



Les Flashes de la Pensée (Wamed Al Feker)

Des Sciences Humaines

DÉFINITION:

C'EST UN JOURNAL SEMESTRIEL PUBLIÉ
PAR «L'ASSOCIATION NATIONALE POUR LA
CULTURE ET LE DÉVELOPPEMENT»

NUMÉRO D'ENREGISTREMENT 1193 /
ANNONCE

RÉDACTEUR EN CHEF: DR. HAIFA SLIEMAN AL
IMAM

PUBLIÉ ET DISTRIBUÉ PAR: DAR AL-NAHDA
AL-ARABIYA - BEYROUTH – LIBAN



Dar Annahda Alarabiya

الفهرس

1. الافتتاحية.....9
بقلم الدكتور علي زيتون
2. كلمة العدد.....11
بقلم رئيسة التحرير الدكتورة هيفاء الإمام
3. العلاقات بين مصر ولبنان.....13
دكتور حسان حلاق
4. صورة الأنا الفلسطينية في رواية «المتشائل» لإميل حبيبي.....28
أ. مسعود شكري: طالب الدكتوراه في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة تربيت مدرس
د. كبرى روشنفكر: أستاذة مشاركة في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة تربيت مدرس
د. خليل برويني: أستاذ في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة تربيت مدرس
د. فرامرز ميرزايي: أستاذ في قسم اللغة العربية وآدابها بجامعة بوعلبي
- 5- حق العودة في القانون الدولي.....50
أ. عصام الحسيني
- 6- المناخ الثقافي ومدى تطوره في ستينيات القرن الماضي.....57
د. علا آغا
- 7- الأساليب الفنية للصور البيانية في خطب نهج البلاغة.....69
الدكتورة عطيه أربابي: أستاذة مساعدة في جامعة علوم القرآن والحديث (برديس طهران)
أ. سيد أبو الفضل قدمكاهي: ماجستير في علوم ومعارف نهج البلاغة
- 8- رؤية سعيد يقطين السردية.....89
د. جميلة حسين صالح الموسوي
- 9- تاريخ الآفات الزراعية في الدولة العباسية (624-206هـ/1227-821م).....106
د. محمد عمر بشينة (الجامعة الأسمرية الإسلامية. ليبيا)
- 10- نماذج حضارية في علم الزراعة والري في الأندلس.....119
د. هيفاء سليمان الإمام



- 11- مشاركة المرأة في انتصار المقاومة في لبنان.....147
د. سلوى عبد الساطر
- 12- تعنيف الأنثى "على مائدة داعش".....156
د. لميس حيدر
- 13- سلطان العالم سليمان القانوني (974-936هـ/1566-1529م).....179
د. لمياء توفيق دلة
- 14- مكونات الإنسان من منظور إسلامي.....196
د. فاطمة أحمد عميص

15-This study focuses on a comparison between the character of women in the east and the role of women in the west during the ages.....4

D: Ali Tlais

16-Calcul de la coordonnée Z dans les étendues d'eau (Relation entre l'altitude du bord et la profondeur) - CAS DU LAC DE TAANAYEL –14

Dr. Naji Joseph Kehdy

This study focuses on a comparison between the character of women in the east and the role of women in the west during the ages.

Prepared by: Ali Tlais

Feminism: it is the belief that women should be equal to men and currently are not. It also refers to any actions, especially organized, that promote changes to society to end patterns which disadvantage for women. Feminism addresses economic, social, political and cultural disparities of power and rights. Feminism sees sexism, which disadvantages and / or oppresses those identified as women, and assumes such sexism is not desirable and should be ameliorated or dismantled.

Feminism sees that also identified as men experience advantages in a sexist system, but also sees that sexism can be detrimental to men. (Bell Hook's) definition: Black women and feminism: "to be 'feminist' in any authentic sense of the term is to want for all people, liberation from sexist role patterns, domination, and oppression. Socialist feminism arose in the late 1960's. It grew out of the same social ferment and the same consciousness raising groups

that produced other forms of feminism. Socialist feminists attempted to produce a recitative synthesis of debates raging in the feminist community in the 1970's about the roots of the oppression of women. At the crux of socialist feminist thought is the understanding that not just one system of oppression is at the heart of women's subordination; rather, it is a combination of systems related to race, social class, gender, sexuality, and nation. From this perspective, dealing with just one of these without also and simultaneously dealing with the others, will not lead to liberation. As a result, socialist feminists focus on a full range of oppression not simply the sex/gender system.

A great example of the socialist feminist movement is found right here in our own backyard: the Chicago Women's Liberation Union. The organization, founded in 1969, was instrumental in articulating a new social feminist vision of society.



Socialist feminists agree that liberal feminism does not appreciate the depth of the oppression of women and basically only addresses the situation of women of the upper middle classes. They also agree that women have been oppressed in virtually all known societies, but the nature of this oppression has differed because of the different economic realities. Socialist feminists do not think that the oppression of women is based solely on the economic system, and they suggest that patriarchy and capitalism are combined into one system. They believe that we must understand the continuing effects that colonization, imperialism, and racism have on the women of the world.

Socialist feminists maintain that it is wrong to suggest that any one form of oppression is the most important or key form of oppressions. Instead, they recognize that oppression bases on sex/gender, class, race, and sexual orientation all are interwoven. To effectively challenge any one of these forms of oppression, we must understand and challenge of all them.

Feminism occurred in eastern and western literature as well as both civilizations and every one has a special view about it while Islam has another view, that what we are going to show in our study.

Western mainstream view about feminism is a broad umbrella term for feminist movements which do not

fall into either the socialist or radical feminist camps. The mainstream feminist movement traditionally focused on political and legal form has its roots in first-wave feminism and the historical liberal feminism of the 19th and early 20th century, Mainstream feminism was historically also called liberal feminism or bourgeois feminism. The term is to day often used in reference to movements that are more broadly representative of the political spectrum, including the political center as well as the centre-left and centre-right, and that advocate more mainstream or moderate political positions often in contrast to radical feminism and other forms of explicitly left-wing feminism. Mainstream feminism overlaps with modern liberal feminism, although mainstream feminism is a somewhat broader term. It tends to be more inclusive of men than radical feminism, and often focuses on issues that are less contentious. Mainstream feminists are sometimes criticized by radical feminists for being part of a system of patriarchy. “Nevertheless, major milestones of the feminist struggle such as the right to vote and the right to education came about mainly as a result of the work of the mainstream feminist movement which emphasized building board support for feminist causes, among both women and men.

Angela Davis was one of the first people who articulated an argument center

around the intersection of race, gender, and class in her book, *Women, Race, and Class* (1981). Kimberle Crenshaw, a prominent feminist law theorist, gave the idea the name intersectionality in the late 1980s as part of her work in anti-discrimination law, as part of describing the effects of compound discrimination against black women.

Black feminism argues that sexism, class oppression, and racism are inextricably bound together. Forms of feminism that strive to overcome sexism and class oppression but ignore race can discriminate against many people, including women, through racial bias. The National Black Feminist Organization (NBFO) was founded in 1973 by Florynce Kennedy, Margaret Sloan and Doris Wright, and according to Wright it, «more than any other organization in the country launched a frontal assault on sexism and racism the Combahee River Collective in 1974 which not only led the way for crucial anti-racist activism in Boston through the decade, but also provided a blue print for Black Feminism that still stands a quarter of a century later. Combahee member Barbara Smith's definition of feminism that still remains a model to day states that, "Feminism is the political theory and practice to free all women: women of color, working-class women, poor women, physically challenged women, lesbians, old women, as well as white economically privileged heterosexual

women. Any thing less than this are not feminism, but merely female self-aggrandizement.

