



ALLADIN Technologies

20, esplanade Charles De Gaulle
92000 NANTERRE

Téléphone : + 33 1 46 69 79 71

Fax : + 33 1 46 69 79 48

<http://www.alladin.fr>

Le WAP

Livre blanc

Start up spécialiste des technologies WAP et Télévision Interactive, ALLADIN Technologies réalise des prestations de conseil, d'intégration, d'assistance technique et de développement d'applications.

Forte d'une double compétence en informatique et télécommunications tout en s'appuyant sur une vision pragmatique des marchés de demain, la société ALLADIN Technologies accompagne les entreprises dans les changements technologiques imposés par l'arrivée de l'ère de la Mobilité.

ALLADIN Technologies is a French Start Up specialised in WAP and Interactive TV. Our Missions include Technical and Strategic Consulting, Software Engineering, Application Development and Integration.

Contacts: Olivier Picard / Jean-Michel Allemand

Copyright© ALLADIN Technologies. Illustrations réalisées par l'agence Idé.

Les noms de produits, services et sociétés mentionnés sont les marques de leurs propriétaires respectifs. Les références à ces noms de produits, services et sociétés sont présentes pour information uniquement.

Copyright © ALLADIN Technologies. Illustrations from Idé agency.

All company, brand and product names are referenced for identification purposes only and may be trademarks that are the sole property of their respective owners.

Avant propos:

"Qu'est-ce que le WAP ?"

"Quels sont les services accessibles à partir d'un terminal WAP ?"

"Quelles sont les architectures de déploiement possibles et les offres du marché?"

Interrogés quotidiennement par les entreprises sur la technologie WAP, nous avons décidé de leur répondre par un livre blanc.

A la fois vulgarisateur et technique, il s'adresse à l'ensemble des utilisateurs des technologies mobiles, des décideurs à la recherche de nouvelles solutions, aux programmeurs en quête de kits de développement efficaces.

La première partie de ce livre présente les concepts de cette technologie, fusion de l'Internet et de la téléphonie mobile; elle décrit les enjeux qui se dessinent et les services disponibles à court et moyen terme.

La seconde partie propose les différentes solutions offertes par la technologie WAP, une explication du protocole technique, une description des différentes architectures.

Un chapitre traite du domaine de la sécurité, préoccupation sensible de nos clients.

La troisième partie, sous la forme d'un cahier séparé, passe en revue les différents composants d'une architecture WAP: passerelles, navigateurs WAP et kits de développement disponibles sur le marché. Une présentation des principaux outils commercialisés est fournie afin de guider les développeurs dans le déploiement immédiat de solutions WAP.

Nous savons que l'évolution extrêmement rapide du marché rend l'exercice délicat et les chapitres consacrés aux acteurs du marché pourront apparaître rapidement caduques.

Depuis longtemps positionné (18 mois) sur la technologie WAP, notre volonté est d'enrichir notre connaissance et notre compétence par une veille technologique constante sur cette technologie émergente.

Ainsi, très régulièrement, nous continuerons à fournir à nos clients les résultats de notre réflexion et de nos expériences, en particulier par l'intermédiaire de notre site d'expertise www.wap-expert.com.

L'équipe d'ALLADIN Technologies.

Nous tenons à remercier l'ensemble des partenaires techniques qui nous ont permis grâce à leur collaboration active de finaliser cette 1^{ère} version de Livre blanc du WAP.

About this paper:

"What is WAP? Which WAP implementation should we use?" The ALLADIN Technologies team answers these questions every day. Our "teaching" experience has led us to write this WAP white paper.

Every one involved in the mobile telecommunications industry could be interested in reading these pages.

This white paper contains a general WAP presentation, the WAP protocol overview, a description of the different WAP implementations and the current market solutions concerning the WAP servers/gateways, WAP browsers and toolkits.

No English version is currently available. Please contact us for more information.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS:	2
1 L'ÈRE DE L'INTERNET MOBILE	6
1.1 INTRODUCTION	6
1.2 LES ENJEUX	8
1.3 QU'EST-CE QUE LE WAP ?	10
2 LES APPLICATIONS	12
2.1 EVOLUTION DES SERVICES	12
2.2 SEGMENTATION DES SERVICES	12
2.2.1 <i>Services de communications</i>	13
2.2.2 <i>Services d'informations et media</i>	13
2.2.3 <i>Services de m-commerce</i>	13
2.3 EXEMPLES D'APPLICATIONS VERTICALES	14
3 LES USAGES	15
3.1 SITUATION ACTUELLE	15
3.1.1 <i>Le SMS</i>	15
3.1.2 <i>Le SIM Tool Kit (STK)</i>	15
3.1.3 <i>Le GSM Data</i>	16
3.1.4 <i>Le WAP</i>	16
3.1.5 <i>Segmentation des cibles et terminaux</i>	16
3.2 ADAPTATION À LA MOBILITÉ	17
3.2.1 <i>Caractéristiques principales</i>	17
3.2.2 <i>Information "temps réel" et forte réactivité</i>	17
3.2.3 <i>Personnalisation des services</i>	17
3.2.4 <i>Localisation</i>	18
3.3 SYNTHÈSE	18
4 L'ENVIRONNEMENT ET LES COMPOSANTES TECHNIQUES	19
4.1 LES TERMINAUX	19
4.2 LES CARTES SIM	19
4.3 LES RÉSEAUX	20
4.3.1 <i>Le HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)</i>	20
4.3.2 <i>Le GPRS (General Packet Radio Service)</i>	20
4.3.3 <i>EDGE (Enhanced Data rate for GSM Evolution)</i>	21
4.3.4 <i>UMTS (Universal Mobil Telephony Service)</i>	21
5 LES ARCHITECTURES WAP	22
5.1 LES BRIQUES TECHNOLOGIQUES	22
5.1.1 <i>Le serveur Web</i>	22
5.1.2 <i>La passerelle/serveur WAP</i>	22
5.1.3 <i>Le réseau de l'opérateur mobile</i>	23
5.1.4 <i>Le navigateur (sur le téléphone mobile ou l'assistant personnel)</i>	23

5.2	LE PROTOCOLE WAP.....	24
5.2.1	<i>Présentation générale</i>	24
5.2.2	<i>La couche application</i>	25
5.2.3	<i>La couche session</i>	26
5.2.4	<i>La couche transaction</i>	26
5.2.5	<i>La couche sécurité</i>	26
5.2.6	<i>La couche transport</i>	27
5.2.7	<i>Les différentes configurations des couches</i>	27
5.2.8	<i>Le Pull et le Push</i>	28
5.3	LES DIFFÉRENTES ARCHITECTURES.....	30
5.3.1	<i>Passerelle WAP hébergée chez l'opérateur</i>	30
5.3.2	<i>Passerelle WAP hébergée chez un fournisseur d'accès</i>	31
5.3.3	<i>Passerelle WAP en interne</i>	33
5.3.4	<i>Séparation RAS/Passerelle</i>	33
6	LE WAP ET LA SÉCURITÉ.....	34
6.1	INTRODUCTION.....	34
6.2	LE PROTOCOLE WTLS.....	37
6.2.1	<i>Le protocole SSL</i>	37
6.2.2	<i>Le protocole WTLS</i>	38
6.2.3	<i>Les solutions sécurisées pour le WAP</i>	40
7	LES ACTEURS DU MARCHÉ.....	43
7.1	LES PASSERELLES WAP.....	43
7.1.1	<i>Audicode WAP Server</i>	43
7.1.2	<i>DSR Catapult WAPGateway</i>	43
7.1.3	<i>Ericsson WAPGateway/Proxy</i>	43
7.1.4	<i>eXaLink eXa.Flow</i>	44
7.1.5	<i>Infinite Technologies WAPLite</i>	44
7.1.6	<i>Kannel</i>	44
7.1.7	<i>Nokia WAP Server</i>	45
7.1.8	<i>Phone.com UP.Link WAP Server</i>	45
7.1.9	<i>RealWow REALgewi</i>	46
7.1.10	<i>Offres avec passerelle WAP intégrée</i>	46
7.2	LES DIFFÉRENTS NAVIGATEURS CÔTÉ CLIENT.....	47
7.2.1	<i>Phone.com UP.Browser 4.0</i>	47
7.2.2	<i>Navigateur 7110</i>	48
7.2.3	<i>Microsoft Mobile Explorer</i>	48
7.2.4	<i>Autres Navigateurs</i>	48
7.3	LES MATÉRIELS.....	49
7.4	LES KITS DE DÉVELOPPEMENT.....	50
7.4.1	<i>Nokia WAP Toolkit</i>	50
7.4.2	<i>Ericsson WAPIDE</i>	51
7.4.3	<i>Phone.com UP.Sdk</i>	52
7.4.4	<i>Dynamical Systems Research SDK</i>	53
7.4.5	<i>Utilitaires divers</i>	53
8	CONCLUSION.....	54
9	GLOSSAIRE.....	55

1 L'ère de l'Internet Mobile

1.1 Introduction

L'Internet Mobile se trouve à la convergence de deux marchés à forte croissance, la téléphonie mobile et l'Internet.

A la fin février 2000, l'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications) dénombrait en France 22 millions d'abonnés au téléphone mobile avec un taux de pénétration de 37% et une croissance de 40% en moyenne sur les six derniers mois. En parallèle, le baromètre Médiamétrie recensait 5 370 000 français de plus de 18 ans connectés au Net fin 1999.

Ces tendances se confirment à un échelon mondial. Les différents cabinets d'études, interviews et derniers dossiers de presse projettent un futur très prometteur au mariage des deux technologies:

"GARTNER GROUP estime qu'en Europe, plus de 40% des échanges commerciaux à destination du grand public s'effectueront dans quatre ans à l'aide d'un appareil mobile. A terme, les Etats-Unis seraient dépassées par l'Europe sur ce marché et le Gartner Group prévoit une maturité du protocole WAP d'ici 3 ans complétée pour 3 mobiles sur 4 par le standard de communication sans fil Bluetooth".

Source Gartner Group.

"Datamonitor estime que 69% des 270 millions de possesseurs de téléphones mobiles européens auront un accès à des services WAP en 2005. A cette date, plus de 144 millions de terminaux compatibles WAP seront vendus chaque année en Europe".

Source Datamonitor.

"Le milliard d'abonnés au téléphone mobile dans le monde devrait être atteint en 2004. Et à cette date, un tiers des abonnés à Internet privilégieront l'écran de leur téléphone mobile ou de leur assistant personnel pour accéder au Web" d'après Torbjörn Folkebrant, PDG d'Ericsson France.

Ces derniers chiffres sont également corroborés par Nokia qui prévoit que "...le nombre de téléphones portables utilisant la technologie WAP devrait atteindre 29 millions d'unités, dépassant la production d'ordinateurs personnels...".

"Cahners In-Stat Group prévoit que les utilisateurs de sans-fils en entreprise passeront de 784.000 en 1999 à près de 9 millions en 2003. Le Yankee Group pense que les abonnés à des services sans-fil seront 1,26 milliards en 2005, contre 469 millions fin 1999. Les appareils tels que le Palm Pilot permettent de toucher beaucoup plus facilement la plupart des internautes qu'un micro-ordinateur. Cependant les revenus du secteur restent faibles".

Source www.victoire.net.

"Le préfixe « e », inébranlable numéro un au hit-parade de l'alphabet marketing informatique, a désormais un concurrent.

Le « m » – comme « mobile » – a réussi une entrée tonitruante à l'occasion du Cebit 2000 de Hanovre. La raison ? La présence sur de nombreux stands du WAP (Wireless Application Protocol), du nom de ce protocole d'accès à Internet pour les appareils mobiles.

Jusqu'à présent, seul Nokia proposait un téléphone compatible WAP. Mais le constructeur sera rejoint au cours de l'année 2000 par la plupart de ses concurrents. Ericsson, Alcatel, Sony, Samsung, Motorola ou Trium ont profité de l'édition 2000 de la foire informatique d'Hanovre pour présenter des modèles incorporant un micro-navigateur WAP. Outre les téléphones mobiles, d'autres types de terminaux WAP sont en vedette cette année comme l'ordinateur de poche IC35 Unifier de Siemens ou encore, les «communicators» d'Ericsson et de Nokia, croisement entre un téléphone mobile et un assistant personnel...".

Source 01-Informatique 29/02/2000.

