

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 1/13

## Sommaire

1. Présentation .....	2
2. Prérequis.....	2
3. Installation.....	3
3.1. Téléchargement du projet.....	3
3.1.1. En ligne de commande .....	3
3.1.2. Avec le client graphique Tortoise.....	4
3.1.3. Contenu additionnel nécessaire .....	5
4. Usage.....	6
4.1. Concaténation des données.....	6
4.1.1. interpTSG_CO2_O2.....	6
4.1.2. interpTSG_CO2.....	7
4.1.3. interpCO2_O2 .....	7
4.2. Affichage des données.....	7
5. Test unitaires .....	9
6. Annexes.....	10
6.1. Exemple de session Matlab.....	10
6.2. Exemple de tracé de la route pour l'affichage du CO2 et O2.....	12
7. Suivi des versions de ce document.....	13

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 2/13

## 1. Présentation

A l'aube de la révolution industrielle, la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère n'était que de 280 ppm. Deux siècles et demi plus tard, cette concentration dépasse les 400 ppm.

La conséquence de sa présence accrue dans l'atmosphère est un effet de serre bien connu à l'origine d'un réchauffement climatique à l'échelle globale

L'augmentation de l'effet de serre conduit à une augmentation de la température terrestre et à celle des océans. Tout le système climatique est impacté car l'évaporation et les précipitations sont modifiées.

Les émissions CO<sub>2</sub> d'origine humaine sont absorbées pour 1/3 par les forêts et pour 1/3 par les océans. Un tiers reste donc dans l'atmosphère ce qui conduit à une augmentation de l'effet de serre.

Le CO<sub>2</sub> est présent dans l'atmosphère depuis des millions d'années et l'effet de serre est aussi ancien. Grâce à lui, la température terrestre est plus ou moins régulée et propice aux écosystèmes actuels.

Sur deux des 12 navires que comporte le réseau d'observation de l'IRD (voir image du réseau d'observation à l'adresse: <http://www.legos.obs-mip.fr/en/share/soa/cgi/getobs/v0.2a/index.pl.cgi?contexte=SSS&donnees=TSG&suivi=TPS-REEL&env=NAVIRE&menu=SPATIAL>), nous réalisons des mesures de salinité / température, des mesures de CO<sub>2</sub> et des mesures de d'oxygène qui permettent de bien comprendre ce qui se passe à l'interface océan / atmosphère.

Un programme Matlab écrit par Yves (interpTSG\_CO2) permettait de concaténer les données du fichier TSG au format. TSGQC et le fichier CO<sub>2</sub> au format csv dans un seul fichier csv en réalisation une interpolation.

L'objectif de ce programme est d'interpoler les données dans un fichier unique (TSG+CO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>), puis de corriger la valeur O<sub>2</sub> brute en utilisant la salinité correspondante du thermosalinographe.

## 2. Prérequis

Afin de pouvoir utiliser le programme, vous aurez besoin :

- du logiciel MATLAB
- de la toolbox m\_map
- des fichiers de données à concaténer (minimum CO<sub>2</sub> et TSG)

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 3/13

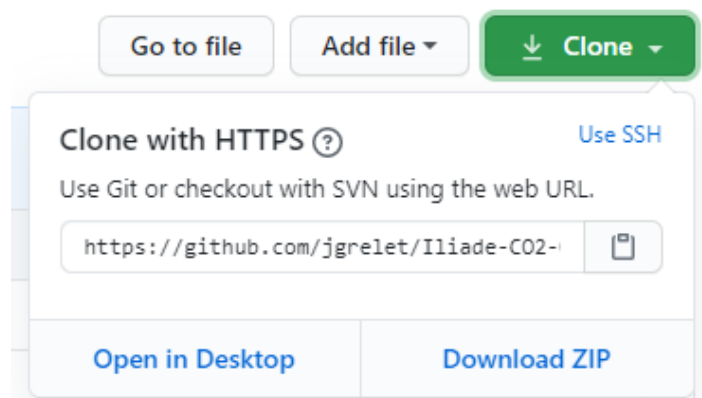
## 3. Installation

### 3.1. Téléchargement du projet

#### 3.1.1. En ligne de commande

Pour installer le projet, commencez par le télécharger de dépôt [github](https://github.com/jgrelet/Iliade-CO2-TSG) où vous avez deux possibilités :