"The Combahee River Collective argued in 1974 that the liberation of black women entails freedom for all people, since it would require the end of racism, and class oppression. One of the theories that evolved out of this movement was Alice Walker's womanism. It emerged after the early feminist movements that were led specially by white women, were largely white middle-class movements, and had generally ignored oppression based on racism and classism. Alice Walker and other womanists pointed out that black women experienced a different and more intense kind of oppression from that of white women. Cultural feminism emphasizes the differences between women and men but considers that difference to be psychological, and to be culturally constructed rather than biologically innate. It critics assert that because it is based on an essentialist view of the differences between women and men and advocates independence and institution building, it has led feminists to reread from politics to "life style". One such critic, Alice Echols (a feminist historian and culture theorist), credits red stockings member Brooke Williams with introducing the term cultural feminism in 1975 to describe the depolarization of radical feminism. Western patriarchal systems, where men own and control the land, are seen



as responsible for the oppression of women and destruction of the natural environment. Ecofeminists argue that the men in power control the land, and therefore are able to exploit it for their own profit and success. Ecofeminists consider women to be exploited by men in power for their own profit, success and pleasure. Thus Ecofeminists argue that women and the environment are both exploited as passive pawns in the race to domination. Those people in power are able to take advantage of them distinctly because they are seen as passive and rather helpless. In the 1970s, French feminists approached feminism with concept of *Écriture féminine*, which translates as “Feminine writing”. Hélène Cixous argues that writing and philosophy are phallogocentric and along with other French Feminists such as Luce Irigaray emphasizes “writing from the body”, as a subversive exercise.

To quote Toni Morrison: She emphasizes her role as a writer, who is black and a woman; “The exercise is critical for historically we were seldom invited to participate in the discourse even when we were its topic”. Morrison’s, is the woman’s voice which unfolds the plight of the female as well as male in the post-colonial Afro-American cultural ethos to reveal the psychological complexities and to interpret social behavior.

Also she quoted “womanists is what black feminists used to call themselves. Very much so they were not the same

thing. And also the relationship with men. Historically, black women have always sheltered their men because they were out there, and they were the ones that were most likely to be killed”.

“I don’t think a female running a house is a problem, a broken family. Its perceived as on because of the notion that a head is a man!. The prime and most important example of feminism is represented in beloved by Toni Morrison in the choice that Sethe, the Motogonist, makes early in her life, years before the book’s opening. She lived as a slave at sweet home, a plantation, and decides to escape; Sethe has sent here three children, two boys and a girl, ahead to Cincinnati to be taken care of by her mother-in-law, baby sugs. Eventually, Sethe escapes and makes it to Cincinnati. Soon after, some of the people from the plantation arrive in Cincinnati to tale Sethe and her children back to the plantation. Instead of allowing that to happen, Sethe attempts to murder all of her children. She only succeeds in killing her daughter, who is later named beloved”. All arguments pretended that they try to achieve the women freedom or to establish the real rights of women. But, we know that many different practices and notions reflect the reality of the situation. Western law of feminism hasn’t and fellers, since they consider that the social fetters restrict the women’s freedom which western wants its to be absolute, white east wants

to put some conditions or restriction on the women's behaviors. Some theories mixed between eastern consideration and Islamic ones. But the reality shows that there some many different items if we don't say conflictions.

Among the most prevalent western stereotypes about Muslim countries are those concerning Muslim women: doe-eyed, veiled, and submissive, exotically silent, gauzy inhabitants of imagined harms, closeted behind rigid gender roles. So where were these women in Tunisia and Egypt? In both countries, women protesters were nothing like the western stereotype: they were front and centre, in new clips and on Facebook forums, and even in the leadership. In Egypt Tahrir Square, women volunteers, some accompanied by children, worked steadily to support the protests-helping with security, communications, and shelter. Many commentators credited the great numbers of women and children with the remarkable overall peacefulness of the protesters in Tahrir Square and virtually anyone with a cell phone could become one-noted that the masses of women involved in the protests were demographically inclusive. Many wore heads cranes and other signs of religious conservatism. While others reveled in the freedom to kiss a friend or smoke a cigarette in public. The role of women in the great upheaval in the Middle East has been woefully under-analysed. Women in Egypt did not just "join" the protest

– they were a leading force behind the cultural evolution that made the protests in evitable. And what is true for Egypt is true, to greater and lesser extent, through out the Arab World. When women change, everything changes – and women in the Muslim World are changing radically. The greatest shift is educational. Two generations ago, only a small minority of the daughters of the elite received a university education. Today women account for more than half of the students at Egyptian universities. They are being trained to use power in ways that their grandmothers could scarcely have imagined: publishing news papers – as Sanaa el Seif did, in defiance of a government order to cease operating; campaigning for student leadership posts; fundraising for student organisations; and running meetings. Indeed, a minority or a substantial minority of young women in Egypt and other Arab countries have now spent their formative years thinking critically in mixed-gender environments, and even publicly challenging male professors in the classroom. It is far easier to tyrannise a population when half are poorly educated and trained to be submissive. But, as Westerners should know from their own historical experience, once you educate women, democratic agitation is likely to accompany the massive cultural shift that follows.

The nature of social media, too, has helped turn women into protest leaders.



Having taught leadership skills to women for more than a decade, I know how difficult it is to get them to stand up and speak out in a hierarchical organisational structure. Likewise, women tend to avoid the figurehead status that traditional protest has in the past imposed on certain activists – almost invariably a hotheaded young man with a megaphone.

Feminism is an interdisciplinary approach to issues of equality based on gender, gender expression, gender identity, sex and sexuality as understood through social theories and political activism. Historically, feminism has evolved from the critical examination of inequality between the sexes to a more nuanced focus on the social and performative constructions of gender and sexuality. Feminist theory now aims to interrogate inequalities and inequities along the intersectional lines of ability, class, gender, race, sex, and sexuality, and feminists seek to effect change in areas where these intersectionalities create power inequity. Intellectual and academic discussion of these inequities allows our students to go into the world aware of injustices and to work toward changing unhealthy dynamics in any scenario.

Feminist political activists campaign in areas such as reproductive rights, domestic violence, fairness, social justice, and workplace issues such as family medical leave, equal pay, and

sexual harassment and discrimination. El-Saadawy as a social psychological feminist novelist... El-Saadawy as an eastern feminist is often criticized for compromising her integrity in order to gain a wider western relationship. While there is some truth to this criticism, this is very loaded criticism is commonly pinned to women of colonization and this very accusation itself is well worth examining non western women who proclaim themselves as feminists often are critiqued for being disloyal to their culture and the selling out to western feminist ideals. One main criticism of El-Saadawi is that she conforms to standards created by western feminism on how Islamic women should liberate themselves. Looking at an interview with “Race and Class” Journal, El-Saadawi provides her own insight as to the main differences of western feminism and her Islamic feminism of a previously colonization. El-Saadawi criticizes western feminism’s concern and how they do not apply to the struggle of Islamic women. She points out that western feminists seemed to differ in their integration of class into their feminism. El-Saadawi explains that because colonialism impacts of the economy of colonized nations, that class becomes a larger, more integral part of the culture’s feminism because it such an important part of being a woman in a developing country, as she explains.