"La technologie WAP a été la vedette de la dernière grand-messe informatique qui s'est tenue du 24 février au 1er mars dernier à Hanovre. Les constructeurs de téléphones portables y ont tous présenté leurs derniers modèles WAP, dont beaucoup devraient arriver sur le marché français d'ici quelques semaines. La plupart des acteurs concernés par le marché de ce type de produits et services ont aussi profité du CeBIT pour annoncer leur adhésion à la technologie, au moyen de projets, d'alliances et de partenariats technologiques ou stratégiques...".

Le Monde 13 Mars 2000.

Face à cette situation, tous les acteurs majeurs de ces deux marchés en ébullition prennent des positions.

En première ligne, les **opérateurs en télécommunications** : en position dominante aujourd'hui, ils cherchent à apporter une valeur ajoutée aux services de mobilité.

En parallèle, les **grands portails et fournisseurs d'accès Internet**: ils trouvent là une possibilité d'étendre leurs prestations à la communauté du "monde nomade".

Derrière les fabricants de terminaux (Nokia, Ericsson, Motorola pour les principaux), les fournisseurs de contenus, constructeurs, éditeurs et prestataires de services placent leurs pions souvent par le jeu d'alliances croisées.

Les services WAP se mettent en place et des modèles économiques commencent à se dessiner.

Pour France Telecom, premier opérateur en France à avoir introduit en fin d'année 99 une offre WAP (WAP 1.1), les fournisseurs de contenus paieront pour être présents sur son portail. L'utilisateur accède aux services WAP sans coût supplémentaire et ses appels sont facturés au prix des communications vocales ordinaires.

Internet-Telecom, positionné sur une logique de fourniture de services indépendante des opérateurs télécoms, propose avec son offre "Le Kiosque WAP" aux fournisseurs de services d'être rétribués au temps consommé par leurs clients. Ce principe, similaire à celui développé pour le Minitel, entraînera une éventuelle surfacturation à l'utilisateur en fonction des modalités définies par l'éditeur.

Ces deux exemples illustrent deux options dans un marché où les business-models ne sont pas vraiment définis. Les évolutions technologiques, favorables à la naissance de nouveaux services, en particulier ceux liés à la localisation géographique, pourraient fournir des modèles économiques différents basés sur le trafic, l'acte, la publicité, la notion d'abonnement ou une combinaison de ces différentes orientations.

1.2 Les enjeux

Aujourd'hui, le principal enjeu est l'adaptation d'Internet sur les mobiles. Cet objectif passe par une redéfinition des services, une amélioration de l'ergonomie et une meilleure interopérabilité des terminaux / passerelles.

Demain, l'enjeu sera d'ouvrir Internet à tous les clients mobiles et de proposer de nouveaux usages sur un marché "mass-market".

Pour répondre à ces défis et garantir le succès des services WAP, les solutions devront proposer:

- a) une facilité d'utilisation,
- b) une disponibilité des terminaux à un prix accessible,
- c) une identification automatique,
- d) des prestations adaptées à la mobilité.

Ce dernier point est très important. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce n'est pas l'augmentation des débits qui va faire décoller l'Internet mobile, mais la qualité des services offerts par la technologie WAP. Elle bénéficiera naturellement de l'arrivée des réseaux hauts débits, GPRS¹ d'abord puis UMTS², mais elle ne l'attendra pas pour faire décoller le marché de l'Internet mobile.

Le WAP, en offrant dès à présent des services temps réels, de personnalisation et de localisation, est l'éclaireur d'un marché en phase d'éducation. Ces fonctions basées sur une nouvelle ergonomie des terminaux et associées à des modes de facturation simples suffisent au démarrage du WAP.

Ensuite, l'apport des réseaux UMTS avec les mobiles de troisième génération va offrir de nouvelles perspectives tels que le graphisme, les images animées et la vidéo.

A l'aube du troisième millénaire, le client est le centre des préoccupations des entreprises (CRM³). Par la nature des solutions techniques mises en œuvre, la notion de personnalisation des services devient obligatoire pour garantir une forte valeur ajoutée.

Une fois le cycle initialisé, ce lien clients / entreprises aura tendance à s'enrichir mutuellement : les entreprises connaissent mieux leurs clients, leur offrent de nouveaux services, créant une situation de "stickness", difficile à détruire, entre le client et les entreprises.

Le WAP permettra également d'améliorer la SCM⁴ des entreprises en permettant aux différents acteurs de la chaîne de logistique d'agir en temps réel et en tout lieu sur le SI de leur société. Les managers pourront directement prendre des décisions et piloter leur système d'information au cours de leurs déplacements.

¹ Voir chapitre Réseaux

² Voir chapitre Réseaux

³ Customer Relationship Management

⁴ Supply Chain Management

Toutes ces raisons ouvrent l'espace d'un marché important pour lequel il ne faut pas adapter les sites Web existants au téléphone mais concevoir de nouveaux services dans un contexte de mobilité.

Cette notion de mobilité combinée aux principes de localisation introduit de nouvelles approches stratégiques dans les relations clients / entreprises. La mise en place de cette stratégie s'appuie d'une part sur la connaissance métier des entreprises, et d'autre part, sur l'expertise de sociétés maîtrisant les atouts et les limites de la technologie WAP.

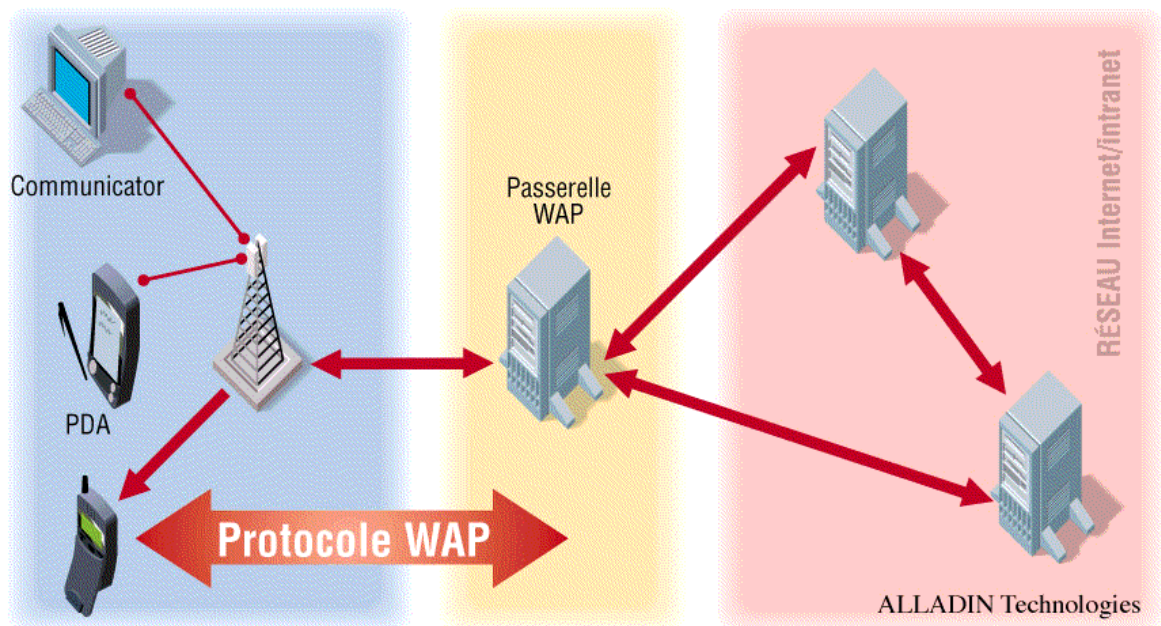
1.3 Qu'est-ce que le WAP ?

Le protocole WAP (Wireless Application Protocol) offre l'accès à l'Internet à partir des terminaux mobiles. Il permet de visualiser du contenu Internet sur l'écran de quelques lignes d'un téléphone portable et d'un assistant numérique.

A la fois mobile et personnel, le terminal compatible WAP ouvre un lien direct privilégié entre l'utilisateur et les services personnalisés tels que le mobile commerce, les services bancaires en ligne, les applications géo-dépendantes, le support des forces de vente et de maintenance, etc.

Plus techniquement, le protocole WAP standardise l'échange d'information entre le terminal mobile et une passerelle qui assure la liaison avec l'Internet. Cette passerelle assure la conversion des protocoles de transfert de données entre le monde Internet et le monde du GSM.

Certains constructeurs incorporent également un serveur applicatif dans la passerelle afin d'offrir des services complémentaires. Dans ce cas, on parle de serveur WAP et celui-ci est en mesure de produire lui-même les documents qui seront transmis au terminal mobile.



Le protocole WAP désigne l'ensemble des spécifications techniques issues du WAP Forum, une alliance créée en 1997 regroupant les principaux acteurs du domaine des communications sans fil (Nokia, Microsoft, Ericsson, Motorola, Phone.com etc.). Les objectifs de cette alliance sont de définir des protocoles de communication qui permettent de développer des applications et des services opérant sur des réseaux de communications sans fil.

Le protocole WAP tient compte des fortes contraintes liées à la nature des terminaux telles que : mémoire de faible capacité, écrans de petites tailles, faible taux de transfert...

Le WAP, à l'instar du Web, a été conçu avec une approche client-serveur. Le terminal mobile incorpore un navigateur léger (l'équivalent d'Internet Explorer ou de Netscape Navigator) qui communique avec un serveur WAP. Les ressources des terminaux mobiles actuels étant limitées, le traitement des données est principalement assuré du côté serveur.

La séparation des applications du type de réseau de communication utilisé (comme le réseau GSM et bientôt le réseau GPRS puis UMTS) offre au WAP une très grande souplesse et une très forte compatibilité de ses applications.

2 Les applications

Fenêtre sur l'Internet pour les terminaux mobiles, le WAP peut être utilisé pour étendre le champ d'action des applications Internet existantes, par exemple pour accéder à son courrier électronique.

La simple reproduction de sites Web existants au format compatible WAP offre très peu d'intérêt. La pauvreté de l'interface ne prédispose pas à une navigation intensive sur Internet.

La valeur ajoutée de cette technologie est d'avantage liée à la nature très personnelle et très mobile du terminal.

Le téléphone mobile WAP devient une "télécommande intelligente" portée en permanence par son utilisateur. Il constitue de ce fait une révolution pour tous les métiers nomades, les métiers offrant du contenu personnalisé ou utilisant des technologies « Push ».

Il permet ainsi de développer des applications comme le mobile commerce (m-commerce) ou les services bancaires en ligne. De même, le marketing prend une nouvelle dimension avec le couplage des notions temporelles et de positionnement géographique.

Le temps réel, la réactivité, la personnalisation et la géo-dépendance sont les clefs du succès de cette technologie.

2.1 Evolution des services

Aujourd'hui, les revenus des opérateurs mobiles proviennent pour la majeure partie des services "voix"; ceux relatifs aux services "datas" restent encore marginaux malgré un taux de pénétration du marché en forte croissance pour certains (SMS).

Demain, l'évolution des terminaux (plus "intelligents" avec une interface plus conviviale), et des réseaux (hauts débits et meilleure qualité) permettront la mise en place de services répondant au développement des nouveaux usages. Les services "data", images et vidéo viendront à terme rivaliser avec les services voix.

Par un "profiling" plus précis, les fournisseurs de contenus auront une connaissance plus fine de leurs clients et fourniront des services à forte valeur ajoutée.

2.2 Segmentation des services

L'analyse des services actuels et à venir permet de les séparer en trois grandes catégories:

- a) services de communications: email, accès Internet, moteurs de recherche, chat,...
- b) services d'informations et media: news, trafic, météo, guide, jeux,...
- c) services de m-commerce: commande, services de gestion de titres et bancaires,...

Les notions de personnalisation, temps réel et de localisation combinées avec les services précédents donneront toute leur valeur aux nouveaux services.

2.2.1 Services de communications

Les services de cette catégorie regroupent tous les services de bases:

- Email,
- Agenda personnalisé avec synchronisation centrale,
- Annuaire,
- Accès Internet et moteurs de recherche,
- Chat et forum, ...

