

MEHmed

MEDITERRANEAN ENVIRONMENTAL
CHANGE MANAGEMENT
MASTER STUDY & ECOSYSTEM BUILDING

Impacts du changement climatique sur la biodiversité

Coordinator

27mai 2021-

Partners



MASTER STUDY & ECOSYSTEM BUILDING



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Dr. Nacira CHOURGHAL

- ✓ *Enseignante- Chercheuse*
- ✓ *Faculté SNV-STU, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- Bordj Bou Arreridj, Algérie*
- ✓ *Directrice du LCVRN Laboratoire de recherche Caractérisation et Valorisation des Ressources Naturelles*
- ✓ *Responsable de l'équipe de recherche Ressources en Eau et Préservation de l'Environnement*
- ✓ *Experte volontaire- FAO -MENA region en food losses and waste*
- ✓ **Spécialité:**
- ✓ *Changements climatiques, impacts et stratégies d'adaptation*

Coordinator



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

info@mastermehmed.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 598826-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

Partners





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



**Conférence dans le cycle des « Jeudi de l'environnement » du Master MEHmed
Mediterranean Environmental Change Management**

Impacts du changement climatique sur la biodiversité

Dr Nacira CHOURGHAL

Associate Professor

El Bachir El Ibrahimi (BBA) University (Algeria)

Coordinator

Partners



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

info@mastermehmed.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 598826-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP



I. Introduction

Les changements climatiques constituent aujourd'hui une pression supplémentaire qui menace la **biodiversité** , certaines populations s'éteignent ; d'autres se déplacent , d'autre encore s'établissent dans des régions jusqu'alors inexploitées.





Relations changement climatique- Ecosystème-Biodiversité- Développement économique-Emission de GES

Changement climatique

- Changement de température et de précipitation
- Sécheresse et inondation
- Augmentation du niveau de la mer

Impact sur Eau et Ecosystèmes

- Ressources en eau et aliments
- Ecosystème et Biodiversité
- Santé

Emission et Concentration

- Gaz à effet de serre
- Aérosols

Développement socio-économique

- Croissance économique
- Population
- Technologie
- Gestion



II. Quels impacts du changement climatique sur les végétaux

a. Impacts du réchauffement futur

Effets positifs

Augmentation de la température



Augmentation de la surface



Plus grande absorption de l'énergie solaire



Augmentation rapide de l'indice foliaire



Augmentation de la photosynthèse



Accélération de la production de matière sèche

Effets négatifs

- L'augmentation des températures induira un raccourcissement du cycle
phénologique de la plante
- Plus faible interception de la radiation
- Diminution de l'absorption du rayonnement
- Diminution du rendement en potentiel

b/ Impacts d'une atmosphère enrichie en CO₂

- L'effet est bénéfique sur le couvert végétal en favorisant l'activité photosynthétique des plantes
- Réduction de la conductance stomatique
- Réduction de la transpiration
- Croissance de l'efficacité d'utilisation de l'eau
- Augmentation du rendement

c/ Impacts des événements extrêmes

- Les changements futurs dans les événements extrêmes pluviométriques devraient influencer significativement sur le rendement des cultures dans les régions caractérisées par une faible disponibilité en eau
- Les futurs climats méditerranéens secs et chauds devraient être bénéfiques pour la culture de l'olivier, mais vont influencer négativement sur la croissance et le rendement des céréales, notamment dans la partie sud de la région, où la disponibilité en eau d'irrigation a toujours été un facteur limitant de la culture des blés





III. Quels impacts du changement climatique sur les animaux

a/ Effets du changement climatique sur les animaux

-Des modifications dans leur calendrier biologique.

-Des événements tels que l'entrée en hibernation, la période de reproduction ou encore la migration sont décalés.

-Des modifications de taille, de poids ou d'autres caractéristiques morphologiques peuvent aussi survenir.



Renard Polaire

La taille du renard polaire, au contraire de la plupart des mammifères, a diminué au cours des dernières décennies.