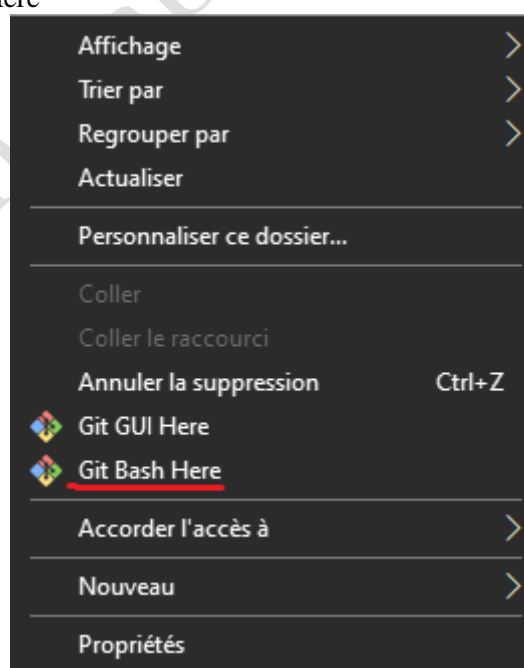
- Télécharger directement le projet comme suit et décompresser le dossier



- Télécharger via un outil git (Tortoise git ou autres)

Avec GitBash

1. Clic droit, Git Bash Here



# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

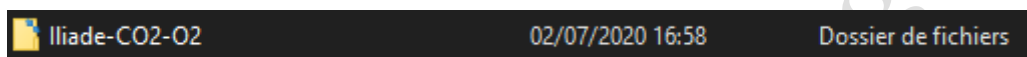
PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 4/13

2. Entrez la commande

git clone <https://github.com/jgrelet/Iliade-CO2-O2.git>

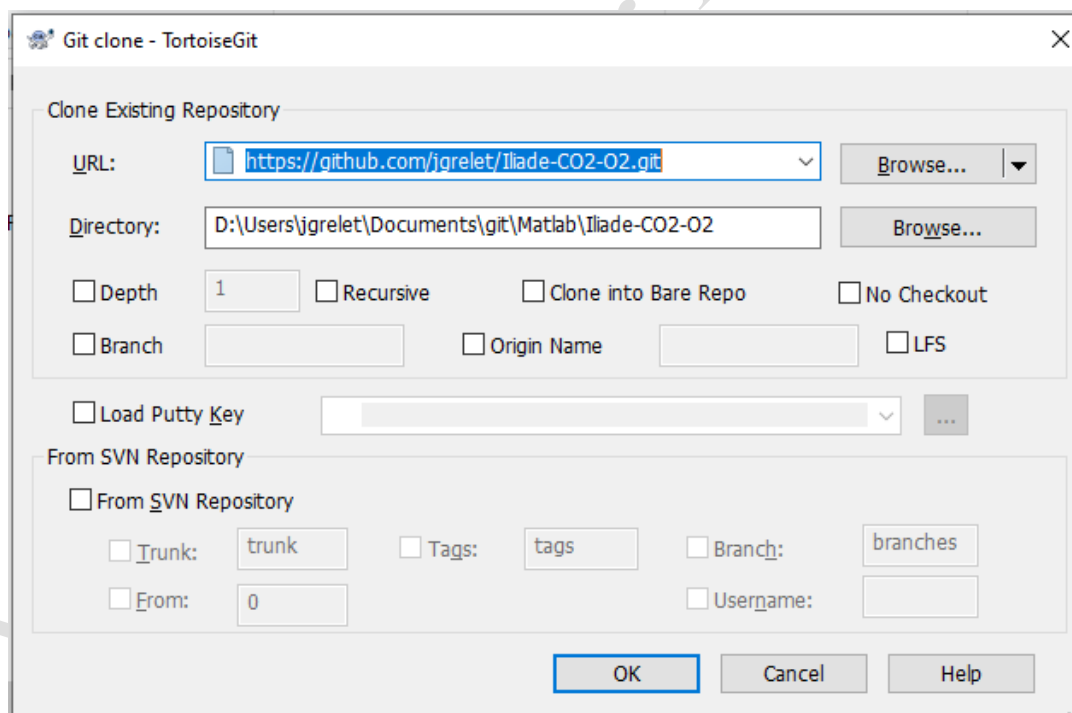
```
$ git clone https://github.com/jgrelet/Iliade-CO2-O2.git
Cloning into 'Iliade-CO2-O2'...
remote: Enumerating objects: 86, done.
remote: Counting objects: 100% (86/86), done.
remote: Compressing objects: 100% (62/62), done.
remote: Total 518 (delta 44), reused 59 (delta 24), pack-reused 432
Receiving objects: 100% (518/518), 17.96 MiB | 80.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (301/301), done.
```

Vous avez ensuite accès au projet à l'emplacement où vous avez ouvert le terminal.