2.2.2 Services d'informations et media

Les services d'informations et media, en mode "pull" à l'initiative de l'utilisateur ou en mode "push" sous la responsabilité du fournisseur de contenu, constituent des services informationnels plutôt basés sur la notion de consultation:

- News nationales ou régionales,
- Informations trafic national ou régional,
- Météo nationale ou régionale,
- Guide touristique national ou régional,
- Horaires de vols,
- Itinéraire routier,
- Horoscope, jeux,
- Alarmes diverses (route, météo, horaires...)
- Services de communautés,
- Suivi de flotte logistique,
- Alarmes et surveillance à distance,
- Maintenance d'équipements,
- Expertise à distance, ...

2.2.3 Services de m-commerce

Ces derniers services basés sur des notions d'interactivité plus importantes s'appuieront pour beaucoup sur des services de sécurité du module WIM et du protocole WTLS: .

- Commandes de livres, CD ou vidéo,
- Gestion de portefeuilles: passage d'ordres, avertissements sur alertes,
- Services bancaires: gestion de comptes (associés avec cartes SIM Tool Kit), virements,
- Loterie, paris sportifs,
- Réservation de train, d'avion et de voiture avec toute la logique d'alerte en cas de problème,
- Configuration des services mobiles en général à partir d'Internet, messagerie, transfert d'appel, signal d'attente, suivi des consommations,
- Billetterie, ...

2.3 Exemples d'applications verticales

Les exemples d'applications verticales sont représentatifs de la diversité des domaines touchés:

- **Application de gestion de comptes bancaires** : possibilité d'effectuer des ordres de virements; déclenchement d'alertes selon des seuils de déclenchement (découvert bancaire...),
- **Industrie automobile**: auto-diagnostic et envoi d'un message du véhicule en cas de détection de problème; information sur le trafic, navigation, informations dépendantes de la localisation,
- **Bourses**: passage d'ordres en temps réel et alerte (valeurs d'actions...),
- **Jeux et loisirs**: domaine en pleine effervescence, les joueurs peuvent s'envoyer des messages sur leurs mobiles à travers le jeu et disposer des positions géographiques pour basculer d'un jeu à personnage virtuel à un jeu où les joueurs deviennent des acteurs réels...

3 Les usages

3.1 Situation actuelle

Au premier trimestre 2000 et pour la France, les services accessibles à partir de son téléphone mobile s'appuient sur quatre concepts majeurs, à savoir:

- Le SMS (Short Message Service),
- Le SIM Tool Kit (Subscriber Identity Module Tool Kit),
- Le GSM Data,
- Le WAP.

3.1.1 Le SMS

Le SMS (Short Message Service) représente un moyen simple d'envoyer et recevoir des messages de texte courts (jusqu'à 160 caractères).

Au départ, destinés aux opérateurs pour l'envoi de messages à leurs clients, les messages SMS ont connu un grand succès auprès des utilisateurs, surtout les plus jeunes. Deux domaines majeurs ont émergé:

- a) l'échange de messages texte entre utilisateurs ou communautés d'utilisateurs partageant des centres d'intérêt (chat),
- b) la diffusion d'informations en association ou avec d'autres outils : informations périodiques (météo), messages d'alertes (bourse), notifications d'événements (transport) qui sont diffusés à l'utilisateur en fonction de critères déterminés.

Les "pagers" et les téléphones mobiles actuels représentent les terminaux de base utilisés pour cette nature de service.

Le succès du SMS en Europe représente plusieurs millions de messages par mois (10 millions échangés le jour de la St Valentin en Italie).

3.1.2 Le SIM Tool Kit (STK)

Considéré comme une extension du service précédent, le STK apporte une meilleure interactivité. Dans ce cas, des données et programmes logés sur la carte SIM facilitent la saisie d'informations.

Souvent associé aux services SMS, le STK favorise l'accès aux services proposés par les opérateurs.

Grâce aux garanties de sécurité offertes par la carte SIM, les services STK sont très appréciés par les organismes bancaires.

3.1.3 Le GSM Data

Ce service, relié à un PDA ou à un ordinateur portable, permet l'accès à Internet comme pour un PC classique, en format HTML.

Les débits faibles (9,6 kb/s), temps de connexion (environ 20 secondes) et la facturation à la durée pénalisent la pénétration de ce service.

3.1.4 Le WAP

Les fonctionnalités WAP s'appuient sur les accès réseau GSM Data. Par opposition au service précédent, un protocole spécifique, nommé WAP, et un langage de présentation dédié, WML, sont mis en œuvre.

Les terminaux utilisables sont les nouveaux téléphones mobiles (Nokia 7110, par exemple) ou des PDA (Psion, Palm pilot...).

3.1.5 Segmentation des cibles et terminaux

Pour la majeure partie des utilisateurs, un téléphone portable doit d'abord remplir une fonction de base, la communication vocale, même si des services annexes sont proposés.

Les besoins et comportements différents des utilisateurs vont segmenter l'offre avec des solutions variées et attrayantes :

- a) Ceux qui privilégient le coût du terminal achèteront les appareils les plus simples fournis sans fonctions WAP dans un premier temps. Les services SMS seront donc nécessaires pour ce type d'utilisateurs,
- b) la majorité actuelle fait l'achat d'un terminal en fonction de l'offre d'un opérateur et des capacités du téléphone portable (léger, bi-bande, autonomie, ergonomie, services complémentaires ...). Les offres de services proposés par les opérateurs ne sont pas déterminantes dans l'acte d'achat. Cette population sera tentée par les bouquets de services WAP de l'opérateur à condition que les fonctions proposées soient simples d'accès et sans surcoûts importants,
- c) certaines personnes très "high tech" feront l'acquisition de PDA mobiles, de machines intégrées ou maintiendront leur accès Internet au travers du couple mobile / ordinateur portable,
- d) enfin d'autres personnes, adopteront un terminal pour chaque usage: Mobile / portable ou GSM/WAP (déplacements professionnels et utilisation en période de congés...).

3.2 Adaptation à la mobilité

3.2.1 Caractéristiques principales

L'Internet mobile ne consiste pas à naviguer sur Internet avec un téléphone mobile mais à proposer des services dans un contexte de mobilité. En effet, le terminal cellulaire est présent en permanence auprès de son propriétaire. Il permet l'accès à Internet en tout lieu et à tout instant.

Ainsi, les comportements et avantages recherchés lorsque l'on est en déplacement ou devant son PC sont différents.

Les caractéristiques principales liées à la mobilité sont:

- le caractère temps réel de l'information,
- le besoin de réactivité forte,
- une personnalisation des services,
- la localisation.

3.2.2 Information "temps réel" et forte réactivité

Etre averti d'une promotion, d'une décision, d'un rendez-vous ou de la cotation d'une valeur représente pour une catégorie d'utilisateurs un service à valeur ajoutée important.

La gestion de comptes titres est l'archétype d'un besoin à forte interactivité (information / décision / action).

Toutefois pour être très employés, les terminaux et services devront être simples d'utilisation. Les réseaux transportant ces services devront garantir une qualité de service fiable et performante.

3.2.3 Personnalisation des services

L'ergonomie d'un portable et la situation de déplacement ne doivent pas être handicapées par des difficultés d'accès aux services. L'accès aux informations et la sélection des services nécessitent une personnalisation récurrente des contextes.

Cette personnalisation passe par la fourniture d'informations plus ou moins confidentielles aux fournisseurs de contenus. La carte SIM, garante de l'authentification de l'utilisateur, favorisera la percée de services bancaires et de commerce électronique pour les mobiles (m-commerce).

Les fonctions d'agendas personnels avec une synchronisation centralisée participent également à une meilleure gestion de l'activité des utilisateurs.

3.2.4 Localisation

Les réseaux cellulaires ont la capacité de pouvoir identifier les mobiles qui se trouvent dans une cellule donnée. Les opérateurs, maîtres des infrastructures, détiennent cette information et permettent de proposer des services liés à cette localisation :

- a) informations sur le trafic d'une région donnée avec plans correspondants,
- b) localisation d'un véhicule et le suivi de ses déplacements (pour cette catégorie de services, le GPS embarqué dans les véhicules permettra néanmoins de se passer des opérateurs),
- c) identification de l'appel pour les services d'urgence,
- d) stratégie de promotions locales,
- e) informations sur les établissements touristiques d'une zone locale,
- f) jeux de rôles,
- g)

3.3 Synthèse

La diversité et les avantages réels des solutions proposées confirment l'intérêt de l'Internet mobile.

Cependant, l'évolution de ce marché va être conditionnée par de nombreux facteurs tels que : le taux de renouvellement des équipements ("WAPless" pour l'essentiel du parc actuel), la qualité des services offerts, les coûts, la politique d'ouverture des passerelles opérateurs, l'interopérabilité terminaux/passerelles, la mise à disposition d'un réseau performant et de qualité.

4 L'environnement et les composantes techniques

4.1 Les terminaux

Dans la téléphonie mobile orientée voix, la tendance est à la diminution de la taille, la réduction du poids et de l'écran.

Ces évolutions sont en contradiction avec le déploiement de services mobiles adaptés aux données. En effet, les nouveaux terminaux doivent être capables d'offrir une ergonomie très évoluée pour permettre l'accès aux services Internet.

L'innovation des industriels doit essentiellement porter sur la fourniture à moindre coûts d'équipements performants, en particulier pour:

- produire un écran suffisamment grand et garantir une meilleure lisibilité tout en respectant une taille de terminal acceptable,
- offrir des capacités de stockage maximales tout en limitant l'encombrement,
- augmenter l'autonomie des appareils sans trop les alourdir,

D'autres composantes importantes s'intègrent aux nouveaux téléphones mobiles:

- le système d'exploitation des objets mobiles, aujourd'hui propriétaires, qui pourraient tendre à terme vers un ou quelques standards qui émergent comme Symbian (issu d'EPOC conçu pour les PDA/Psion), PalmOS de Palm Computing (qui représente une part de marché importante des PDA) et Windows/CE.
- des solutions de connectivité entre équipements (mobile/PC, PDA/PC, mobiles/réseaux d'entreprises) avec l'émergence de la technologie Bluetooth⁵,
- les fonctions Dual-Slot pour les mobiles équipés d'un lecteur de cartes à puce supplémentaire (carte bancaire, carte prépayée, carte de fidélité,...). Ce principe est fortement encouragé par les organismes bancaires.

4.2 Les cartes SIM

La carte SIM identifie l'utilisateur et le relie à l'opérateur de manière sécurisée. Elle est indépendante du terminal et tend à devenir un environnement de développement, par l'intégration de SIMToolkit et Javacard.

Ces technologies permettent d'intégrer sur les cartes des développements de services, le téléchargement de données et de mini-applications.

Dans les années à venir, ces cartes vont naturellement évoluer en puissance, en mémoire, en sécurité et permettre de nouvelles offres de services.

⁵ : Cette technique de transmission radio est portée par un nombre important d'industriels. Le débit est de 750 kb/s sur une dizaine de mètres. D'un encombrement réduit et d'une puissance de fonctionnement faible, la technologie Bluetooth est indépendante du système d'exploitation. Pour les machines qui l'intègre, Bluetooth va permettre une meilleure communication entre les terminaux mobiles et les environnements fixes tels que PC. On peut également imaginer des infrastructures privées (entreprises, galeries marchandes) ou publiques (aéroports, gares, bibliothèques..) intégrant les concepts Bluetooth permettant des accès Internet aux utilisateurs de machines portables équipées de la même technologie.

4.3 Les réseaux

L'explosion du marché des mobiles, sa croissance soutenue et l'apparition de nouveaux services amènent les réseaux GSM⁶ actuels à leur limite. Le débit de 9,6 kb/s, défini à l'origine, est insuffisant pour couvrir les nouveaux besoins de transferts de données et constitue un frein à la diffusion de contenus multimédias.

Les premières « applications WAP » sur réseaux sans fil souffrent encore de temps de connexion et de réponse trop longs, surtout quand les appels sont facturés à la durée !

De plus, la qualité de service est encore insuffisante et la fiabilité des communications doit être améliorée.

Les nouvelles normes de téléphonie hauts débits, tels le GPRS (General Packet Radio Service) ou l'UMTS (Universal Mobil Telephony Service) devraient résoudre ces problèmes et bouleverser à terme ce marché.

Des solutions technologiques intermédiaires telles le HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) et EDGE (Enhanced Data rate for GSM Evolution) pourraient permettre d'attendre à moindre coûts les futurs réseaux GPRS et UMTS.