Les variations climatiques, qui ont modifié ses ressources alimentaires, en sont la cause



Les papillons monarques

Les papillons monarques
retardent leur migration vers
le sud à cause de la
température plus chaude.



Tortues marines



Des températures plus élevées
pourraient conduire à la naissance
uniquement de femelles et à
réduire le taux de survie des bébés;

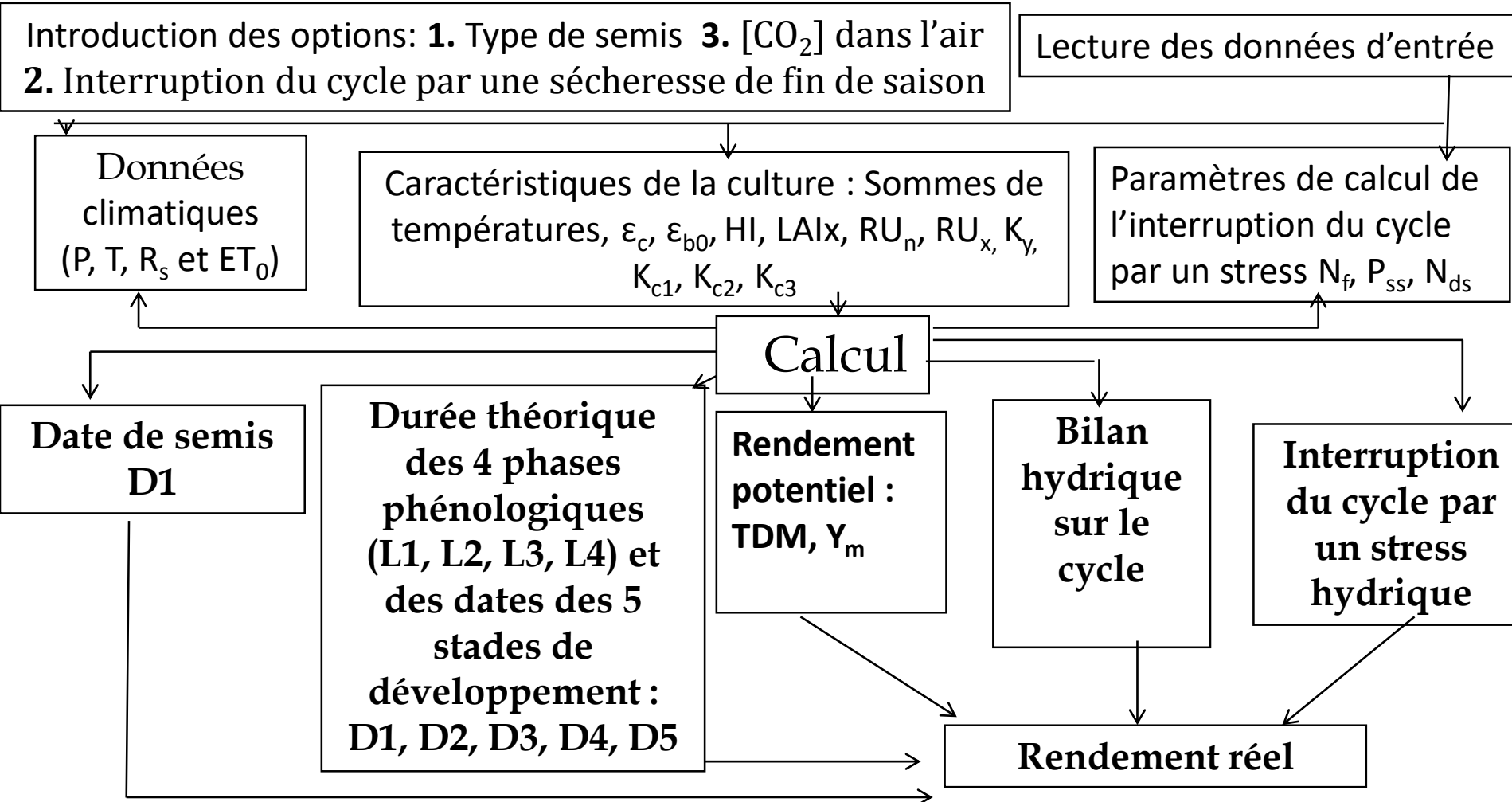
Les récifs coralliens sont très sensibles aux changements de températures du fait de leur faible capacité d'adaptation. 1 à 2 °C d'augmentation de températures des eaux de surface au-delà des maxima habituels sur une durée de 2 semaines, est suffisant pour provoquer un blanchissement massif, affectant la croissance, l'alimentation et d'autres processus écologiques des récifs