There are two conflicts. Under the fund

of system a woman's labour is under the control of the man capitalism she is real labour under the control of the factory owner. Third world women are caught between these two oppressions and the contradictions which are thrown up. In the view of these double oppressions and contradictions we can't take a middle class position when we begin to discuss the position of Third World Women. Because the nature of the oppressions of every Third World women, she carries within her the seeds of a working-class consciousness (El-Saadawi, 181, "Race").

El-Saadawi also suggests, that another main differences in the feminisms in their attitudes towards sexuality. Western audiences seems to be fixated upon the issue of female circumcision in African cultures and many interviews with El-Saadawi conducted in English usually bring up the topic. As a self-proclaimed feminist from Africa. El-Saadawi must undoubtedly feel pressure to act at the spokesperson on female circumcision for a western audience. In women at point zero, female circumcision is mentioned only in passing, only taking up a few sentences of the book. The description is very dry as well, as Fridus accounts briefly. "They cut of a piece of flesh from between my things" (El-Saadawi, *Women at Point Zero*, 12). This very limited allotment to female circumcision refuses to sensationalize what western readers see as a "hot topic"

for Arab focusing too much on sexuality, she ends up speaking a lot about female circumcision. The *Hidden Face of Eve* contain multiple "chapters on female reason, a 1982 New York Times review by Vivan Gronik was entitled 'About the Mutilated Half' and focused almost exclusively on this aspect of the book" (123, O'Keefe, Zero). Through, the English translation of the *Hidden Face of Eve* is riddled with consistencies differing from the original Arabic version; El-Saadawi speaks more directly about the issue in her "Race & Class" interview. Again referring the international feminist conference in Copenhagen mentioned earlier, she says, "We had to tell western women in Copenhagen not to sensationalize marginal issues... I told them to come and visit me in Beirut to suffer from the war, where we are bombed every day by Israeli planes, where we hear shooting every day, where we are physically unsafe, where we might be killed at any time. How can we, in this situation, bother about whether we have an orgasm or not!" (El-Saadawi, 177, "Race"). She tried to gain the western readers or their attention when she had written about the topic of female circumcisions. As well as, I have interviewed Kollet Khoury about feminism; she showed me how she is unsatisfied of the oppression in the east, while woman is better than the western woman. She said: Woman in the west is not a woman, she is like the man



in her behaviour, so, she is not copying her designed and main role, while the eastern woman is closely to her role.

As I believe that east and west did not give the woman her own role and they prevented her from her own right. We see in Islamic law that woman is a main pile in the social body. Islam considered her as the vertebral column of the family and the sacred productive of generation so we should take care of her personal construction. West and East both prevented her from her real position, considered her as a commodity to saturate the lust of men, as well as an economical article for advertisement and propaganda, while Islam wants her to be as a sacred production of the generation. Islam didn't leave the relationship between men and women, but Islam organized the relation as we have seen and ready always in the sacred book "Koran", "Women shall with justice have rights similar to these exercised against them, although men have a status above women" (Quran 2:228, Dawood, p. 35).

Islam concentrated on her particular issues when Quran said: "They ask you about menstruation. Say: It is an indisposition. Keep aloof from women during their menstrual periods and do not approach them until they are clean again; when they are clean, have intercourse with them whence God enjoyed you...". (Quran, 1:222 "The Cow, Dawood, p. 34).

Women can be righteous exactly like men, and can be deviated like men as well. A man can be a believer or a disbeliever, and so women can be, both man and woman can be disobedient or obedient to Allah, as well as they both can sublime and ascend.

Allah said: (And by Nafs or a person or a soul, etc.) and him who perfected him in proportion. Then he sowed him what is wrong for him and what is right for him). 'Nafs' here refers to both male and female. Man and women are created so as to know by innate native what is wrong and what is right, and to know when they do and when they do right. This is the real Islam according to its origins and resources. It is not what Muslims do nowadays. It is rather the great principles established by the noble prophet (PBUH). Allah says:

«Indeed he succeeds who purifies his own self (i.e obeys and performs all that Allah ordered, by following the true faith or Islamic monotheism and by doing righteous good deeds). And indeed he fails who corrupts his own self (i.e disobeys what Allah has ordered by rejecting the true faith of Islamic monotheism or by following polytheism, etc. or by doing every kind of evil wicked deeds)».

This Ayah addresses both men and women. Saving one's life is like saving all man kind, and killing one person is like killing man kind. Woman is equal to man as a human being, and as a person

who has the ability to transcend sublime, excel, and be looked up to.

And Allah says in the note Quran:

«And when the female (infant) buried alive (As the pagan Arabs used to do) shall be questioned. For what's in she was killed?». (Al Takweer, 8-9).

And he says as well:

«And there is (a saving of) life for you in Al-Qisas (the law of equality in punishment), O men of understanding, that you may become Al-Muttaqun (the pious)». [Al Baquara, 197]

In general Islam teaches that men and women are equal before God. In grants women divinely sanctioned inheritance, properly, social and marriage rights, including the right to reject the terms of a proposal and to initiate divorce. The American middle-class tend to include prenuptial agreement in the marriage contract is completely acceptable in the Islamic law. In Islam early period were professionals and properly owners, as many are today. Although in some countries today the right of women to initiate divorce is more difficult than intended. Thus is a function of patriarchal legislation and expression of Islamic men to treat their wives and daughters well. “You have rights over your women,” he is reported to have said, “and your women have rights over you”. The Prophet Muhammad was orphaned at an early age. He once remarked that, “Heaven lies at the feet of mothers”. As the father of your daughters in a

society that prizes sons, he told other fathers that if their daughters spoke well of them on the Day of Judgment, they will enter paradise. Beginning from the time of Muhammad's marriage to the first wife Khadijah, women played an important role in his religious carrier. According to Muslim sources, Khadijah was the first person Muhammad spoke to about his initial, terrifying experience of revelation. She consoled him and became the first convert to Islam. She remained a confidant and source of support through out their entire marriage. Though men commonly took more than one wife in the century Arabia, Muhammad remained in a monogamous marriage with Khadijah until he death, when Muhammad was in his fifties.

By then, Muhammad was working to establish a new community. In that context, over the next 10 years, he married several women. In some cases, these marriages occurred in order to cement political ties, according to the custom of the day. In some cases, the marriage provided physical and economic shelter to the widows of Muslims who had died or who had been killed in battle, and to the wife of a fallen foe.

The Prophet Muhammad's daughter played an important and influential role, both in his life and in the establishment of Islam. Most notable was Fatima, who is still reserved by all Muslims in the



world, since she was the reflection of the Islamic personality as a daughter as well as a wife.

Today, Islamic, legal and social systems around the world approach and fall short of women's rights by varying degrees. Muslim themselves generally view Islam as progressive in these matters. Many Muslim feminists hold the view that the problems presently hindering Muslim women are those that hinder women of all backgrounds worldwide – oppressive cultural practices, poverty, illiteracy, political repressions and patriarchy. There is a strong, health critique gender oppression among Muslim feminist

authors and activities worldwide.

It would be an acrostic to claim that the Prophet Muhammad was a feminist in our modern sense. Yet the same present-day barriers to women's equality prevailed in 7th century Arabia, and he opposed them, because in his own lifetime the Prophet Muhammad improved women's position in society. Many modern Muslims continue to value his example, which they cite when pressing for women's rights. So, we can frankly consider that Islam law in the main power or religion that is responsible about the women's salvation. As well as, Islam promoted the social prestige of women to be equal that of man.