4.3.1 Le HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)

Cette solution, toujours en mode circuit, permet, par une affectation de deux à six intervalles de temps GSM, d'obtenir des débits de 56 kb/s. Coûteuse en ressources radio (plusieurs canaux sont utilisés), cette technologie ne rencontre pas de succès auprès des industriels et des opérateurs.

Elle devrait être abandonnée au détriment de l'évolution du GSM en mode paquet, le GPRS.

4.3.2 Le GPRS (General Packet Radio Service)

Le GPRS, appelée aussi GSM 2+ repose sur la transmission en mode paquet ; ce principe déjà retenu pour le protocole X.25, permet d'affecter à d'autres communications les « temps morts » d'une première communication (attente d'une réponse à une requête Internet par exemple).

Conçu pour réutiliser au maximum les infrastructures GSM existantes, le déploiement du GPRS nécessite la mise en place d'une infrastructure réseau basée sur la commutation de paquets et l'introduction de passerelles pour s'adosser aux réseaux GSM existants.

Cette technologie, capable de fournir des débits par utilisateur allant jusqu'à 115 kb/s, offre des fonctionnalités intéressantes:

- plusieurs canaux peuvent être alloués à un utilisateur,
- ces mêmes utilisateurs peuvent partager un même canal,

⁶ La norme GSM s'est imposée en Europe contrairement aux Etats-Unis où la FCC (Fédéral Communications Commission), autorité réglementaire, a laissé les opérateurs choisir leur technologie mobile. Résultat, différentes techniques ont été adoptées au niveau local sans qu'il existe au niveau national de réseau fédérateur dominant. Cependant, les stratégies évoluent et le réseau CDMA représentera à terme l'avenir outre-atlantique.

- le débit est indépendant des liens montant et descendant.

Concrètement, lors du dernier Cebit à Hanovre, Alcatel a fait une présentation de solutions communicantes sur GPRS; les débits constatés étaient de 56 kb/s.

Des services basés sur GPRS pourraient être mis en œuvre en France au cours de l'année 2000 par les opérateurs SFR et France Telecom. Les débits envisagés seraient dans un premier temps de l'ordre de quelques dizaines de kb/s.

4.3.3 EDGE (Enhanced Data rate for GSM Evolution)

Cette solution, également en mode paquet, de par une modification de l'interface radio permet d'atteindre plusieurs centaines kb/s (jusqu'à 384 kb/s).

Cette technologie représente principalement une solution de repli pour les opérateurs qui n'obtiendrait pas de licences UMTS. Cette offre ne sera pas disponible avant 2001/2002.

4.3.4 UMTS (Universal Mobil Telephony Service)

L'UMTS dont une solution opérationnelle doit voir le jour au Japon vers le second trimestre 2001, devrait délivrer des débits compris entre 384 kb/s à 2 Mb/s. Avec l'UMTS, on rentre dans la troisième génération des services mobiles (3G).

En Europe, les premiers réseaux d'accès UMTS ouvriront début 2002 en étant dans un premier temps relié au réseau GSM/GPRS. Ensuite, à l'horizon 2004/2005, ils supporteront des applications à débits plus élevés.

D'après l'organisme IDATE "...la plupart des pays doivent respecter les directives de l'UE visant à permettre l'ouverture commerciale des réseaux de 3^{ème} génération au 1^{er} janvier 2002".

Certains pays, comme le Royaume-Uni, l'Allemagne et les Pays-Bas, se sont prononcés pour le système des enchères, d'autres, comme la France, le Portugal, la Finlande, l'Espagne et le Danemark, ont choisi le système de soumission comparative (beauty contest).

La plupart des opérateurs cellulaires actuels devraient se porter candidats à l'attribution de licences UMTS mais un certain nombre de nouveaux entrants ont d'ores et déjà signalé leur intention de concourir. Parmi ces derniers, on note en particulier les ambitions de MCI-Worldcom dont l'assise financière lui permettra de supporter les investissements énormes qu'il faudra consentir. Pour les grands pays, comme l'Allemagne, la France ou le Royaume-Uni, ces investissements pourraient atteindre les 40 milliards de FF".

L'Espagne après la Finlande a attribué une licence UMTS à un consortium dont une part (27%) est détenu par Vivendi. L'ouverture commerciale est prévue pour août 2001.

L'Allemagne comme le Royaume-Uni ont lancé dernièrement leurs premières enchères mondiales pour l'attribution de licences de mobiles de troisième génération (UMTS).

5 Les Architectures WAP

5.1 Les briques technologiques

Les architectures WAP reposent sur quatre briques technologiques principales. Ces briques sont nécessaires pour transporter des services WAP vers le téléphone mobile.

La fourniture de services WAP nécessite :

- La mise en place de serveurs Web et applicatif,
- l'intégration d'une passerelle ou serveur WAP,
- Le réseau de l'opérateur,
- l'utilisation par le client d'un terminal compatible WAP, c'est à dire qui héberge un navigateur WAP.

Les similitudes avec les architectures Web s'expliquent facilement. En effet, ces deux architectures remplissent la même mission qui est de générer des documents à partir de différentes sources de données et de les transmettre à un navigateur dédié.

5.1.1 Le serveur Web

Dans l'architecture WAP, le serveur Web permet de générer les pages qui seront transmises au terminal mobile via la passerelle WAP. Le serveur Web doit donc accéder à des serveurs applicatifs ou à des bases de données afin de générer le contenu des pages transmises. La fonction initiale du serveur Web qui est la transmission de pages HTML est ici étendue afin de transmettre des pages encodées au format de document spécifique du WAP, le WML.

5.1.2 La passerelle/serveur WAP

La passerelle WAP est l'élément qui différencie le WAP du Web. Elle assure deux fonctionnalités principales :

- elle réalise la connexion entre le réseau informatique et le réseau téléphonique sans fil,
- elle code et décode les requêtes et les réponses entre le terminal mobile et le serveur Web.

Cette seconde fonctionnalité est spécifique au WAP. Afin de réduire la taille des données transmises, les requêtes et les réponses sont encodées dans un format binaire compact. Les fichiers au format WAP sont compilés par la passerelle avant d'être envoyés vers le terminal qui se charge de les décoder puis de les interpréter.

Certains constructeurs incorporent également un serveur applicatif dans leur passerelle afin d'offrir des services complémentaires. Dans ce cas, on parle de serveur WAP ; il est en mesure de produire lui-même les documents qui seront transmis au téléphone mobile.

Certaines passerelles exécutent par exemple des servlets (applications écrites en JAVA) ou interprètent un langage script afin de générer dynamiquement des pages aux formats compatibles WAP.

5.1.3 Le réseau de l'opérateur mobile

L'opérateur fournit les services de transmission radio nécessaires au fonctionnement des mobiles. En France, France Telecom, SFR et Bouygues Télécom se partagent le marché actuel. Toutes les transmissions de données WAP utilisent donc le réseau d'un opérateur pour atteindre le mobile.

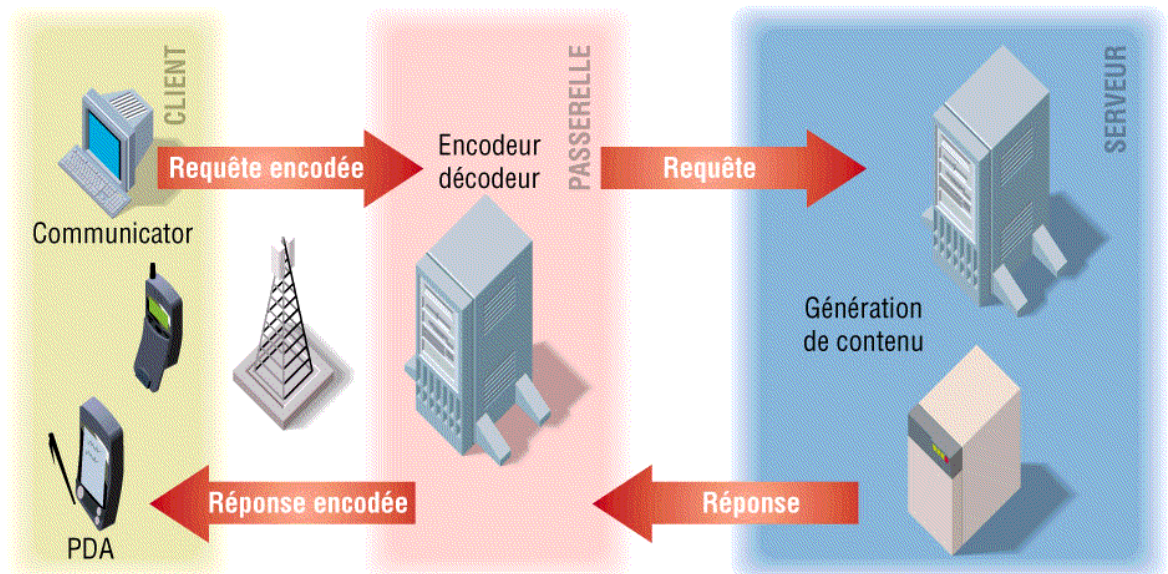
5.1.4 Le navigateur (sur le téléphone mobile ou l'assistant personnel)

Le navigateur se charge de décoder les informations transmises par la passerelle WAP afin d'afficher les pages pour l'utilisateur. Il joue le même rôle qu'un navigateur Web tel qu'Internet Explorer ou Netscape Navigator. Les navigateurs disponibles sur le marché des téléphones mobiles sont présentés dans les chapitres suivants.

5.2 Le protocole WAP

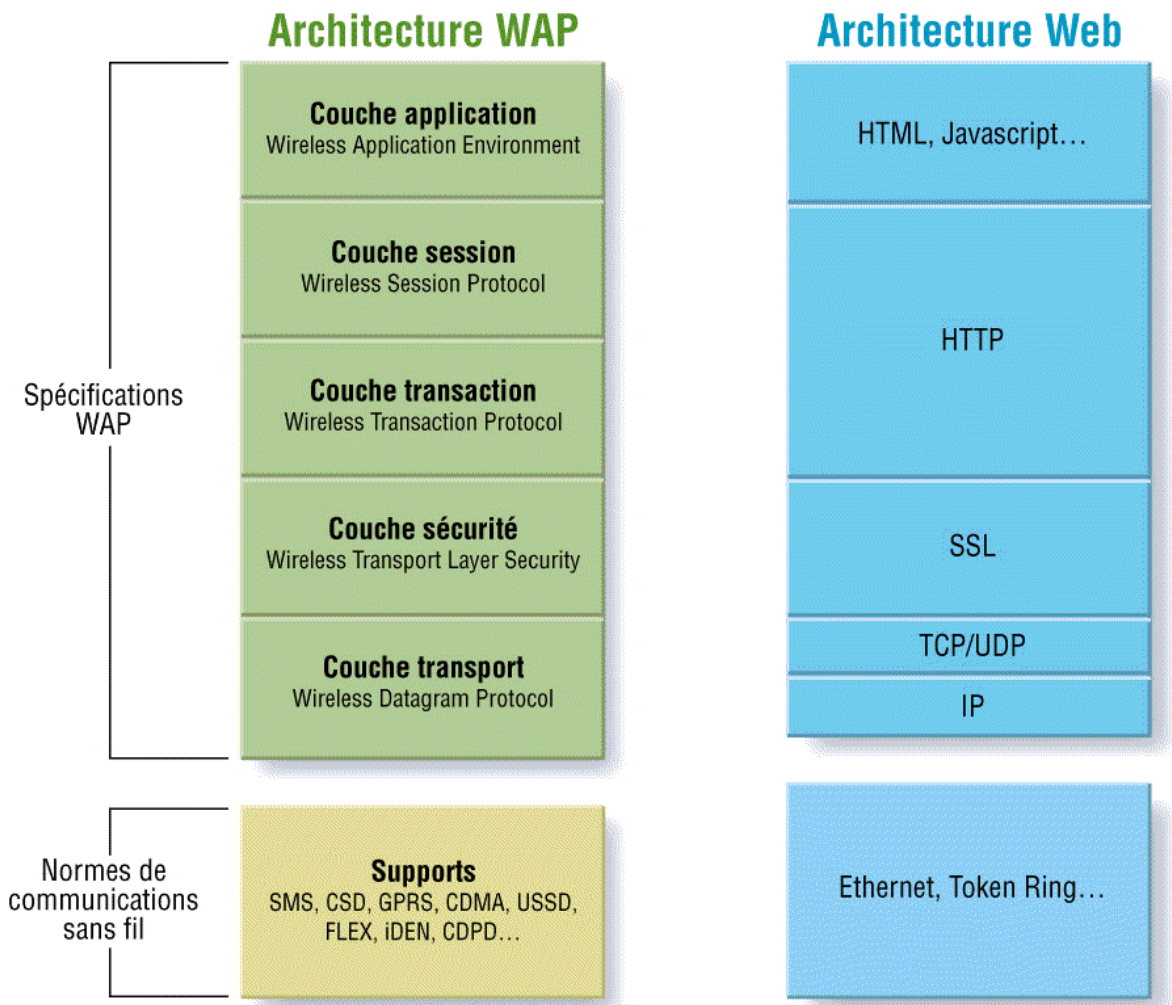
5.2.1 Présentation générale

Le mode d'échange des données du protocole WAP est basé sur le modèle client-serveur utilisé par le Web.