IV. Exemple d'estimation de l'impact du changement climatique sur la biodiversité: Cas de la culture du blé dur en Algérie

a/Modèle de simulation de la culture du blé dur



1. Date de semis

- Options 1: Semis dynamique (date de semis non prescrite)
- Options 2: Semis prescrit

2. Durée théorique des phases phénologiques

- Temps thermiques
- Quatre phases phénologiques:
 - a. Phase initiale L1: (semis-germination)
 - b. Phase de développement végétatif L2: (tallage)
 - c. Phase de mi-saison L3: (montaison)
 - d. Phase de fin de saison de croissance L4: (floraison-remplissage du grain)

3. Calcul du rendement potentiel (Y_m)

- La matière sèche totale selon Monteith (1977):

$$TDM_m = \varepsilon_c \varepsilon_b \sum \varepsilon_a(j) R_s(j)$$

TDM_m : biomasse totale le long du cycle de culture

R_s : rayonnement solaire

ε_c : efficacité climatique (supposée égale à 0.48),

ε_a : efficacité d'absorption

ε_b : efficacité biologique de conversion



L'efficacité d'absorption (ϵ_a) est une fonction du LAI (Monteith, 1977; Jamieson et al., 1998) :

$$\epsilon_a(j) = 1 - \exp[-0.5 LAI(j)]$$

L'efficacité biologique de conversion (ϵ_b) est une fonction de la concentration en $[CO_2]$ (Gifford et Morison (1993), Jamieson et al. (2000), Manderscheid et al. (2003) et Richter et Semenov (2005)):

$$\epsilon_b = \epsilon_{b0} [1 + 0.00086 \min(C - 370, 330)]$$

C: $[CO_2]$ de l'air

ϵ_{b0} : valeur de ϵ_b dans les conditions présente

Le rendement maximum Y_m

$$Y_m = HI \cdot TDM_m$$

TDM_m : matière sèche totale

HI: indice de récolte (harvest index)

HI est pris égal à 0.27, valeur déterminée pour des variétés algériennes (Ali Dib et al., 1992).

4. Bilan hydrique

Modèle de [Lhomme et Katerji \(1991\)](#), basé le modèle CROPWAT de la FAO ([Allen et al., 1998](#)):

$$RD(j) = RD(j-1) + P(j) + I(j) - ET(j) - D(j)$$

$RD(j)$: réserve disponible à la fin du jour j

$RD(j-1)$: réserve disponible à la fin du jour antérieur

$P(j)$: précipitation au jour j , $I(j)$: irrigation

$ET(j)$: évapotranspiration, $D(j)$: percolation profonde.

Evapotranspiration de la culture:

$$ET_c = ET_0 \cdot K_c$$

ET_c : évapotranspiration de la culture

K_c : coefficient de culture

Evapotranspiration réelle de la culture

$$ET = K_{ws} \cdot K_c \cdot ET_0$$

K_{ws} : est un coefficient décrivant l'effet du stress hydrique sur la transpiration de la culture ([Allen et al. 1998](#))

Déficit hydrique de la culture (DHC)

$$DHC = \sum_j DH(j) = \sum_j [ET_c(j) - ET(j)]$$

Indice normalisé du stress hydrique (ISH)

$$ISH = \sum_j [ET_c(j) - ET(j)] / \sum_j ET_c(j)$$

5. Interruption du cycle par un stress hydrique pendant la période de floraison

Df : 15^{ème} jour après la floraison.