Calcul de la coordonnée Z dans les étendues d'eau (Relation entre l'altitude du bord et la profondeur)

- CAS DU LAC DE TAANAYEL -

Dr. Naji Joseph Kehdy

Résumé. La capacité maximale d'un bassin d'eau pourrait être estimée en réalisant la carte 3D représentant ce dernier. Cela nécessite la présence des coordonnées X, Y et Z (latitude, longitude et altitude) de l'étendue d'eau. L'extraction de ces coordonnées en utilisant les méthodes connues présente plusieurs contraintes concernant le calcul de la coordonnée Z.

Vue ce contexte, nous avons proposé une méthode mathématique simple pour calculer la coordonnée Z du fond d'un bassin lacustre en vainquant les contraintes mentionnées. Cette méthode se base sur la relation entre l'altitude des bords du bassin et sa profondeur. Pour atteindre notre but, nous avons choisi une étendue d'eau à utilisation agricole, dans laquelle, cette méthode de mesure a été expérimentée et vérifiée. Cette étendue d'eau était à Taanayel, un village Libanais situé dans la plaine de la Béqaa.

Mots clés. Bassin, étendue d'eau, altitude, profondeur, étant, Taanayel.

1- Introduction

L'estimation de la capacité maximale d'une étendue d'eau pourrait être effectuée en calculant le volume de cette étendue, à travers une carte 3D. Ainsi, la quantité d'eau servant les divers besoins agricoles (irrigation), domestiques (utilisation par les habitants) et industriels (les produits alimentaires) sera quantifiée et une bonne gestion de l'eau pourrait être assurée. La réalisation de ce type de cartes nécessite l'existence des coordonnées X, Y et Z (latitude, longitude et altitude) de l'étendue d'eau. Néanmoins, plusieurs contraintes rendent difficile l'extraction de ces coordonnées et précisément la coordonnée Z (l'altitude du fond).

Une contrainte importante réside dans les appareils utilisés qui scannent le fond à travers des ondes sonores afin d'apporter ses altitudes. Or, cela présente deux inconvénients : le premier c'est que ce type d'appareil n'est pas économique, ainsi, ceux qui n'ont pas



les moyens financiers suffisants ne peuvent pas l'acheter. Le deuxième, c'est que son utilisation est efficace pour les grandes étendues d'eau (océans, mers, grands lacs) dans lesquelles son déplacement est plus affranchi. Par contre, les petites étendues (notre cas d'étude) entravent ce déplacement par leur petite surface. Une autre contrainte concerne la carte topographique utilisée; La carte qui montre clairement les détails topographiques de la région (les latitudes, les longitudes et les altitudes des points de mesures) est celle à grande échelle (1/5000^e). Mais, ces cartes ne sont pas disponibles en permanence dans notre région. L'incertitude du GPS dans certaines régions du monde (Liban à titre d'exemple) présente une contrainte additionnelle; Il indique les mêmes coordonnées, même en se déplaçant des dizaines de mètres. Cela empêche la détermination des points proches les uns des autres sur les étendues d'eau. Cette contrainte est bien discernée en utilisant le système de coordonnée « Degré, minute, seconde ». Une autre contrainte fondamentale réside dans la méthode traditionnelle de levé topographique; Un levé topographique est l'ensemble des opérations ayant pour objectif de recueillir sur le terrain les données nécessaires à l'établissement d'un plan ou d'une carte. Le levé est réalisé à partir d'observation sur le terrain au moyen

d'instrument permettant de mesurer la latitude, la longitude et l'altitude des points d'échantillons (Milles et Al., 1999). Cette méthode inappliquée que sur les terrains secs, sera impossible dans le cas des étendues d'eau permanents. En particulier que le vidage de l'étendue d'eau sera une sorte du gaspillage des ressources en eau, dans une région à climat semi-continentale dont la quantité de précipitation ne dépasse pas le seuil de 600 mm par an. Par ailleurs, les sites internet qui génèrent les coordonnées Y, Y et Z, avec la coopération de certains logiciels (Google Earth par exemple) donnent des résultats inexacts, en cas d'utilisation sur les étendues d'eau.

Vue ce contexte, existe-t-il une méthode efficace pour calculer ces coordonnées en vainquant les contraintes mentionnées ci-dessus? Est-il possible de réaliser une carte 3D représentant l'étendue d'eau en établissant une formule mathématique simple basée sur la relation entre l'altitude des bords de l'étendue d'eau et sa profondeur?

Le but de notre travail est de proposer une méthode efficace qui pourrait aider les chercheurs à réaliser la carte 3D des étendues d'eau dans les régions où existaient les contraintes mentionnées ci-dessus. Et cela, dans le but d'aider les utilisateurs à estimer la capacité de leurs réservoirs d'eau.

2- Présentation de la zone d'étude

Pour expérimenter la nouvelle méthodologie, nous avons choisi une étendue d'eau qui constitue une partie d'un géofaciès situant dans le village de Taanayel au bord de la limite SSO du Caza de Zahlé dans la plaine de la Béqaa Centrale (Figure 1).

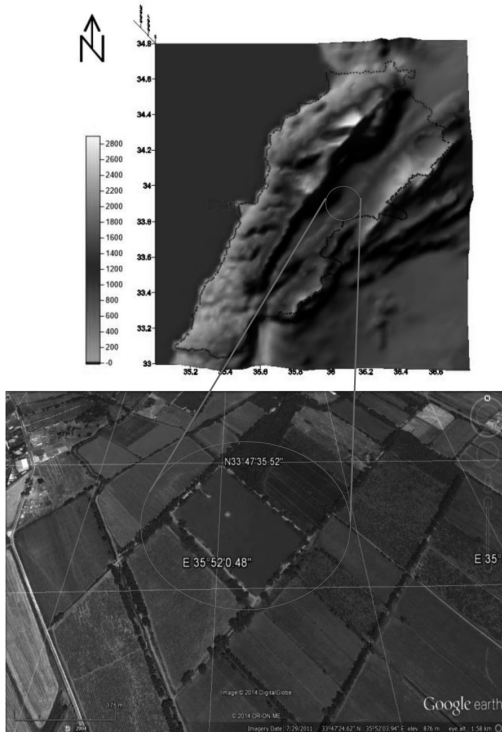


Figure 1: Lac de Taanayel

L'étendue d'eau choisie est un lac artificiel. Un lac est une grande étendue d'eau située dans un continent pour laquelle la profondeur, la superficie, ou le volume est suffisant pour provoquer une stratification de température (Touchart, 2000). C'est une pièce d'eau stagnante, dont la profondeur est suffisamment élevée (Supérieure à 5 m) pour empêcher la colonisation de tout le plan d'eau par

des végétaux aquatiques enracinés sur le fond, ils se cantonnent à la périphérie, formant ce qu'on appelle une ceinture de végétation. Le caractère abrupt des pentes constitue un autre élément structurel de la plupart des grands lacs. Ce facteur topographique limite l'extension de la végétation aquatique à une ceinture assez étroite autour du plan d'eau (Righetti, 2006). En outre, il ne s'agit ni d'un étang ni d'un marais ni d'un marécage ni d'une tourbière. Un étang est une étendue d'eau fermée colonisée sur toute son étendue par la flore littorale et ayant une profondeur moyenne inférieure à 5 mètres, (Arrignon, 1998).