Vous pouvez ouvrir le dossier où se situe le programme :

## 3.1.2. Avec le client graphique Tortoise



# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

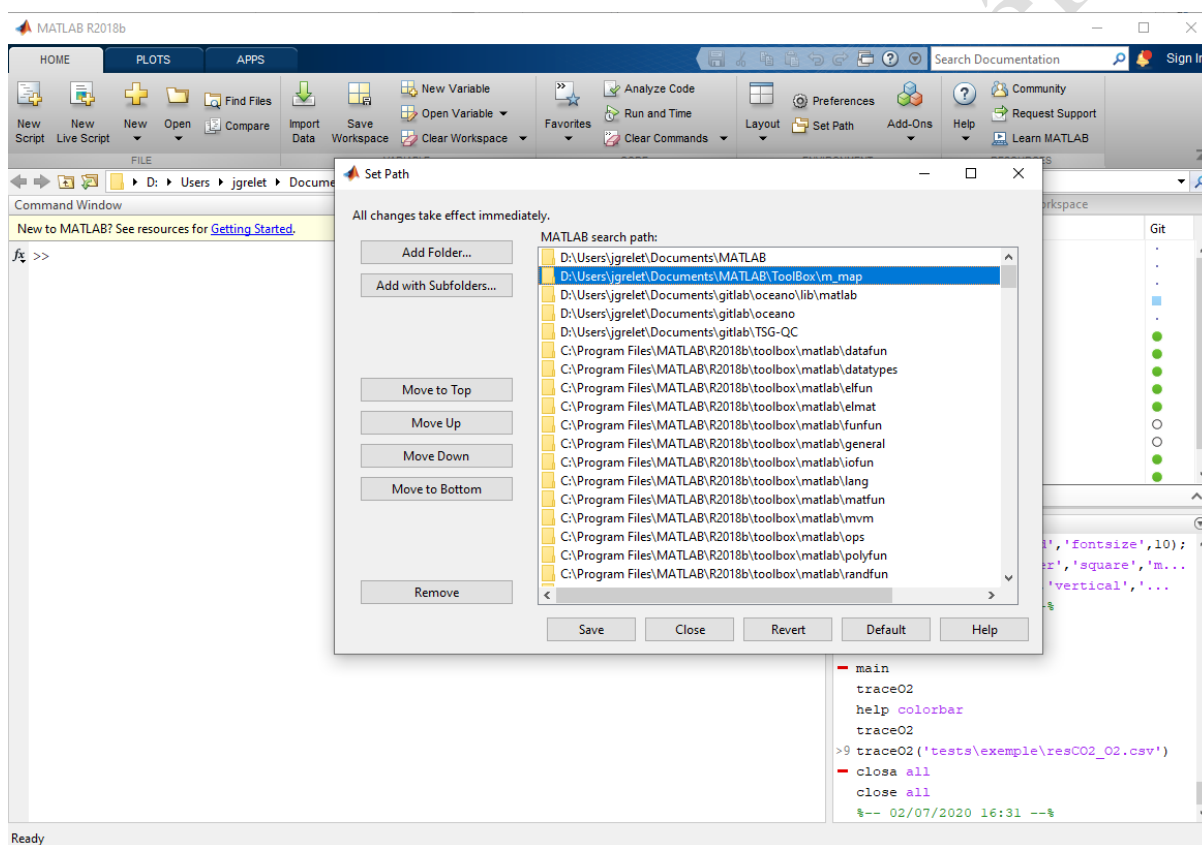
Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 5/13

## 3.1.3. Contenu additionnel nécessaire

Afin d'afficher les fonds de cartes, vous aurez aussi besoin de la librairie [M\\_MAP](#) ainsi que les [fonds de cartes](#) à jour.

Une fois que le projet a été cloné et la toolbox `m_map` installée, lancez MATLAB. Vous devez ajouter le projet et la toolbox dans la variable `MATLABPATH`. Pour cela, il faut ouvrir la fenêtre de gestion des chemins (`set path`) et y ajouter nos deux composants :



Pour le projet, il faut choisir “Ajouter un dossier” et entrer le chemin de la toolbox `m_map`

Installer les traits de côtes GSHHS :

Allez sur <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/shorelines/data/gshhs/latest>

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 6/13

Téléchargez l'archive gshhg-bin-2.3.6.zip et décompressez tout ou partie des fichiers qui s'y trouvent - gshhs\_\*.b, wdb\_borders\_\*.b, et wdb\_rivers\_\*.b pour les côtes, les frontières et les rivières respectivement, dans le répertoire qui se trouve dans m\_map/private.