Si une sécheresse de N_{ds} (= 7) jours consécutifs survient avant Df sans aucune disponibilité en eau, il y a échec total de la culture (aucun rendement).

Si cette sécheresse caractéristique arrive après cette date, il y a échec partiel de la culture (rendement partiel).

6. rendement réel Y_a

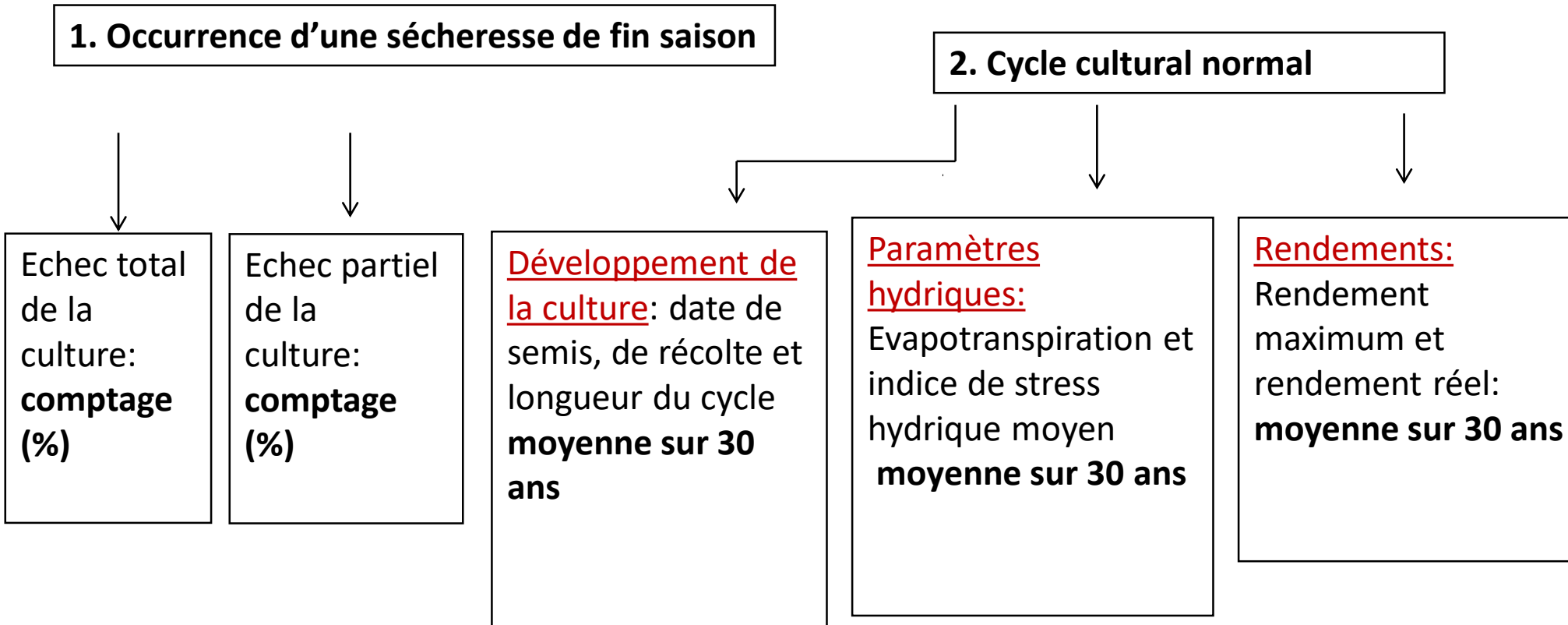
Y_a est calculé utilisant la méthode de Doorenbos et Kassam (1979)

$$\frac{Y_a}{Y_m} = 1 - (K_y \cdot ISH)$$

K_y : facteur de réponse du rendement déterminé pour un certain nombre de cultures par Doorenbos et Kassam (1979)

Dans le cas du blé d'hiver, la valeur de 1.05 pour le K_y est indiquée.

b/Estimation de l'impact du changement climatique sur le développement et le rendement de la culture du blé dur