Par ailleurs, le marais est un milieu humide inondé dont le substrat est saturé et recouvert d'eau durant la plus grande partie de la saison de croissance (Buteau et al. 1994). Le marais, sans arbres et mal drainé, comprend des végétations aquatiques ou herbacées qui ne dépassent pas 2 m de hauteur (CIT, 2004). Cette étendue, permanente ou saisonnière, peut être côtier, continental ou résultant des estuaires (Georges, 2002). En outre, le marécage est un secteur recouvert d'eau de façon temporaire ou permanente et parsemée d'arbres et d'arbustes, dépassant 2 m de hauteur et couvrant plus de 35 % de la surface (CIT, 2004). Une tourbière est un ancien lac comblé en tout ou en partie par de la tourbe. Le couvert végétal est constitué de sphagnes, de lichens et



d'éricacées (Provencher L. et Al, 2005). Le lac étudié, foré durant les années 70 sous la direction des Pères Jésuites, est couvert sur ses bords d'une couverture végétale incomplète. Il est dépourvu de tout genre de végétations aquatiques enracinées sur son fond ou flottantes à sa surface. Ce lac, dénué de tourbe, a une profondeur maximale de 6.70 m, supérieure à celle d'un étang.

Notre zone d'étude peut être considérée comme un cas typique pour expérimenter notre nouvelle méthodologie, et cela à cause de la présence de plusieurs facteurs: Le premier facteur concerne les caractéristiques géométriques du lac: Sa surface qui est égale à 60000 m² environ et sa profondeur maximale qui vaut 6.78 m environ, ont formé des conditions favorables pour expérimenter et prouver la nouvelle méthodologie. Le deuxième facteur porte sur l'importance touristique du lac : Selon Nohad Bsaibiss, ingénieur à l'Arc-en-ciel, le lac accueille plus de 200000 touristes par an. Il forme avec son entourage (arbres verts, étendues d'eau, animaux aquatiques, etc.) une biodiversité attirant les visiteurs. Donc, il est important d'estimer, à travers la nouvelle méthodologie, la quantité d'eau qui peut être contenue dans le lac, dans le but de la conserver pendant une longue période. Le dernier facteur est d'ordre agricole. Selon Bsaibiss, la surface des terrains cultivés et irriguée de l'eau du lac atteint 100 hectares (1 km²) environ. Ainsi, l'estimation

du volume de l'eau qui peut y contenir permet de contrôler la quantité de l'eau utilisée dans l'irrigation. Cela est nécessaire parce que le lac se situe dans une région ayant un climat semi-aride qui connaît une instabilité dans son régime pluviométrique : succession des années arides et des années sèches.

Les caractéristiques physiques et anthropiques du lac ont formé les conditions nécessaires pour exécuter les étapes d'expérimentation nécessaires pour prouver notre nouvelle méthodologie.

3- Méthodologie

Cette partie vise à expliquer les deux étapes exécutées afin de collecter les informations de base qui nous ont permis de calculer l'altitude du fond du lac et les altitudes de ses bords. Et cela, dans le but d'établir une relation mathématique afin de réaliser sa carte 3D et estimer sa capacité maximale (volume).

La première étape a été basée sur le travail théorique visant à fixer des points de longitudes (coordonnées X) et de latitudes (coordonnées Y) à la surface du lac et à ses bords. Cette étape a pour but d'accomplir la partie théorique de la méthode angle-distance ; Il s'agit d'une ancienne méthode d'orientation modifiée pour être adaptée à notre cas d'étude.

Cette méthode nous a permis d'accéder, sur le terrain, aux coordonnées X et Y. Cela a été réalisé en utilisant les images satellites de «Google Earth» couvrant

notre zone d'étude. La deuxième étape a consisté à se diriger et à se déplacer vers les points de latitude et de longitude à la surface du lac. C'est une forme d'application, sur le terrain, de la procédure théorique de la méthode angle-distance. La combinaison de ces deux étapes de mesure et la modification de certaines procédures (Cf. Travail théorique), nous a permis de mesurer l'altitude du fond du lac (Coordonnées Z).

3-1 -Travail théorique

Ici, c'est la détermination des points des échantillons et la manière par laquelle nous les avons atteints qu'il sera en question. Nous avons déterminé, sur une image satellite extraite de «Google Earth» à 1/4500° (Figure 2), 60 points d'échantillons, qui, au-dessous desquels, nous avons mesuré l'altitude du fond du lac (Tableau 1). Ces échantillons ont été choisis au niveau des intersections entre les grilles couvrant la totalité du lac et de ses bords: une surface de 60 000 m² environ.

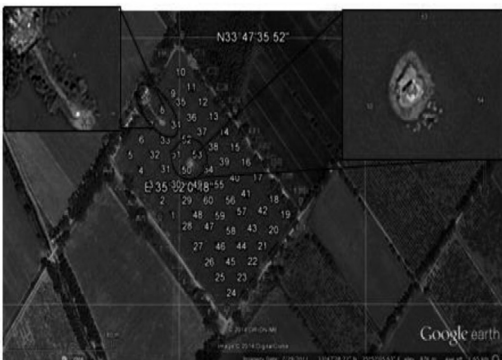


Figure 2: Grilles, coordonnées X et Y et points d'altitude sur les bords du lac

La densité des points des échantillons était de 4 points pour chaque 31 m². Elle correspond au déplacement d'une seconde d'arc dans le système de coordonnées «Degré, minute, seconde» (en considérant que chaque 1 degré d'arc vaut 111 km environ).

Tableau 1 : Coordonnées X et Y des points d'intersection des grilles

Cod	Longitude	Latitude	Cod	Longitude	Latitude	Cod	Longitude	Latitude
1	35.866637	33.790840	45	35.867703	33.790219	F3	35.867101	33.790016
2	35.866435	33.791043	46	35.867508	33.790422	F4	35.866881	33.790225
3	35.866208	33.791252	47	35.867289	33.790631	F5	35.866662	33.790428
4	35.866021	33.791441	48	35.867070	33.790847	X1	35.866290	33.792242
5	35.865810	33.791650	49	35.867062	33.791252	X2	35.866392	33.792146
6	35.866029	33.791860	50	35.866850	33.791448	X3	35.866493	33.792061
7	35.866217	33.792055	51	35.866647	33.791657	X4	35.867011	33.791534
8	35.866430	33.792263	52	35.866850	33.791860	X5	35.867069	33.791471
9	35.866635	33.792477	53	35.867054	33.791657	X6	35.867002	33.791442
10	35.866846	33.792678	54	35.867274	33.791454	X7	35.866976	33.791486
11	35.867057	33.792476	55	35.867477	33.791252	X8	35.867016	33.791458
12	35.867274	33.792276	56	35.867696	33.791043			
13	35.867486	33.792079	57	35.867914	33.790834			
14	35.867689	33.791870	58	35.867703	33.790632			
15	35.867899	33.791662	59	35.867493	33.790834			
16	35.868109	33.791461	60	35.867273	33.791043			
17	35.868336	33.791259	A	35.866434	33.790630			
18	35.868532	33.791056	A1	35.866247	33.790840			
19	35.868752	33.790853	A2	35.866012	33.791029			
20	35.868532	33.790643	A3	35.865810	33.791232			
21	35.868320	33.790427	A4	35.865590	33.791441			
22	35.868125	33.790225	B	35.865379	33.791664			
23	35.867922	33.790009	B1	35.865607	33.791853			
24	35.867719	33.789800	B2	35.865811	33.792062			
25	35.867500	33.790010	B3	35.866006	33.792251			
26	35.867297	33.790212	B4	35.866226	33.792466			
27	35.867077	33.790422	B5	35.866431	33.792660			
28	35.866866	33.790638	B6	35.866634	33.792875			
29	35.866858	33.791043	C	35.866862	33.793097			
30	35.866647	33.791252	C1	35.867057	33.792886			
31	35.866443	33.791461	C2	35.867268	33.792677			
32	35.866232	33.791657	C3	35.867486	33.792483			
33	35.866435	33.791853	C4	35.867680	33.792281			
34	35.866640	33.792061	D	35.867890	33.792087			
35	35.866853	33.792276	D1	35.868093	33.791878			
36	35.867062	33.792068	D2	35.868312	33.791676			