L'architecture du protocole WAP définie par le WAP Forum est organisée en cinq couches.

Elles se situent toutes au-dessus des différentes normes de communications sans fil telles que GSM, CDMA, iDEN, Flex, ce qui permet d'assurer l'indépendance du protocole vis à vis des solutions matérielles adoptées par l'opérateur télécom.



5.2.2 La couche application

(Wireless Application Environment)

Cette couche a pour but d'offrir un environnement de développement et d'utilisation, où l'interopérabilité entre opérateurs, fournisseurs de services et constructeurs de terminaux est assurée. Elle est basée sur une combinaison de techniques issues du Web et de la téléphonie.

Elle définit l'interface utilisateur sur le terminal mobile.

Les « outils » spécifiés dans cette couche permettent le développement d'applications basées sur le protocole WAP.

L'environnement prend en compte:

- WML: Il s'agit du langage d'encodage des données qui sont affichées par le navigateur WAP. WML est pour le WAP ce que HTML est pour le Web. La version courante est la 1.1.

- WMLScript: c'est l'équivalent du Javascript pour le WAP. Il s'agit d'un langage script côté client. La version actuelle est la 1.1.

- WTA (Wireless Telephony Applications) : Il s'agit de l'ensemble d'interfaces pour la réalisation d'applications téléphoniques. Ces interfaces doivent par exemple permettre d'accéder directement aux fonctions de téléphonie du téléphone : composer un numéro, activer la boîte vocale etc.

5.2.3 La couche session

(Wireless Session Protocol)

Cette couche intermédiaire relie la couche application à deux modes de session possibles :

- Le premier est orienté connexion et opère au-dessus de la couche transaction.
- Le second est orienté non-connexion et agit directement au niveau de la couche transport.

Ces deux protocoles permettent d'utiliser des sessions de « longue durée » avec arrêt et reprise, de mettre en place des communications initiées par le serveur (push) et de négocier les caractéristiques de la suite de l'échange d'informations.

5.2.4 La couche transaction

(Wireless Transaction Protocol)

Cette couche contrôle trois types de transactions :

- les transactions à sens unique sans acquittement (non fiables).
- les transactions à sens unique avec acquittement (fiables).
- les transactions à double sens avec acquittement (fiables).

Ces trois types de transaction peuvent être asynchrones et les acquittements peuvent être mis en attente temporairement et regroupés, afin de réduire le nombre de messages.

Cette couche sert d'interface avec le monde IP : elle permet d'encapsuler les données dans des paquets UDP.

5.2.5 La couche sécurité

(Wireless Transport Layer Security)

Cette couche a été définie pour être employée avec la couche transport. Elle assure la sécurité des échanges de données.

Le chapitre « WAP et sécurité » développe la présentation de cette couche essentielle aux applications transactionnelles sécurisées.

5.2.6 La couche transport

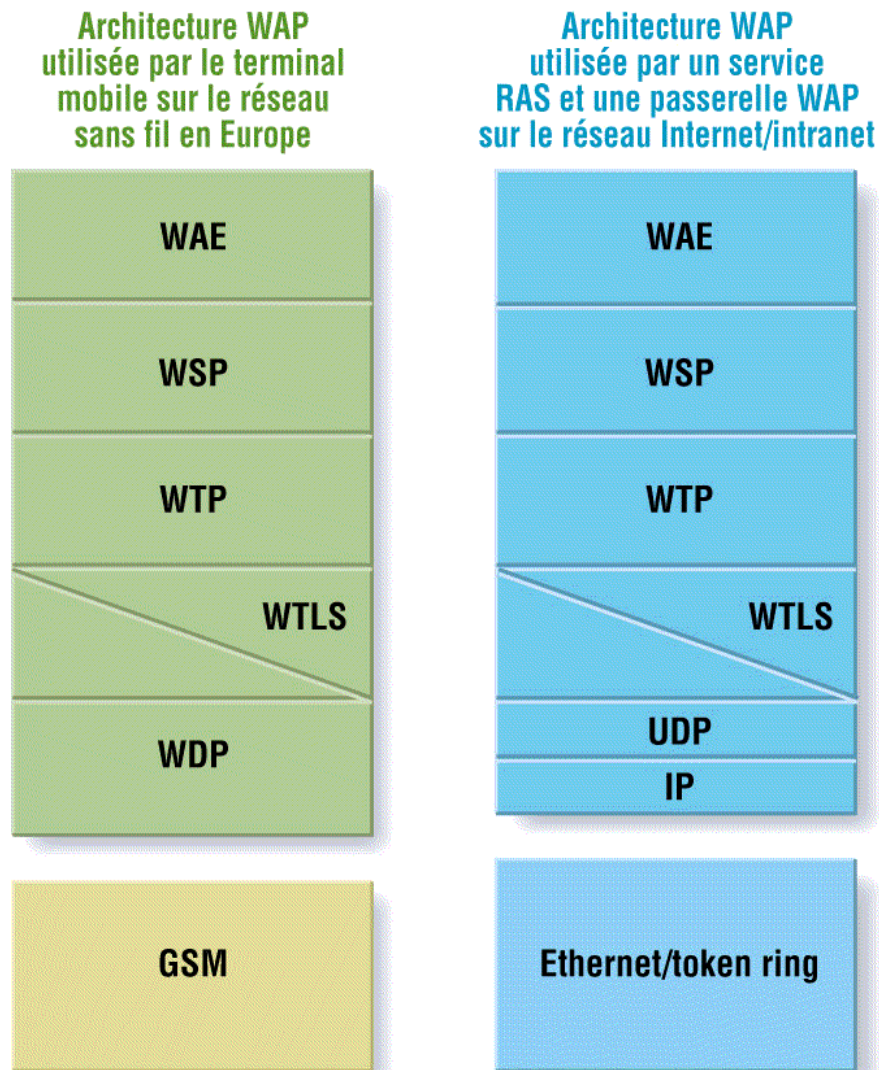
(Wireless Datagram Protocol)

Elle est à la base de la pile protocolaire WAP. Cette couche permet d'interagir avec les protocoles de transfert des données proposées par les opérateurs télécoms.

Elle assure aux autres couches du protocole WAP l'indépendance vis à vis du type de réseau sans fil utilisé pour l'acheminement des données sur le réseau de téléphonie mobile.

5.2.7 Les différentes configurations des couches

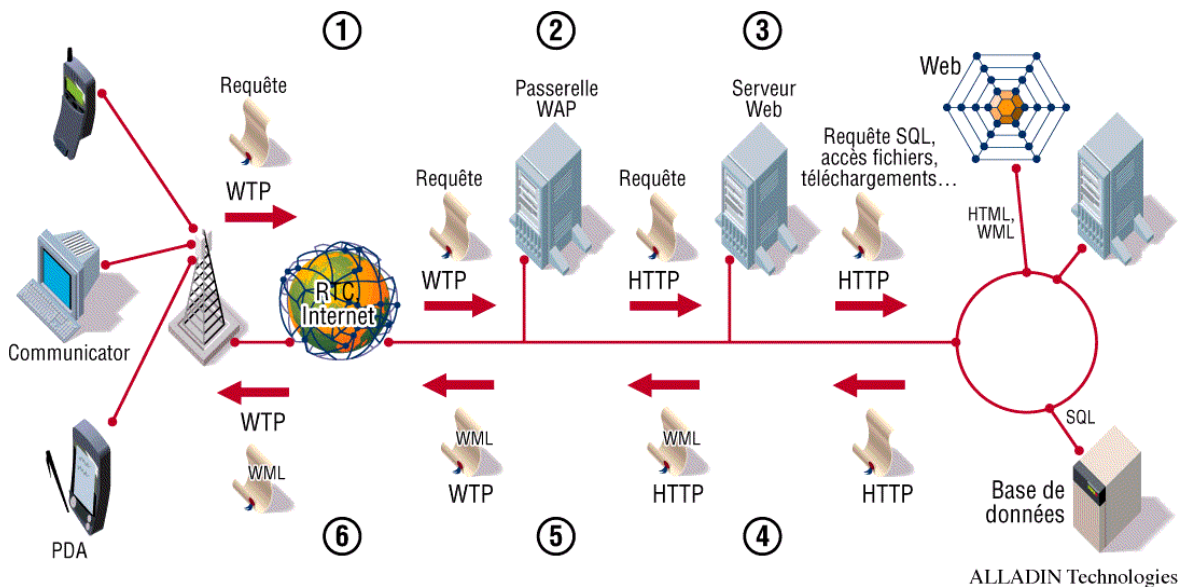
La pile des couches précédentes peut varier d'une implémentation à une autre suivant le type de services souhaités et le support. Les applications peuvent interagir avec différents niveaux de la pile.



5.2.8 Le Pull et le Push

Pour accéder à l'information, l'utilisateur peut aller la chercher directement : on parle de « **pull** ». Il peut aussi (grâce à un abonnement), la recevoir sans demande particulière : on parle alors de « **push** ».

Le modèle du « pull » correspond à celui mis en oeuvre sur le Web. L'utilisateur saisit dans son navigateur l'adresse du site qu'il souhaite consulter. La consultation de pages WML à l'aide d'un navigateur compatible WAP utilise aussi ce modèle.



Les adresses de la passerelle WAP et du service d'accès employé sont préalablement configurés dans les paramètres de connexion du terminal.

L'utilisateur saisit dans le navigateur du terminal l'adresse du site à consulter ou la sélectionne dans la liste des signets enregistrés sur son terminal. La requête générée est véhiculée vers le site recherché au format WTP jusqu'à la passerelle WAP (1).

Cette dernière assure la conversion (2) de cette requête du format WTP au format HTTP qui est le protocole utilisé sur le Web.

Le serveur Web reçoit la requête HTTP et génère en retour l'information au format WML issues des contextes applicatifs (bases de données, autres serveurs Web, serveurs applicatifs...).

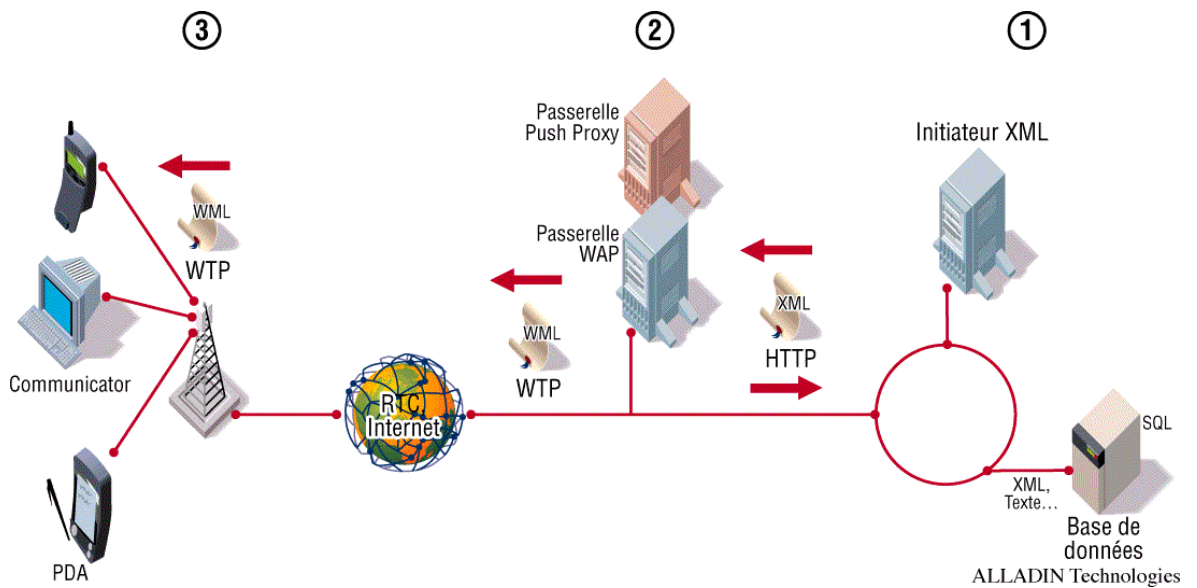
Puis il envoie (4) les données WML véhiculées au format HTTP vers la passerelle WAP qui assure la conversion (5) des données du format HTTP au format WTP.