## 4. Usage




Le programme permet de concaténer différentes données : CO2, TSG et O2; et aussi d'afficher les données sous forme de graphiques et de fond de carte.

### 4.1. Concaténation des données

#### 4.1.1. interpTSG\_CO2\_O2

Pour lancer le programme, il faut les données:

- co2 : fichier .csv avec un i à la fin de son nom
- tsg : fichier .tsgqc
- o2 : fichier .oxy
- 

Nom	Modifié le	Type	Taille
 cslo1902.oxy	30/06/2020 11:33	Fichier OXY	2 820 Ko
 CSLO1902.tsgqc	30/06/2020 11:33	Fichier TSGQC	2 931 Ko
 cslo1902i.csv	30/06/2020 11:33	Classeur OpenOffi...	3 804 Ko

On peut lancer le programme principal à partir du dossier où sont nos données avec la commande suivante :

```
>> interpCO2_TSG_O2
```

Le programme va alors ouvrir successivement 3 fenêtres pour que vous choisissiez les fichiers de données. Le premier fichier à choisir est le fichier CO2, le second le fichier TSG et enfin le fichier O2. Dans l'exemple ci-dessus, l'ordre serait :

1. cslo1902i.csv
2. CSLO1092.tsgqc
3. cslo1902.oxy

Vous pouvez aussi lancer la commande avec leur chemin complet :

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 7/13

```
>> interpCO2_TSG_O2 C:\path\CSL01902\cslo1902i.csv  
C:\path\CSL01902\CSL01092.tsgqc C:\path\CSL01902\cslo1902.oxy
```

Lors de l'exécution du programme, une fenêtre de dialogue va s'afficher pour chaque fichier de résultat afin que vous choisissiez leur emplacement. Le premier va être la concaténation des données TSG et CO2. Le second sera la concaténation des données CO2, TSG et O2.

Vous pouvez choisir de lancer les concaténations une par une ou en lancer une seule en fonction des données que vous possédez. Il est à noter que la concaténation des données CO2 et O2 nécessite la concaténation précédente.

## 4.1.2. interpTSG\_CO2

On peut lancer la concaténation des données TSG et CO2 avec la commande suivante :

```
>> interpTSG_CO2
```

Le programme va alors ouvrir une fenêtre de choix de fichier. Le premier fichier à choisir est le fichier CO2 et le second est le fichier TSG.

## 4.1.3. interpCO2\_O2

On peut lancer la concaténation des données O2 et CO2 avec la commande suivante :

```
>> interpCO2_O2
```

Le programme va alors ouvrir une fenêtre de choix de fichier. Le premier fichier à choisir est le fichier résultat de interpTSG\_CO2 et le second est le fichier O2.

