coïnc_th} + \Delta t_{intersat})$, le fichier précédent celui contenant t_{sat1} contiendra la coïncidence.

	<h2>Spécifications CALTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 40</p>
---	----------------------------------	--

3. $\Delta t_{\text{coïncidence}}$ est à cheval sur les 2 fichiers :



Si $(t_{\text{coïnc_th}} - \Delta t_{\text{intersat}} \leq t_{\text{start_acq_sat2}} \leq t_{\text{coïnc_th}} + \Delta t_{\text{intersat}})$, on ne sait pas a priori grâce au temps dans quel fichier se trouve la coïncidence, et on doit rechercher lequel contient le point le plus proche de (lat,lon).

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 41</p>
---	-----------------------------------	--

7.1.2 Algorithme


<p>Constantes :</p> <p>double Δt_{sat} <i>l'écart temporel présumé entre les 2 satellites (~75s entre CALIPSO et MODIS)</i></p> <p>double Δt_{deriv} <i>la dérive temporelle acceptée entre les 2 satellites (25s entre CALIPSO et MODIS). Doit être positif</i></p> <p>double $\Delta coloc$ <i>la fenêtre géographique dans laquelle 2 points sont considérés comme coïncidents</i></p> <p>Fonction :</p> <p>Recherche le fichier contenant une coïncidence au point (<i>lat, lon, time</i>).</p> <p>Le paramètre last_file est le fichier contenant la coïncidence lors du dernier appel de la fonction. Si NULL, la recherche recommence depuis le début. Ce paramètre est utilisé pour des raisons de performance : les shot LIDAR étant très proches les uns des autres, dans la majorité des cas un shot sera dans le même granule que le précédent.</p> <p>File* get_file(float lat, float lon, double time, File* last_file=NULL)</p> <p>Si last_file!=NULL && last_file->contient(lat,lon) <i>Le point est contenu dans le même granule que le précédent shot : le cas la plupart du temps</i></p> <p> retourne last_file</p> <p>Sinon</p> <p> <i>get_file_containing_time recherche les fichiers contenant un temps donné</i></p> <p> file<-get_file_containing_time(time)</p> <p> prev_file<-get_file_containing_time(time-Δt_{sat}-Δt_{deriv}) <i>le fichier contenant le temps minimal pour lequel la coïncidence est considérée comme valide</i></p> <p> Si (file=NULL) <i>l'un des fichiers est absent</i></p> <p> Si (prev_file!=NULL && prev_file->contient(lat,lon))</p> <p> retourne prev_file</p> <p> Sinon</p> <p> retourne NULL</p> <p> Sinon Si (prev_file=NULL) <i>l'autre des fichiers est absent</i></p> <p> Si file->contient(lat,lon)</p> <p> retourne file</p> <p> Sinon</p> <p> retourne NULL</p> <p> Sinon <i>les 2 fichiers sont présents : Cas général</i></p> <p> Double Δt = time-file->start_time <i>le temps écoulé entre le shot LIDAR et l'heure de début d'acquisition du granule</i></p> <p> Si $\Delta t > (\Delta t_{sat} + \Delta t_{deriv})$ <i>le granule contient toute la plage temporelle pour laquelle une coïncidence est possible -> la coïncidence est dans ce granule</i></p> <p> retourne file</p> <p> Sinon Si $\Delta t < (\Delta t_{sat} + \Delta t_{deriv})$ <i>l'heure du shot LIDAR est très proche du bord de granule, si bien que la plage temporelle pour laquelle une coïncidence est possible est située entièrement dans le granule précédent</i></p> <p> retourne prev_file</p> <p> Sinon <i>la plage temporelle de la coïncidence est à cheval sur les 2 granules -> on recherche celui contenant le point le plus proche</i></p> <p> float file_dist=file->get_nearest_point_distance(lat,lon,$\Delta coloc$)</p> <p> float prev_file_dist=prev_file->get_nearest_point_distance(lat,lon,$\Delta coloc$)</p> <p> Si file_dist=-1</p> <p> Si prev_file_dist=-1</p> <p> retourne NULL</p>



Spécifications CALTRACT

Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06
Ed. : 1 Date : 11/04/06
Rev. : 6 Date : 31/08/09
Software version : 0.6.5
Page : 42

```
| | | Sinon  
| | | | retourne prev_file  
| | Sinon Si prev_file_dist=-1 coincidence dans le fichier précédent  
| | | retourne file  
| | Sinon coincidence dans les 2 fichiers  
| | | Si file_dist < prev_file_dist  
| | | | retourne file  
| | | Sinon  
| | | | retourne prev_file
```