37	35.867266	33.791872	D3	35.868524	33.791462
38	35.867486	33.791669	D4	35.868719	33.791259
39	35.868320	33.790847	D5	35.868940	33.791056
40	35.867696	33.791467	E	35.869151	33.790853
41	35.867898	33.791252	E1	35.868956	33.790643
42	35.868117	33.791043	E2	35.868736	33.790440
43	35.868117	33.790637	E3	35.868532	33.790230
44	35.867914	33.790428	E4	35.868337	33.790007
			E5	35.868125	33.789804
			E6	35.867930	33.789600
			F	35.867726	33.789397
			F1	35.867515	33.789609
			F2	35.867296	33.789806

La densité choisie convenait à la méthode de krigeage «Krigind»: C'est



une méthode d'interpolation qui estime les valeurs numériques des points non mesurés entre deux points mesurés. Le krigeage réalise l'interpolation spatiale par calcul de l'espérance mathématique d'une variable aléatoire (Bogaert, 2007). Il est utilisé automatiquement par le logiciel « Surfer 10 » pour réaliser la carte 3D. Plus la densité des points est grande, plus elle contribue à une finesse considérable en ce qui concerne l'application de l'interpolation. Le choix de cette densité a également dépendu de la variation de l'angle de la boussole. Les conditions de choix ont assuré l'équilibre entre les besoins d'interpolation et les limites de déplacement en utilisant la boussole. Par contre, cette densité se diffère de celle proposée par le FAO (2009) qui est égale à un point pour un quadrillage d'ordre de 5m x 5m, dans le cas du calcul de la hauteur de l'eau quand l'étendue d'eau est pleine, grande et de forme irrégulière (cas de notre étendu d'eau).

L'imperfection de cette méthode s'attache à la distance séparant les points de mesure ; la première remarque qui pourrait être notée est que cette distance (5m x 5m), très petite, pourrait entraver le déplacement entre les points de mesure même en utilisant un petit bateau ayant une longueur de 3 m. Le problème se multiplie lors de l'implantation des flotteurs repérant les points de mesures ; ces flotteurs forment un facteur supplémentaire qui entrave le

déplacement. La deuxième remarque est que le FAO n'a pas justifié le choix de cette distance ; pourquoi une distance de 5m x 5m et non pas de 1m ou de 10 m? Donc, une méthode étant générale et non justifiée, ne peut pas être appliquée dans notre zone d'étude.

En outre, nous avons agrandi l'échelle de l'image satellite utilisée, de 1/20000^e à 1/4500^e, et cela, parce que la petite échelle ne permet pas de tracer clairement le réseau de grilles et d'implanter les points des échantillons ; Sur l'image à petite échelle (1/20000^e), nous avons d'abord tracé une ligne joignant deux points localisés au centre de l'image parce que plus on s'éloigne du centre, plus l'échelle se modifie et produit d'erreurs d'échelle (Provencher, 2007). Puis, à l'aide d'une règle graduée nous avons mesuré la distance en cm entre ces deux points. La distance était de 0.5 cm ou de 100 m (nombre obtenu en multipliant 0.5 cm par 20000 cm qui correspondait à l'échelle de l'image). Enfin, en utilisant une photocopieuse, nous avons agrandi l'image. La nouvelle distance séparant les deux points a été mesurée de nouveau. Elle valait 4.4 cm ce qui est équivalent à 20000 cm. Donc, 1 cm sur la nouvelle image valait 4500 cm (20000 cm / 4.4 cm).

Après la détermination des points des échantillons, il était nécessaire de préciser la manière, par laquelle, ils ont été atteints à la surface du lac. Il s'agit de déterminer sur l'image satellite

deux points: Un point de départ (F) situé au bord sud du lac (Figure 2) et correspondant à un bouton ; un repère fixé au sol¹. Au niveau de (F), ayant une altitude de 873 m, le lac atteint sa capacité maximale. Ce point s'accorde avec une ligne parallèle à la longitude traversant l'image satellite et s'orientant vers le nord Lambert de l'image. Puisque la boussole ne s'oriente que vers le nord magnétique, nous avons tracé une autre longitude passant par le point de départ, recoupant la longitude de Lambert et s'orientant vers le nord magnétique. Cette ligne décrivait un angle de $4^{\circ} 9'$ (Gouvernement du Canada. Ressource naturelle Canada, 2014) dans notre région d'étude avec la longitude Lambert. Cet angle correspondant à la déclinaison magnétique² entre le nord de l'image et le nord magnétique indiqué par la boussole, a été calculé en servant du site internet de Canada. Nous avons vérifié notre résultat en utilisant la carte topographique de la région : La

1- Le repère fixe ne peut pas être déplacé, et par la suite, il conserve la précision des coordonnées X et Y qui ont été utilisées plus tard dans l'orienter sur le terrain.

2- La déclinaison magnétique est l'angle formée entre la direction du nord magnétique (Nm) et la direction du nord géographique (Ng) et celle du nord Lambert de la carte. La déclinaison magnétique peut être positive si le Nord magnétique est à l'est du Nord géographique ou négative si le Nord magnétique est à l'ouest du Nord géographique (voir le schéma ci-dessus). Elle est souvent exprimée en degrés, minutes d'arc, secondes d'arc.

déclinaison magnétique indiquée sur cette carte et revenant à l'année 1964 était égale à $3^{\circ} 22'$. Puisque le nord magnétique varie chaque année, sur une durée de 50 années (de 1964 à 2014), la variation était égale à $0^{\circ} 47'$. Cela nous a permis de recalculer la déclinaison magnétique de l'année 2014. Le résultat obtenu était identique à celui du site internet. Et un point d'arrivée (24) correspondant au point d'échantillon d'intersection le plus proche du point (F).

En joignant par une ligne droite le point (24) au point (F), nous avons obtenu un angle formé de la nouvelle longitude orienté vers le nord magnétique, du point de départ et du point d'arrivée. Cet angle est mesuré et noté. La distance qui sépare le point de départ (F) du premier point d'arrivée (24) a été mesurée sur l'image par une règle graduée en cm et elle a été transformée en m en fonction de l'échelle de l'image. Les mêmes étapes ont été appliquées sur les autres points fixés à la surface du lac. Après la détermination des coordonnées X et Y des échantillons et la détermination des angles d'orientation, la mesure de la profondeur sera possible.

3-2- Travail sur le terrain

Le travail sur le terrain a consisté à mesurer la hauteur actuelle de l'eau du lac à partir des points des échantillons et à mesurer la hauteur du vide à l'aval. Par la suite, les paramètres nécessaires à la

formulation de l'équation mathématique seront mesurés.

Les mesures de la hauteur actuelle de l'eau ont été réalisées en utilisant une boussole, une mesure graduée et une corde graduée munie à l'un de ses extrémités d'un poids à base large qui conserve l'exactitude des mesures en empêchant le poids et la corde de s'enfoncer dans la couche argileuse qui couvre le fond du lac d'une épaisseur supérieure à 0.5m.