## 4.2. Affichage des données

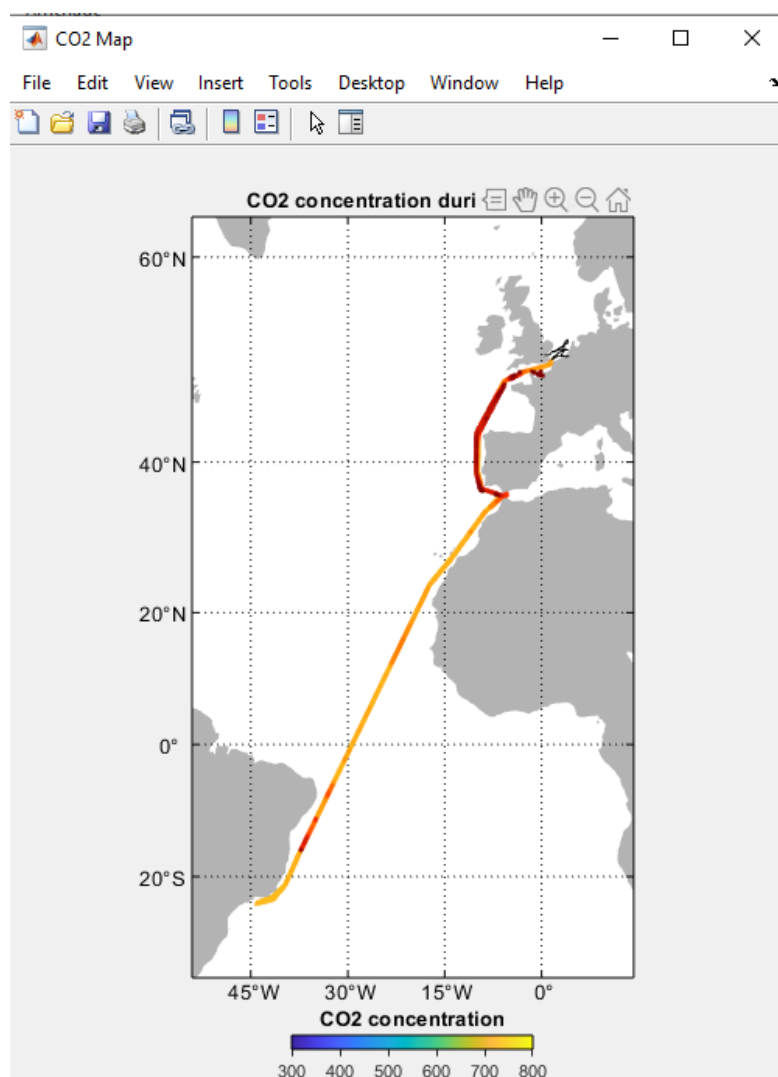
Pour afficher les différentes données des fichiers d'origine et produits, il est possible d'utiliser les fonctions "trace":

1. **traceCO2** : affiche les données du fichier .csv
2. **traceO2** : affiche la concentration d'oxygène en  $\mu\text{M}$  et en  $\text{ml/l}$
3. **traceMap** : affiche la concentration en O2 et en CO2 sur deux cartes différentes

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 8/13

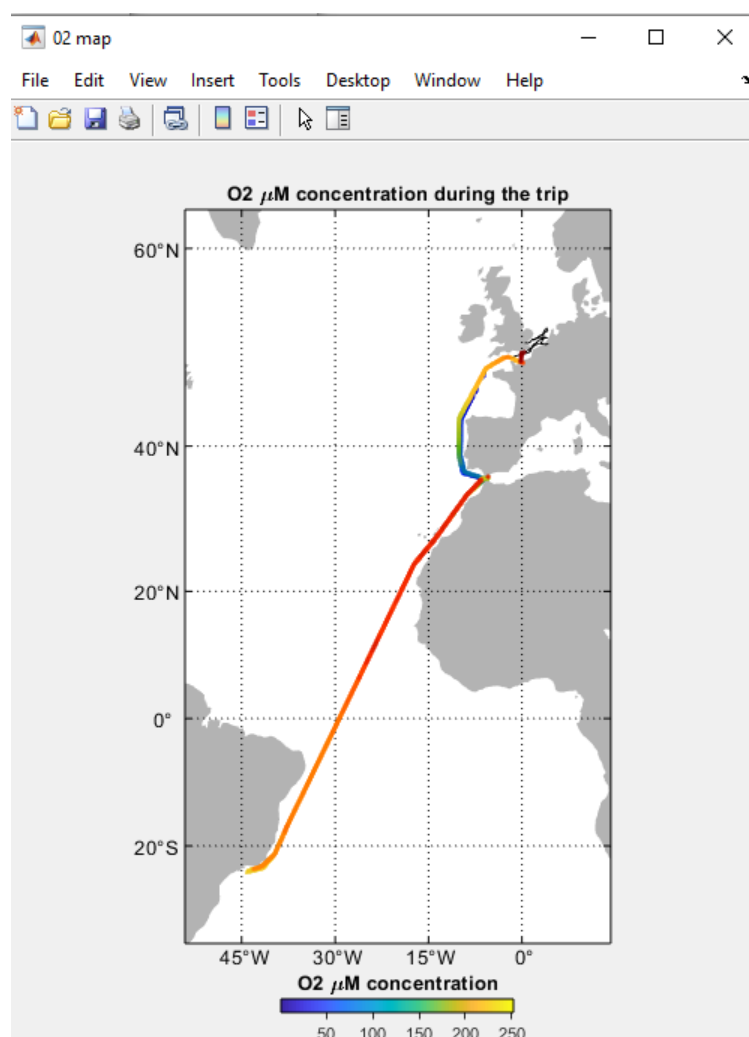




# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 9/13



## 5. Test unitaires

Afin de vérifier le bon fonctionnement du programme, des tests unitaires sont disponibles. Pour lancer tous les tests, utilisez la commande:

```
>> runtests('tests');
```