Les données WML/WTP sont reçues par le terminal et affichées par le navigateur compatible WAP.

Dans ce modèle, la passerelle WAP assure uniquement la conversion des protocoles HTTP/WTP. Si un serveur WAP est utilisé, la génération d'information peut se faire directement au niveau de ce serveur sans utiliser de serveur Web. Cependant l'utilisation d'un serveur Web permet de disposer de méthodes communes Web/WAP d'accès aux données comme l'utilisation de la technologie XML.

Aujourd'hui le « Push » est réalisé sur les téléphones portables à la norme GSM par l'envoi de messages courts SMS. Ce procédé est limité à l'envoi de texte de 160 caractères.

La mise en place de solutions « Push » n'est pas réalisable sur l'actuel standard WAP 1.1.



Elle le sera quand le futur standard WAP 1.2, en cours de spécification, sera opérationnel. Le principe consiste à utiliser une nouvelle brique technologique : la passerelle Push Proxy qui peut être incorporée directement dans un serveur WAP. Le serveur initiateur envoie l'information à cette passerelle au format XML (1). Cette passerelle (2) assure l'envoi de l'information au terminal mobile (3) et informe le serveur initiateur sur son acheminement.

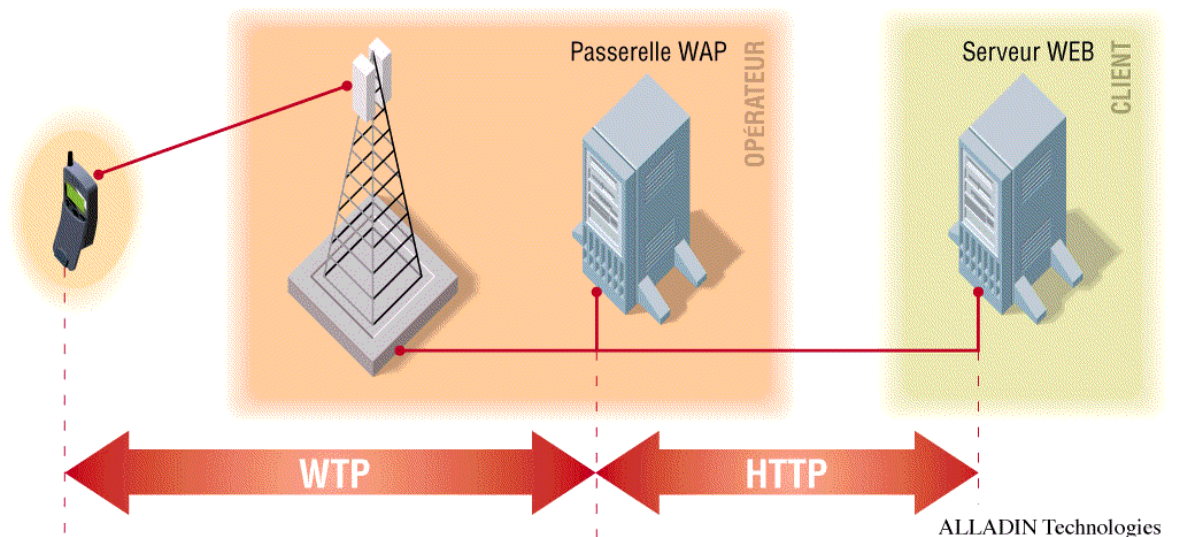
5.3 Les différentes architectures

Les architectures suivantes présentent les différentes possibilités d'intégration des briques technologiques qui composent une plate-forme WAP.

La norme GSM est basée sur des communications radios. Le lien entre le monde de la radio et celui de l'informatique s'effectue au travers d'un modem.

Dans les exemples suivants, nous considérons tout d'abord que l'accès distant (RAS⁷), c'est à dire la connexion aux modems s'effectue au même niveau que celui de la passerelle WAP.

5.3.1 Passerelle WAP hébergée chez l'opérateur



Cette architecture est la solution par défaut proposée par les opérateurs de téléphonie mobile pour accéder aux services WAP. L'opérateur héberge dans ce cas le service d'accès distant (accès réseau IP) et la passerelle.

Les services WAP référencés sur les portails des opérateurs utilisent ce type de solution dont la mise en œuvre est simple.

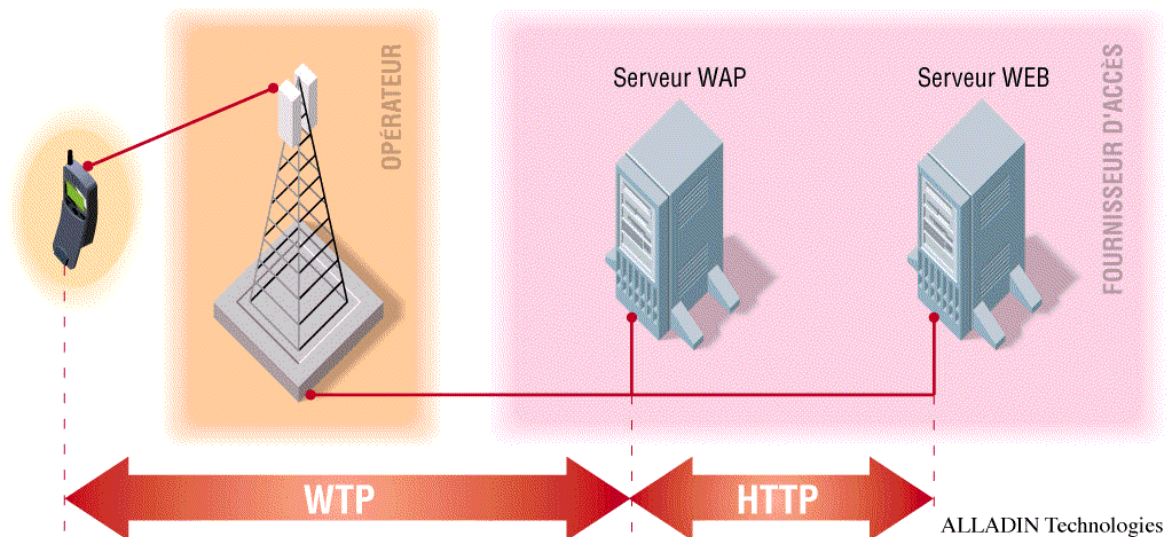
En outre tous les services WAP publics peuvent utiliser ce modèle quelle que soit la localisation du serveur Web qui héberge l'application. Ce modèle repose sur la volonté des opérateurs de laisser leur passerelle ouverte sur Internet.

C'est la position qui a été annoncée par France Telecom et SFR lors du séminaire « La technologie WAP en France » organisé par Euroforum les 28 et 29 Mars dernier.

⁷ Remote Access Service

5.3.2 Passerelle WAP hébergée chez un fournisseur d'accès.

Avec hébergement des serveurs Web :



Cette solution permet d'être indépendant des opérateurs de téléphonie mobile (France Telecom, SFR, et Bouygues Télécom pour la France).

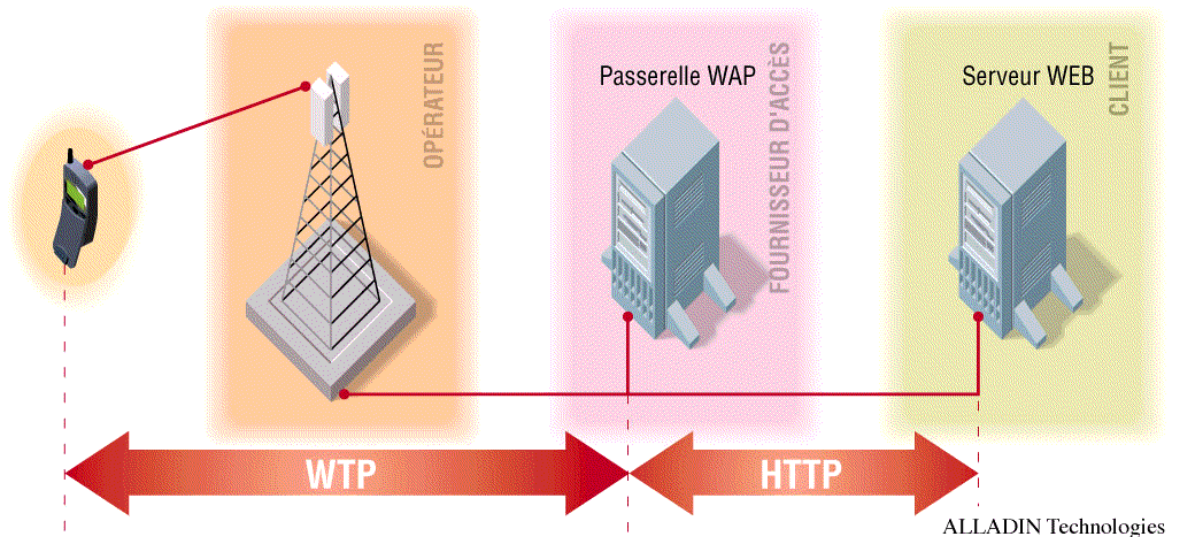
Dans ce modèle, seule la connectivité GSM/RTC des opérateurs est utilisée. L'utilisateur compose ainsi directement le numéro du fournisseur d'accès qui dispose en interne de modems et d'une passerelle WAP.

Le fournisseur d'accès WAP joue le rôle d'un opérateur télécom alternatif spécialisé dans la connexion à Internet via le WAP.

Cette solution permet de s'affranchir de certaines contraintes rencontrées chez les opérateurs de téléphonie mobile.

sans hébergement des serveurs Web :

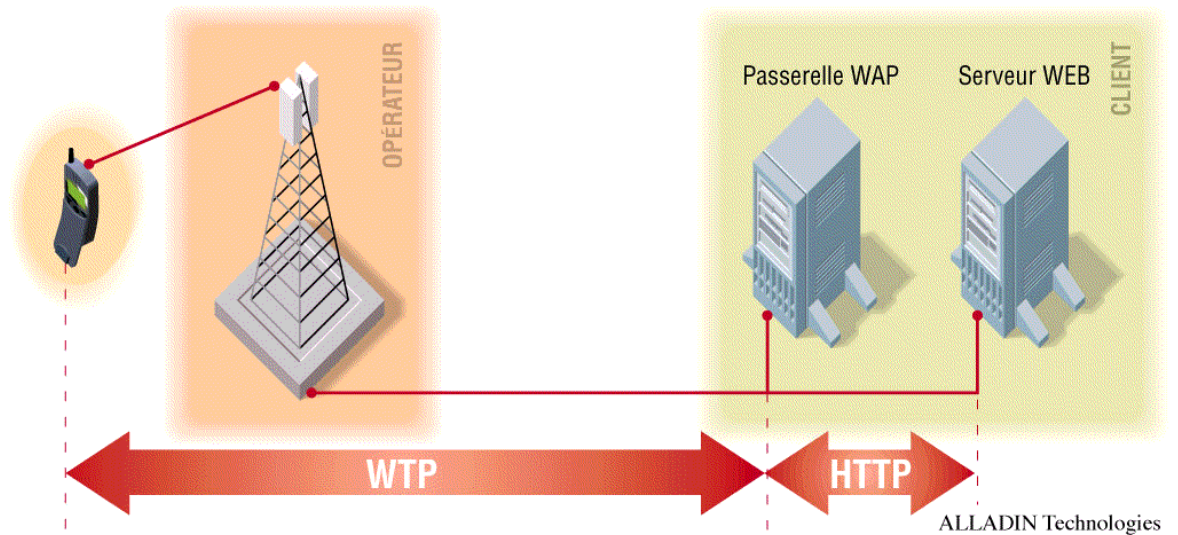
Les fournisseurs d'accès proposent également la connexion à des services sur l'Internet via leurs passerelles.