Un groupe de 3 personnes équipées d'un bateau ont exécuté le travail. La première personne s'est installée sur le point (F). Elle a pivoté l'habitacle rotatif de la boussole jusqu'à ce que l'angle désiré est devenu en face du point indice. Elle a tenu la boussole bien droite dans sa main et elle s'est assurée que la flèche de direction est pointée devant soi. Ensuite, elle a pivoté sur soi-même avec la boussole jusqu'à ce que la pointe nord de l'aiguille aimantée ait été exactement sur la pointe de la flèche incrustée (Figure 3).

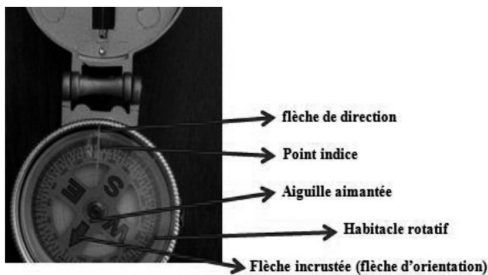


Figure 3: La description de la boussole utilisée dans le projet

L'azimut choisi est devenu devant soi au bout de la flèche de direction, et l'angle déjà calculé sur la carte est atteint sur le terrain. Une fois l'angle est atteint, la personne a tiré une extrémité de la mesure graduée. La deuxième personne s'est dirigée, dans l'eau, vers le point (24) en tirant l'autre extrémité de la mesure graduée. Au-dessous de ce point, elle a lancé la corde dans l'eau et elle a mesuré la profondeur. Le point (24) a constitué, à son tour, le point de départ vers un nouveau point de mesure, et ainsi de suite jusqu'au dernier point. Les mesures ont été effectuées lorsque l'eau était à un certain niveau X; le lac n'était ni vide ni à son niveau maximal. La hauteur du vide du lac a été calculée à son aval. Une tige rigide s'étalant du bord a été prolongée au-dessus du point (24); le point le plus profond du lac. De cette tige se pend une corde graduée munie d'un flotteur à son extrémité. Une fois le flotteur touchait la surface de l'eau, il indiquait la distance séparant le bord de la surface.

4- Résultats

Les mesures précédentes nous ont permis de proposer une formule mathématique qui est nécessaire à la réalisation de la carte 3D du lac.

Tableau 2: Hauteur actuelle de l'eau contenue dans le lac

Code	Hauteur actuelle (m)	Code	Hauteur actuelle (m)
1	2.03	31	1.63
2	1.82	32	1.47
3	1.76	33	1.56
4	1.59	34	0.60
5	1.47	35	1.40
6	1.36	36	1.56
7	1.20	37	1.70
8	1.48	38	1.91
9	2.14	39	2.08
10	2.45	40	2.47
11	2.09	41	2.69
12	1.80	42	2.83
13	1.20	43	2.96
14	1.34	44	3.09
15	1.59	45	3.08
16	2.01	46	2.83
17	2.43	47	2.57
18	2.76	48	2.31
19	3.05	49	2.11
20	3.17	50	1.88
21	3.28	51	1.25
22	3.41	52	1.34
23	3.45	53	1.70
24	3.50	54	2.07
25	3.12	55	2.24
26	2.92	56	2.44
27	2.50	57	2.61
28	2.17	58	2.64
29	2.06	59	2.40
30	1.78	60	2.34

4.1. Formule mathématique

Cette formule se base sur 3 paramètres essentiels :

Le premier concerne l'altitude au niveau de laquelle l'eau contenue dans le lac

atteint sa hauteur maximale (Al_{max}); 6.78 m. Il s'agit d'une variable qui est équivalente à l'altitude du bord Sud du lac au point (F). Cette altitude qui est égale à 873 m a été extraite de la carte topographique de la région à 1/20000°. Le deuxième porte sur la hauteur actuelle de l'eau (Nac) (Nac) à un instant donné et sur un point de mesure donné (Tableau 2); c'est une variable qui correspond à la profondeur de la partie inondée du lac au niveau de chaque point d'échantillon fixé à sa surface.

Le troisième paramètre porte sur la hauteur du vide du lac à l'aval (H_{vav}) (H_{vav}) qui, dans notre zone d'étude, se localise au niveau du point d'échantillon (24). Cette variable, qui est égale à 3.28 m (Figure 4), ne varie pas dans la même étendue d'eau mais elle doit être recalculée sur chaque nouvelle étendue.

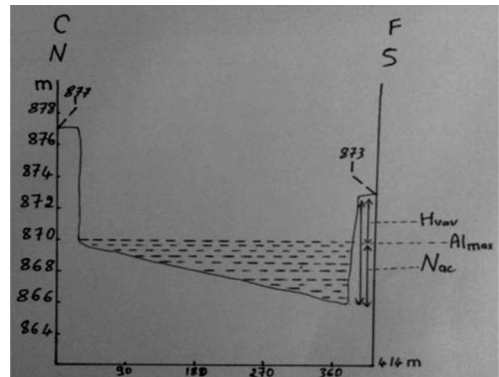


Figure 4: La coupe topographique du lac de Taanayel

Si on ajoute la valeur de la hauteur du vide (3.28 m) à toutes les hauteurs actuelles de l'eau mesurées au niveau des points d'échantillons, le lac sera

plein. Et cela, parce que la surface entière du lac se trouve à des altitudes inférieures à 873 m: l'altitude à laquelle l'eau atteint sa hauteur maximale.

Ainsi, une relation pourrait être établie entre $(Al_{max} Al_{max})$, (N_{ac}) (N_{ac}) et (H_{vav}) (H_{vav}) afin de calculer l'altitude du fond de l'étendue d'eau $(T_f)(T_f)$ au niveau d'un point donné à sa surface. $(T_f)(T_f)$ est égale à la somme du niveau actuel de l'eau $(N_{ac})(N_{ac})$ à un point d'échantillon donné et la hauteur du vide du lac à l'aval (H_{vav}) (H_{vav}) soustraite de l'altitude au niveau de laquelle l'eau contenue dans le lac atteint sa hauteur maximale $(Al_{max} Al_{max})$.

Cette relation pourrait être exprimée par la formule mathématique suivante:

$$T_f = Al_{max} - (N_{ac} + H_{vav})$$

Tels que,

- $T_f T_f$ L'altitude du fond de l'étendue d'eau exprimée en mètre
- $Al_{max} Al_{max}$ L'altitude au niveau

de laquelle l'eau contenue dans le lac atteint sa hauteur maximale exprimée en mètre

- $N_{ac} N_{ac}$ La hauteur actuelle de l'eau exprimée en mètre

$$T_{f moy} = \sum_{i=1}^n \frac{T_{f1} + T_{f2} + \dots + T_{fn}}{n}$$

- $H_{vav} H_{vav}$ La hauteur du vide du lac à l'aval (la distance séparant la surface de l'eau du niveau à partir duquel le lac atteint son niveau maximal) exprimée en mètre

L'altitude moyenne du fond de l'étendue d'eau est égale à :

Tels que,

- $T_{f moy} T_{f moy}$ L'altitude moyenne du fond de l'étendue d'eau exprimée en mètre
- $T_f T_f$ L'altitude du fond de l'étendue d'eau à un point donné exprimée en mètre
- n Le nombre de valeurs obtenues

Tableau 3: Altitudes du fond du lac

Code	Altitude (m)	Code	Altitude (m)	Code	Altitude (m)	Code	Altitude (m)
1	868	31	868	16	868	46	867
2	868	32	868	17	867	47	867
3	868	33	868	18	867	48	867
4	868	34	869	19	867	49	868
5	868	35	868	20	867	50	868
6	868	36	868	21	866	51	868
7	869	37	868	22	866	52	868
8	868	38	868	23	866	53	868
9	868	39	868	24	866	54	868
10	867	40	867	25	867	55	867
11	868	41	867	26	867	56	867
12	868	42	867	27	867	57	867
13	869	43	867	28	868	58	867
14	868	44	867	29	868	59	867
15	868	45	867	30	868	60	867

En appliquant la formule précédente sur tous les points d'échantillons, nous obtiendrons les altitudes du fond du lac (Tableau 3) qui, avec les altitudes du bord (A, A1, ..., F4, F5) et les coordonnées X et Y déjà mesurées, ont constitué une base de données qui nous ont permis de réaliser la carte 3D du lac.