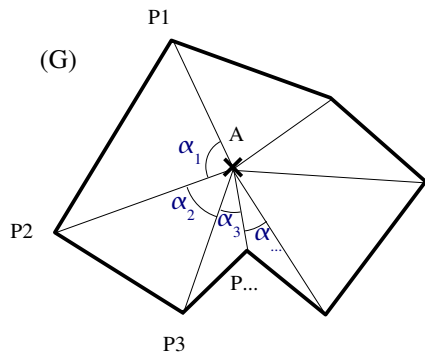
	Spécifications CALXTRACT	Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 43
---	---------------------------------	---

7.2 TEST INCLUSION D'UN POINT DANS UN GRING

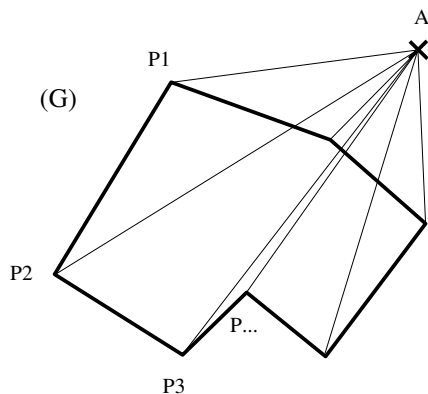
7.2.1 Principe

source : <http://astronomy.swin.edu.au/~pbourke/geometry/insidepoly/>


L'idée est de calculer la somme des angles (orientés et en radians) entre le point à tester et chaque couple de points consécutifs formant le polygone. Si la somme est 2π le point est à l'intérieur, si elle est nulle, il est à l'extérieur. Cette méthode marche aussi pour polygone présentant des "trous", concaves ou convexes.



Si $\sum \alpha_i = 2\pi$ alors A est à l'intérieur du polygone (G)



Si $\sum \alpha_i = 0$ alors A est à l'extérieur du polygone (G)

	<h2>Spécifications CALXTRACT</h2>	<p>Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06 Ed. : 1 Date : 11/04/06 Rev. : 6 Date : 31/08/09 Software version : 0.6.5 Page : 44</p>
---	-----------------------------------	--

7.2.2 Algorithme

Fonction :

Teste si le point (*lat, lon*) est contenu dans un polygone *gring*.

Paramètres :

lat : la latitude du point à tester

lon : la longitude du point à tester

gring : un vecteur représentant les sommets successifs du polygone. La première dimension est l'index du sommet considéré, la deuxième indique s'il on lit la latitude (0) ou la longitude (1).

Ainsi *gring*[3][1] sera la longitude du troisième sommet

bool is_inside_gring(double lat, double lon, double gring[][2])

```

| double  $\sum$ theta=0 la somme totale des angles entre les points successifs du polygone
ayant pour sommet le point à tester
| double p1[2] les coordonnées du vecteur allant du point à tester à un des
sommets
| double p2[2] les coordonnées du vecteur allant du point à tester au sommet
suisant
| int taille=gring.size()
| Pour sommet dans [0,taille-1] parcours de tous les sommets
| / p1[0] = gring[sommet][0]-lat;
| / p1[1] = gring[sommet][1]-lon;
| / p2[0] = gring[(sommet+1)%taille][1]-lat;
| / p1[0] = gring[(sommet+1)%taille][1]-lon;
| /  $\sum$ theta += angle_2D(p1,p2) angle_2D calcule l'angle en radians entre les 2
vecteurs (à l'aide du produit scalaire)
| Si abs( $\sum$ theta)< $\pi$ 
| / retourne VRAI
| Sinon
| / retourne FAUX

```

Pour information, voici le détail de la fonction *angle_2D* utilisée dans l'algorithme ci-dessus

Fonction :

Calcule l'angle en radians entre les vecteurs *p1* et *p2*

Paramètres :

P1, P2 : deux vecteurs de 2 éléments dans un repère euclidien connu par ses coordonnées x (*p*[0] et *p*[1]) sont respectivement les composantes suivant x et y

Retourne :

l'angle en radians entre *p1* et *p2* modulo 2

double angle_2D(double p1[2], double p2[2])

```

| double theta1=arctan(p1[1],p1[0]) angle entre p1 et l'axe des x
| double theta2=arctan(p2[1],p2[0]) angle entre p2 et l'axe des x
| double dtheta=theta2-theta1 angle entre p1 et p2
| Réduction de dtheta au modulo 2 $\pi$ 
| Tant que dtheta> $\pi$ 
| | dtheta=dtheta- $\pi$ 

```



Spécifications CALTRACT

Ref. : 0605005-ST-UDEV-V01-R06

Ed. : 1 Date : 11/04/06

Rev. : 6 Date : 31/08/09

Software version : 0.6.5

Page : 45

```
| Tant que  $d\theta < \pi$   
| |  $d\theta = d\theta + \pi$   
| retourne  $d\theta$ 
```