Application aux régions d'études d'Alger et de Bordj Bou Arreridj

a/Sur le développement de la culture

	Evolution de la culture					
	Date de semis		Date de récolte		Longueur du cycle (jour)	
	Alger	Bordj	Alger	Bordj	Alger	Bordj
Semis dynamique						
Situation actuelle	321±10 (17 Nov.)	330±21 (26 Nov.)	144±11 (24 Mai)	179±8 (28 Jui.)	188±7	214±25
Situation future	280±52 (7 Oct.)	293±19 (20 Oct.)	86±23 (27 Mar.)	127±16 (7 Mai)	171±8	199±14
Semis prescrit						
Situation actuelle	305 (1 Nov.)	305 (1 Nov.)	130±7 (10 Mai)	168±8 (17 Jui.)	190±7	228±8
Situation future	305 (1 Nov.)	305 (1 Nov.)	106±6 (16 Avr.)	137±7 (17 Mai)	166±6	197±7

Semis dynamique: Raccourcissement du cycle de 17 j à Alger et 15 j à BBA.

Semis prescrit: raccourcissement du cycle de 24j à Alger et 31 j à Bordj Bou Arreridj

b/Sur les caractéristiques hydrique

■ Evapotranspiration réelle cumulée (mm) sur le cycle de culture

	Date de semis non prescrite		Date de semis prescrite	
	Alger	Bordj Arreridj Bou	Alger	Bordj Arreridj Bou
Situation actuelle	333.4±19.3	177.2±29.6	305.6±20.8	255.5±30.4
Situation future	211±22.9	187.8±28	223.3±22.6	172.3±28.7
Ecart (%)	-37	+6	-27	-32

■ Indice de stress hydrique

moyen	Date de semis non prescrite		Date de semis prescrite	
	Alger	Bordj Arreridj Bou	Alger	Bordj Arreridj Bou
Situation actuelle	8±5	50±18	9±4	52±11
Situation future	26±15	45±15	25±14	64±10
Ecart (%)	+225	-10	+177	+23

c/Sur le rendement en grain

■ Rendement maximum (potentiel $Y_m(t/ha)$)

	Date de semis non prescrite		Date de semis prescrite	
	Alger	Bordj Bou Arreridj	Alger	Bordj Bou Arreridj
Situation actuelle	2.2 ± 0.2	3.0 ± 0.2	2.0 ± 0.2	3.1 ± 0.3
Situation future	1.7 ± 0.3	2.6 ± 0.2	1.8 ± 0.2	2.8 ± 0.3
Ecart (%)	-23	-13	-10	-10

■ Rendement réel ($Y_a(t/ha)$)

	Date de semis non prescrite		Date de semis prescrite	
	Alger	Bordj Bou Arreridj	Alger	Bordj Bou Arreridj
Situation actuelle	2.0 ± 0.2	1.4 ± 0.4	1.8 ± 0.2	1.4 ± 0.4
Situation future	1.2 ± 0.4	1.4 ± 0.4	1.4 ± 0.4	0.9 ± 0.4
Ecart (%)	-40	0	-22	-36



V. Conclusions



- Nul sur la réalisation du semis et l'accomplissement du cycle de culture
- Négatif sur les paramètres hydriques du sol et de la plante
- Décalage saisonnier et un raccourcissement du cycle de culture
- Négatif sur le rendement potentiel et réel



**Zone à faible potentiel pour la culture du blé
dur dans le climat futur
Quelque soit la stratégie adoptée de semis**

- Impact négatif sur les paramètres hydriques du sol et de la plante
- Impact positif sur la réalisation du semis et l'accomplissement du cycle de culture
- Décalage saisonnier et grand raccourcissement du cycle de culture
- Décroissance du rendement potentiel et réel





- Impact positif sur les paramètres hydriques du sol et de la plante
- Impact positif sur la réalisation du semis et l'accomplissement du cycle de culture
- Décalage saisonnier et raccourcissement moindre du cycle de culture
- Décroissance du rendement potentiel
- Maintien du niveau actuel du rendement réel

MERCI
Pour votre attention!