Dans cette architecture, les fournisseurs d'accès WAP jouent le même rôle que les fournisseurs d'accès Web. Leur mission est ici de faciliter l'accès à des services WAP hébergés sur l'Internet via leur passerelle. Cette architecture permet aux clients de garder l'entière maîtrise des services hébergés sur leur serveurs Web.

Dans tous les cas, le client doit porter une grande attention à la politique de refacturation des communications.

5.3.3 Passerelle WAP en interne



L'intérêt de cette solution est de garder la maîtrise des connexions WAP. Les applications WAP peuvent ainsi accéder à certaines informations spécifiques qui ne sont pas visibles depuis le serveur Web.

Les accès aux contenus et donc aux données de l'Intranet peuvent ainsi être contrôlés plus efficacement. Il est important de noter que dans le cadre de l'implémentation de services d'Intranet WAP sensibles, il est préférable d'effectuer l'accès RAS depuis des modems directement chez le client.

5.3.4 Séparation RAS/Passerelle

Il est également possible de mettre en place des architectures WAP pour lesquelles, les services de connexion par modem sont séparés de la plate-forme WAP. L'utilisateur passe alors par une passerelle publique sur l'Internet afin de pouvoir accéder à des services WAP. Plusieurs sociétés proposent ainsi des passerelles en libre accès.

6 Le WAP et la sécurité

6.1 Introduction

Avec l'utilisation de terminaux mobiles personnels, le WAP offre de nouvelles opportunités pour le commerce électronique qui nécessite un niveau de sécurité très élevé pour les échanges d'information. Le WAP Forum a donc spécifié, à partir du standard WAP 1.1, une couche protocolaire visant à assurer la sûreté et la sécurité des données lors de leurs échanges entre le terminal mobile et le serveur WAP. Il s'agit du Wireless Transport Layer Security WTLS.

Le protocole WTLS a été développé en s'inspirant du modèle de transaction sécurisée existant sur le Web : le Secure Socket Layer SSL. Il est basé sur le standard de sécurité TLS 1.0 (lui-même basé sur le protocole SSL 3.0.).

Les besoins en matière de sécurité lors d'une transaction sont définis en quatre points:

1. **La confidentialité** : Elle assure aux deux parties de la transaction qu'elles sont les seules à avoir accès aux données échangées. La solution utilisée pour l'e-commerce consiste à encrypter les données.
2. **L'intégrité** : Cette propriété assure que le contenu des données n'a pas été modifié entre leur émission et leur réception. Des algorithmes de Hash sont utilisés pour « marquer » les données. Leur réémission est demandée lorsqu'une modification de « l'empreinte » est détectée à la réception.
3. **L'authentification**: Elle assure que les parties mises en jeu dans la transaction sont bien ce qu'elles déclarent être. Dans le modèle Client-serveur, on parle d'authentification du client et d'authentification du serveur. Les « pièces officielles » qui permettent de garantir l'authentification d'un tiers sont appelées certificats d'authentification et sont délivrés par des organismes officiels comme le RSA Security, VeriSign ou Certplus.
4. **La non-répudiation** : Elle correspond à l'aspect juridique de la transaction et permet d'éviter la répudiation de la transaction par une ou les deux parties de la transaction. La signature numérique est le mécanisme utilisé pour assurer cette propriété.

Le respect de ces différentes exigences lors d'une transaction est fonction de sa nature et du niveau de sécurité exigé pour cette transaction.

Le commerce électronique utilise deux techniques de cryptographie afin de sécuriser les échanges : la cryptographie à clef publique (appelée aussi cryptographie asymétrique) dans la phase préliminaire de la transaction et la cryptographie à clef secrète (appelée aussi cryptographie symétrique) pour la suite de la transaction.

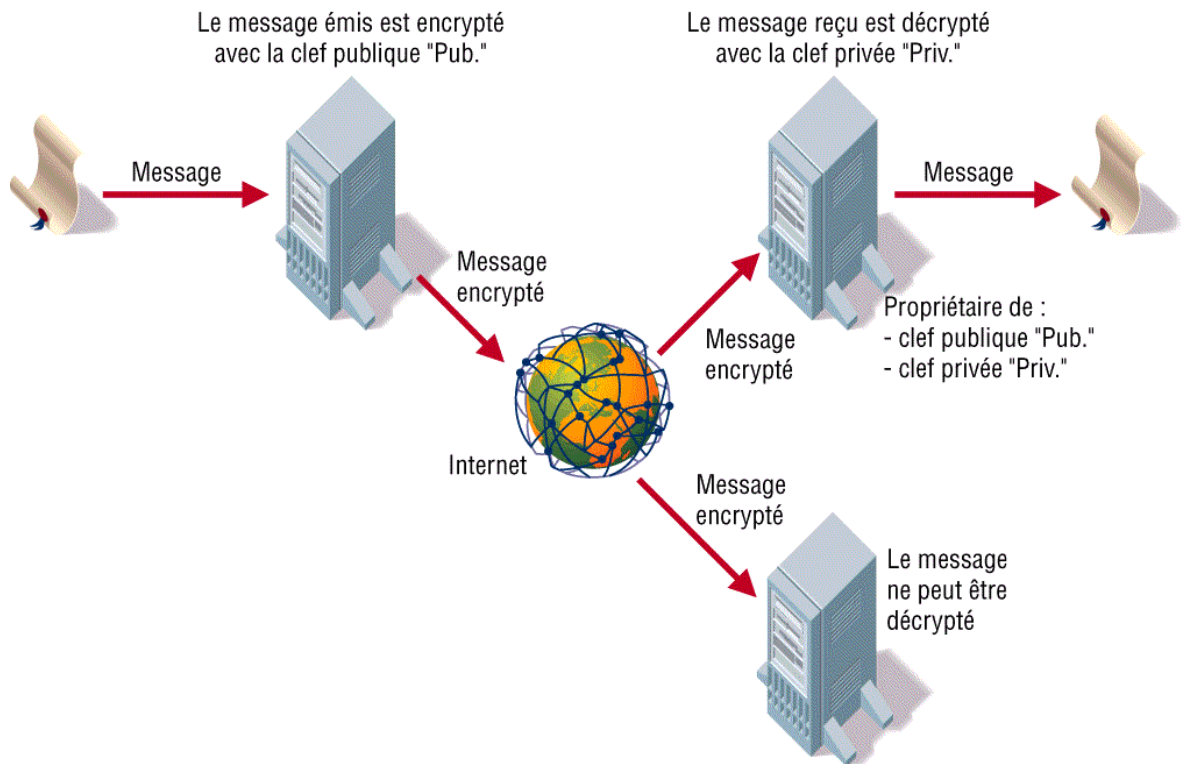
La cryptographie à clef secrète (ou partagée) assure les propriétés de confidentialité et d'intégrité. La cryptographie à clef publique, associée aux mécanismes de certifications et de signatures numériques, assure les propriétés de confidentialité, d'intégrité, d'authentification et de non répudiation.

Au cours de la transaction, les deux parties utilisent la cryptographie à clef secrète : une seule clef commune partagée (c'est à dire connue des deux parties) sert à la fois à encrypter et décrypter les données. Seule la connaissance de la clef secrète permet de décoder les données codées avec cette clef. La taille de cette clef est généralement de 40, 56 ou 128 bits. Avant de commencer la transaction proprement dite, il est donc nécessaire que les acteurs s'échangent cette clef. Cet échange de clef doit être confidentiel afin que seuls les acteurs puissent encoder et décrypter les données.

L'utilisation pendant la phase préliminaire de la cryptographie à clef publique sert à assurer cette confidentialité et à l'intégrité de l'échange de clef secrète. Elle permet aussi d'authentifier les acteurs à l'aide des certificats et, si une signature numérique est utilisée, d'assurer la non-répudiation de la transaction.

Le principe de la cryptographie à clef publique est le suivant :

- chaque partie de la transaction possède une clef publique et la clef privée associée (chaque paire de clefs est unique). La clef publique est accessible à tous sans précautions particulières. Elle peut être demandée soit directement à son propriétaire, soit à un organisme de certification. La clef privée est quant à elle gardée secrète par son propriétaire.
- un message codé par l'une des clefs ne peut être décodé qu'à l'aide de cette clef ou de l'autre clef de la paire. Deux possibilités de codage/décodage sont particulièrement intéressantes:
 - o Soit l'encodage est réalisé avec la clef privée et le décodage avec la clef publique associée. Tous les possesseurs de la clef publique peuvent alors décodé le message émis codé avec la clef privée.
 - o Soit l'encodage est réalisé avec la clef publique et le décodage avec la clef privée associée. Seul le propriétaire de la clef privée peut alors décodé le message. C'est la solution utilisée pour l'échange des clefs secrètes pendant la phase préliminaire de la transaction.



ALLADIN Technologies

Cette méthode de cryptographie utilise des clefs de tailles importantes (512 ou 1024 bits), elle est donc très sûre mais en contre partie la taille des données encodées est très importante. Elle ne peut donc pas être utilisée pour échanger les données de la transaction. Elle sert uniquement au cours de la phase préliminaire pour échanger la clef secrète.

L'utilisation de la cryptographie à clef publique au cours de cette phase permet aussi d'authentifier les acteurs grâce aux certificats d'authentification (véritables cartes d'identité numériques) et de vérifier les signatures numériques. Les certificats d'authentification sont délivrés par des autorités de certification qui assurent la validité du certificat.

Un Certificat Serveur contient les informations suivantes :

- Le nom de domaine du serveur. *www.societe.com*
- Quelques informations optionnelles (Nom et adresse physique de la société, etc).
- La clé publique du serveur à certifier.
- La date d'expiration du certificat.
- Un numéro de série unique.
- Le nom de l'Autorité de Certification qui a délivré le certificat numérique (Certplus du Verisign Trust Network).
- La signature de l'Autorité de certification qui a délivré le certificat numérique (au moyen de la clé secrète de l'Autorité de Certification, sorte de tampon de validation d'un passeport électronique).

Source : *CertPlus*

Ils sont eux-mêmes signés afin d'assurer que l'organisme d'authentification est lui-même valide (comme une carte d'identité contient un tampon de l'organisme officiel). Les navigateurs possèdent une base de données de signatures d'organismes de certification reconnus.

6.2 Le protocole WTLS

Ce protocole étant inspiré du protocole SSL, nous le décrivons au préalable afin de comprendre les mécanismes du protocole WTLS.

6.2.1 Le protocole SSL

Le protocole SSL est aujourd'hui très utilisé pour le commerce électronique. La plupart des implémentations de ce protocole utilisent le schéma suivant:

Phase préliminaire :

1. Le navigateur du client fait une demande de transaction sécurisée au serveur.
2. Le serveur lui envoie son certificat d'authentification délivré par un organisme officiel : ce certificat contient notamment une clef publique enregistrée.
3. Le navigateur s'assure que le certificat du serveur est valide (adéquation du nom avec la signature de l'organisme officiel d'après la base de données du navigateur). Puis il envoie au serveur une clef secrète codée en utilisant la clef publique (cryptographie asymétrique) contenue dans le certificat du serveur. Cette clef secrète ne peut donc être décodée que par le serveur qui détient la clef privée. La clef secrète de 128 ou 56 bits sera utilisée par l'algorithme de Bulk (cryptographie symétrique) pour encoder les données lors de la transaction. La méthode de cryptage – cryptographie à clef publique ou asymétrique - utilisée lors de l'échange de la clef secrète utilise des tailles de clef importantes (1024 ou 512 bits). Cela assure un niveau de sécurité très élevé mais la taille des données échangées en utilisant cette méthode de cryptage est trop importante pour être utilisée pour le reste de la transaction.

Echange sécurisé :

Le navigateur du client et le serveur possèdent maintenant une clef partagée commune et l'utilisent pour s'échanger les données (cryptographie symétrique). L'intégrité des données est assurée par un algorithme de Hash.

L'implémentation classique décrite ici offre les propriétés de confidentialité, d'intégrité et d'authentification pour la transaction. Mais elle ne permet que l'authentification du serveur et non celui du client, elle n'assure pas le principe de non-répudiation.

Il est bien sûr possible d'utiliser des signatures numériques et des certificats d'authentification client pour répondre à ces deux besoins sécuritaires.