Vous pouvez aussi lancer un test spécifique avec :

```
>> runtests('NomDuFichier');
```

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 10/13

Vous pouvez même choisir de lancer une méthode d'un test en particulier

```
runtests('NomDuFichier', 'ProcedureName', 'nomMethode');
```

Voici la liste des tests disponibles :

Fichier	Nom	Description
TestFiles	openFiles	Vérifie que l'ouverture de fichier est possible avec les fichiers tests dans /tests/exemples
	lineNumber	Vérifie que le nombre de ligne lues par les fonction <code>readAsciiO2</code> et <code>readintertTSG_CO2</code> correspondent aux lignes existantes.
	readOxygen	Vérifie que les données O2 lues par la fonction <code>readAsciiO2</code> sont correctement lues
	readCo2	Vérifie que les données CO2 lues par la fonction <code>readintertTSG_CO2</code> sont correctement lues
	writeInterpTest	Vérifie que les données sont correctement écrites dans le fichier résultat.
TestInterpolation	interpolationTest	Vérifie que les résultats de la fonction <code>interpolation</code> sont cohérents
TestO2Compensation	compensationTest	Vérifie sur 10 données que les valeurs retournées par les formules de la fonction <code>correctO2Data</code> sont corrects.

## 6. Annexes

### 6.1. Exemple de session Matlab

```
>> interpCO2_TSG_O2
Select the CO2 file
Select the TSG file
Select the O2 file
=== Files ===
```

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 11/13

```
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\cslo1902i.csv
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\CSL01902.tsgqc
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\cslo1902.oxy
=====
>> Interpolation of TSG and CO2 data
TSG CO2 interpolation ...
... Reading the data from the concat CO2 file
... ReadingD:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\cslo1902i.csv
... readConcatCO2 : DONE
... Reading the information file linked to the CO2 file
... WARNING : ini file not found
=>D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\cslo1902i_CO2.ini
... Reading the tsg data
... reading : D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\CSL01902\CSL01902.tsgqc
... readAsciiTsgCO2 : DONE
... Selecting relevant TSG data
... selectTS : DONE
... Interpolating co2 and tsg
... interp : DONE
... Interpolating positions
... interp_POS : DONE
... Choose the location for the result file interpolation TSG/CO2
... Writing results in :
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\resCO2_TSG.csv
>> interpTSG_CO2 : DONE <<
>> Interpolation of O2 and CO2 data
O2 CO2 interpolation ...
... Reading the data from TSG/CO2 interpolation
... readInterpTSG_CO2 : DONE
... Reading data from oxygen file
... readAsciiO2 : DONE
... Interpolation of CO2 and O2 data
... interpolation : DONE
... Correcting O2 data
... Computing scaled temperature
... Computing solubility
... Computing salinity compensation
... Computing pressure compensation
```

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 12/13

```
... Computing o2 concentration
... Computing O2 Saturation
... Writing data to structure
... Removing irrelevant data
... correctO2Data : DONE
... Choose the location for the result file interpolation O2/CO2
... Writing results in :
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\resCO2_O2.csv Please wait ...
... writeInterpolation : DONE
>> interpCO2_O2 : DONE <<
>> TSG and CO2 interpolation saved in :
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\resCO2_TSG.csv
>> O2 and CO2 interpolation saved in :
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\resCO2_O2.csv
>>
```

## 6.2. Exemple de tracé de la route pour l'affichage du CO2 et O2

```
>> traceMap
Select the O2/CO2 interpolation file
D:\Users\jgrelet\Documents\git\Matlab\Iliade-CO2-
O2\tests\exemple\resCO2_O2.csv
... Printing map
... Printing map
```

# Manuel d'utilisation du programme de concaténation des données CO2-TSG et O2

Laboratoire : US191  
Implantation : Brest

PROTOCOLE  
Version 1.0  
Page 13/13

## 7. Suivi des versions de ce document

Rédacteur		Approbateur	
Nom :	Yann Lenormant	Nom :	J Grelet
Fonction :	Stage LLIADÉ	Fonction :	Tuteur

Date	Version	Commentaires et modifications
02/07/2020	préliminaire	Version préliminaire
06/07/2020	1.0	Mis au format de l'US191, ajout copies écran

Relecteur	Date

Version papier non gérée