4-2- Carte 3D du lac

4) a été réalisée à travers le logiciel « Surfer 10 ». Cette carte présente un fond plat dont l'altitude varie entre 866 et 868 m avec 2 m de dénivellation sur une distance de 407 m entre l'amont et l'aval. Le fond est entouré par des bords décrivant une différence d'altitude de 3 m environ entre son amont qui se coïncide avec le point (C) et son aval qui se coïncide avec le point (F) et qui a une altitude de 873 m du niveau de la mer. Le bord surplombe des rives raides ayant une pente de 40° en moyenne.

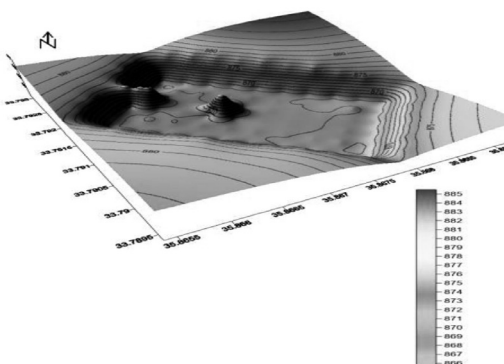


Figure 4: Carte 3D du lac de Taanayel

Le calcul du volume du lac montre que sa capacité maximale est de 131000 m³ d'eau environ. Les fluctuations

saisonnnières du débit du canal qui alimente le lac au niveau du point (C) retiennent sur ce volume qui subit des variations de grande ampleur ; ainsi, la fonte de la neige vers mi-mai fait augmenter le débit du canal jusqu'à 5 m³/s, et par la suite, la quantité de l'eau qui alimente le lac augmente et le lac atteint sa capacité maximale. Par contre, vers le fin d'octobre, le canal se tarit, et avec un débit nul, le volume de l'eau diminue jusqu'à 40 m³ environ.

5- Conclusion et discussion

En présence des contraintes qui peuvent empêcher les chercheurs de mesurer l'altitude du fond des étendues d'eau permanentes, exprimées par l'incertitude des GPS et par l'absence des cartes topographiques à grande échelle, nous avons pu développer une nouvelle méthode qui permet d'effectuer cette mesure. Une méthode basée sur une formule mathématique simple mais qui demande une démarche rigoureuse basée essentiellement sur la relation entre l'altitude du bord du lac et ses différentes altitudes de fond.

Dans notre travail, nous avons remplacé la carte topographique par l'image satellite de « Google Earth ». Cela pourrait être considéré comme une nouvelle approche pour réaliser plusieurs travaux qui ont été basés sur la carte topographique. L'avantage de cette nouvelle approche est qu'elle peut



être valable dans les pays dans lesquels l'accès aux cartes topographiques est difficile voire impossible surtout au Liban. L'autre avantage est que l'utilisateur n'a pas besoin de faire des calculs sur la carte topographique pour obtenir les coordonnées voulues; ces coordonnées sont facilement présentées par l'image satellite du «Google Earth». Dans notre travail, nous avons pu démontrer l'incertitude du GPS au niveau des petites distances dans plusieurs pays comme le Liban. Vu ce problème, nous avons remplacé le GPS à la surface de

l'eau, par la méthode angle – distance qui était dédiée aux terres fermes.

La nouvelle formule pourrait aider à réaliser des cartes 3D en utilisant plusieurs logiciels tel que « Surfer ». Par la suite, cela nous permet d'estimer le volume de l'étendue d'eau et par la suite de calculer sa capacité maximale.

Ici on peut poser les questions suivantes : est-ce que cette méthode pourrait être appliquée

facilement par l'utilisateur (agriculteur, ...)? Ou bien va-t-il besoin d'un spécialiste pour l'aider?

Référence bibliographique

1. Arrignon J., 1998 – Aménagement piscicole des eaux douces. Paris, Techniques et documentation.
2. Righetti B., Aten. Pôle de ressources & de compétences pour la nature. Mémento de terrain N°83 [En ligne], 2014. <http://ct83.espaces-naturels.fr/les-lacs>. 22/12/2014.
3. Bogaert P., 2007- Analyse statistique de données spatiales et temporelles. Notes de cours. Université catholique de Louvain
4. Buteau, P., Dignard, N. et Grondin, P. (1994) Système de classification des milieux humides du Québec. Ministère de l'Énergie, de mines et des ressources du Canada et Ministère des Ressources naturelles du Québec, Québec.
5. CIT, Centre d'Information Topographique, (2004). Ressources naturelles Canada, Géomatique Canada, contrat 23258-055970/001/MTB.
6. CREDDO, terre humide, [En ligne], 2014. <http://www.creddo.ca/fr/actions/terreshumides.php>
7. FAO, estimations des besoins en eau [En ligne], 2014. ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6705f/x6705f02.htm. 19/8/2009.
8. Gouvernement du Canada, Ressource naturelle Canada, [En ligne], 2014. http://geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcal-r-fra.php?date=2014-12-12&latitude=33&latitude_minutes=47&latitude_direction=1&longitude=35&longitude_minutes=52&longitude_direction=-1. 14/12/2014
9. Le corridor forestier du Mont-Saint-Bruno, [En ligne], 2014. <http://cmsb.nature-action.qc.ca/>
10. Touchart L., décembre 2000 - « Qu'est-ce qu'un lac ? », Bulletin de l'association de géographes français, CNRS, vol. 4, p. 320 (ISSN 0004-5322).
11. Milles S. et Lagofon J., 1999, Topométrie et Topographie moderne, Tome 1 et 2, Eyrolles
12. Pêche en étang, [En ligne], 2014. <http://ge.ch/nature/information-nature/peche/peche-en-etang>. 17/12/2014.
13. Provencher L. et Dubois M., 2007. Précis de télédétection, volume 4, Méthodes de photointerprétation et d'interprétation d'image. Presses de l'Université de Québec.
14. Provencher L. et Dubois M., 17-04-2005. Guide d'interprétation visuelle des entités géographiques naturelles à partir des images ETM+ de Landsat et des photographies aériennes : terres humides (marais, marécages et tourbières). Sherbrooke 4^e version
15. Vues d'ensemble du Québec Atlas Québec. L'occupation du sol - Exemples photographiques, [En ligne], 2014. http://vuesensemble.atlas.gouv.qc.ca/site_web/exemple_classe/exemples_photos.htm.
16. جورج بيار، 2002، معجم المصطلحات الجغرافية، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت.

كتب صادرة عن دار النهضة العربية