La plupart des implémentations sécurisées actuelles sur le Web s'inscrivant dans la relation acheteur particulier/entreprise n'utilisent cependant que le duo login/mot de passe pour authentifier le client. En effet, l'obtention d'un certificat et son maintien en lieu sûr nécessitent des tâches administratives de la part de l'acheteur individuel, qui est très rarement au fait de ces démarches.

Par contre, ce mécanisme d'authentification du client est assuré dans le cadre des applications Business To Business. Les outils de Public Key Infrastructure permettent aux entreprises de gérer ces informations relatives aux certificats.

Le terme de Public Key Infrastructure regroupe la technologie, l'infrastructure et les pratiques requises pour l'utilisation de la cryptographie à clef publique et/ou de signatures numériques. La fonction principale de la PKI consiste à distribuer les clefs publiques pour le cryptage des messages et la vérification de signatures. La PKI prend aussi en charge le renouvellement des certificats, leur révocation et la vérification de leurs statuts. La PKI est l'application de base de toute application sécurisée.

6.2.2 Le protocole WTLS

La spécification WTLS a été défini en adaptant le protocole SSL aux contraintes du réseau de communication utilisé par le WAP. La bande passante utilisée pour l'échange des données est faible et la robustesse de connexion n'est pas toujours assurée.

Les principales différences entre ces protocoles consistent en un nombre d'en-têtes protocolaires plus réduit pour le WTLS que pour SSL ainsi qu'un taux de compression de données plus élevé pour le WTLS. Dans le but d'augmenter le niveau de sécurité, WTLS autorise au cours de la transaction, un rafraîchissement dynamique de la clef secrète sans passer par la phase de renégociation, pénalisante en terme de débit.

Des solutions proposant l'utilisation du protocole WTLS existent : Baltimore Technologies propose le kit de développement W/Secure. W/Secure SDK permet aux développeurs d'implémenter WTLS dans leurs applications et d'intégrer des systèmes PKI (Public Key Infrastructures) pour la gestion des certificats d'authentification. VeriSign a développé un service afin de délivrer de mini-certificats WTLS pour les serveurs WAP et des services pour gérer les PKI pour les technologies sans fils. VeriSign travaille actuellement sur une offre « Go Secure ! » de services packagés pour le mobile commerce.

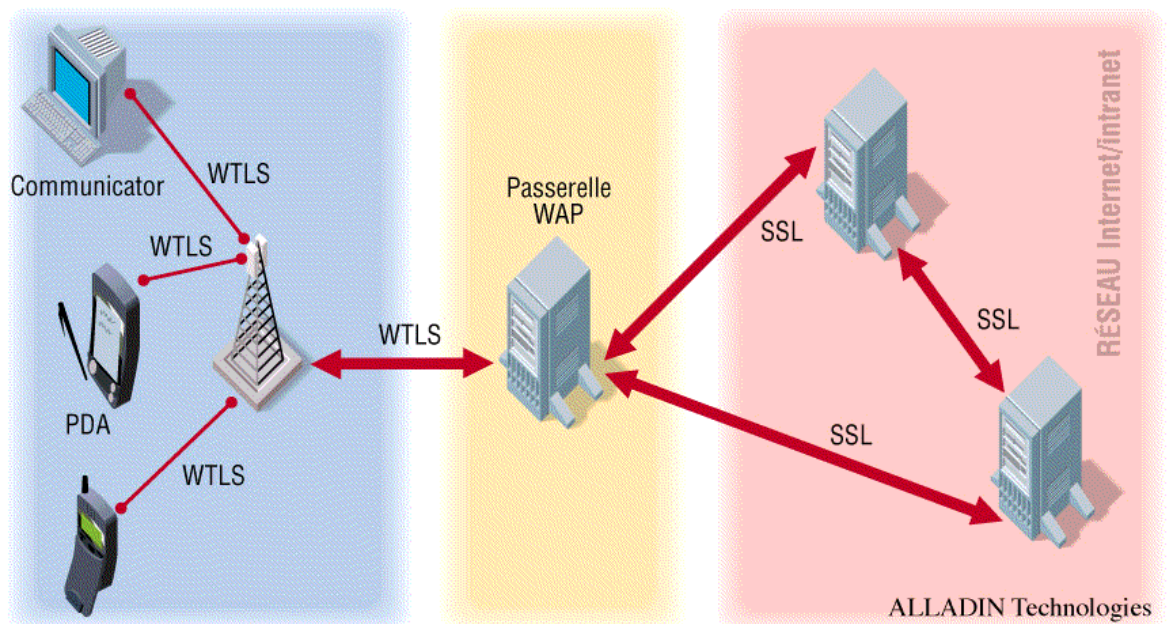
Le protocole WAP1.1 aujourd'hui implémenté dans l'ensemble des solutions WAP disponibles offre pour les applications sécurisées:

- La confidentialité des données
- L'intégrité des données
- L'authentification du serveur avec l'utilisation des certificats d'authentification.

Principe général d'un échange sécurisé en utilisant WTLS :

L'échange sécurisé nécessite un terminal mobile supportant WTLS, un serveur Web supportant SSL, un serveur WAP supportant WTLS et SSL. Le principe est le suivant :

- Lors de l'échange sécurisé entre le serveur WAP et un serveur Web, les données sont codées en utilisant le protocole SSL.
- Le serveur WAP assure la conversion entre les protocoles WTLS et SSL. Cette phase de conversion est critique : les données au format SSL sont décodées avant d'être ré-encodées au format WTLS. Le serveur WAP constitue un point névralgique de la transaction et doit être soumis à des conditions de sécurité particulières tant physiques que logicielles.
- Les données échangées entre la passerelle WAP et le terminal mobile sont codées au format WTLS.



La version 1.1 du protocole WAP ne standardise pas :

- l'authentification du client
- la non-répudiation de la transaction.

Des solutions propriétaires existent cependant en utilisant par exemple, pour le réseau GSM, le SIM Toolkit qui permet d'ajouter des briques applicatives sur le téléphone portable. Trintech et Motorola proposent une solution m-commerce utilisant le serveur PayGate NetIssuer et les technologies liées à la téléphonie de Motorola.

Les quatre besoins nécessaires à la sûreté et à la sécurité d'une transaction sont alors réunis. Ils assurent un niveau de sécurité extrêmement élevé qui permet le développement de services bancaires et d'achats commerciaux grâce au terminal mobile.

6.2.3 Les solutions sécurisées pour le WAP

L'implémentation du protocole WAP1.1 n'offre pas aujourd'hui un standard ouvert pour un échange entièrement sécurisé de bout en bout : l'utilisation de technologies comme le SIMToolkit pour le réseau GSM permet certes de sécuriser les transactions mais elle n'assure pas l'indépendance des applications vis à vis du support de transmission sans fil.

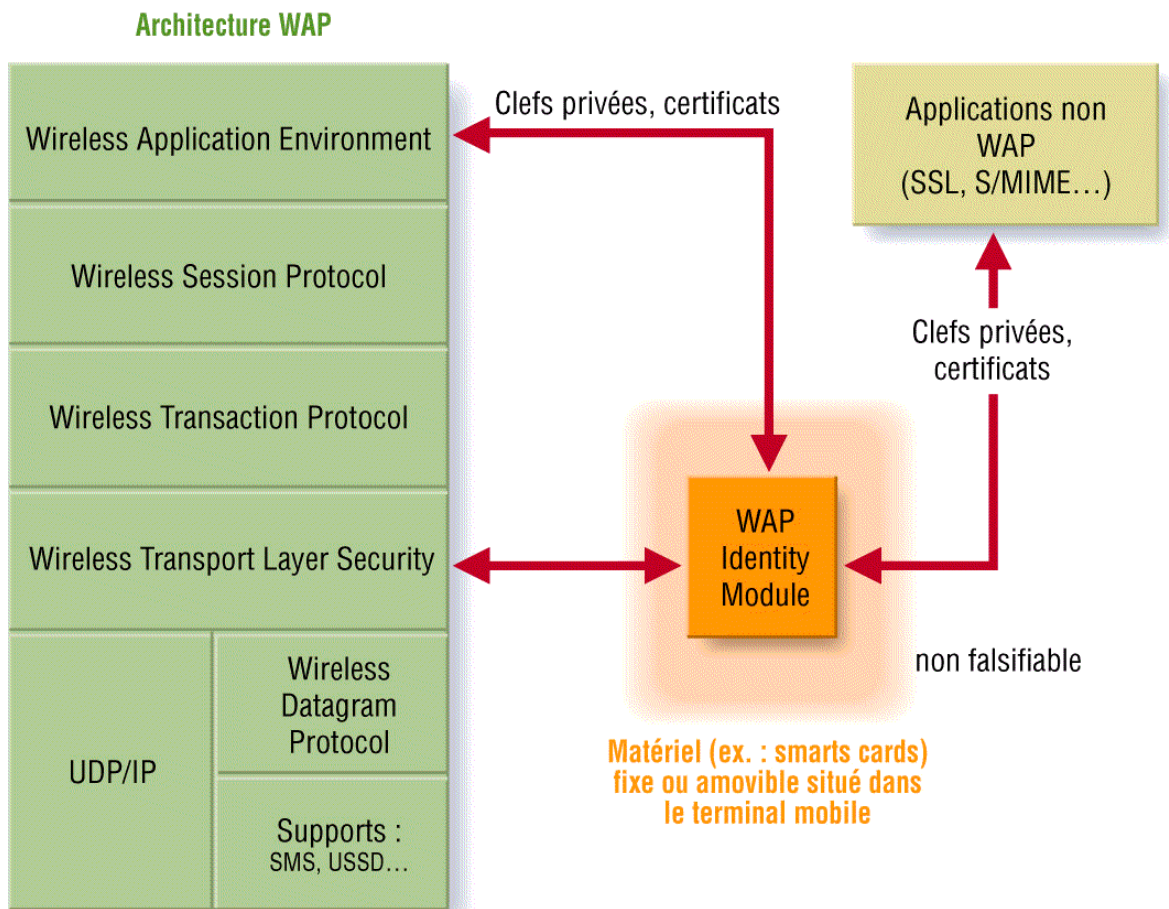
Le véritable obstacle à la réalisation d'un échange sécurisé standardisé de bout en bout avec le standard ouvert WAP1.1 est l'impossibilité d'identifier le client. Le protocole WAP1.2 répond à cette attente. L'idée consiste à récupérer sur le terminal mobile les informations d'authentification et d'identification de son propriétaire. Les spécifications du protocole WAP1.2 ont été approuvées par le WAP Forum en novembre 1999 et les premières solutions implémentant cette version arrivent sur le marché.

La solution standardisée retenue est la spécification d'un module standard non falsifiable embarqué sur le terminal mobile: le WAP Identity Module (WIM). Le module WIM permet au protocole WTLS (ou à des fonctions de la couche application ou même à des applications non WAP) de sauvegarder et de récupérer sur le terminal des informations sur le client, ses clefs privées par exemple. Le langage WMLScript est enrichi de la bibliothèque Crypto contenant la fonction signText qui interagit avec le module WIM. Cette fonction permet à l'utilisateur de poser sa signature numérique sur la chaîne de texte à émettre.

Le téléphone portable est alors utilisé comme périphérique de signature numérique. Cette orientation de l'utilisation du téléphone portable est aussi celle du consortium Mobile Electronic Signature Consortium ou eSign qui regroupe les leaders du marché des technologies mobiles et de l'information. Ce forum a été fondé en janvier 2000 afin de développer et de standardiser l'utilisation des signatures numériques mobiles à l'aide des téléphones portables. L'idée consiste à faire signer par le client les données de la transaction proposée par le fournisseur de services.

L'intérêt des spécifications du WIM réside dans la standardisation de l'accès à ces informations quel que soit le type du terminal mobile et les solutions matérielles/logicielles embarquées. Il permet aux développeurs de mettre en place des solutions sécurisées complètes indépendamment des spécificités matérielles de ses clients.

Parmi les implémentations possibles du module WIM, la carte SIM (Subscriber Identity Module) des téléphones portables de la norme GSM ou des smart cards externes au terminal apparaissent comme les solutions matérielles/logicielles les plus appropriées : elles possèdent notamment l'avantage d'être déjà commercialisées.



ALLADIN Technologies

Les smart cards :

Ce terme générique désigne les cartes comportant un microprocesseur embarqué. Les smart cards sont utilisées pour enregistrer des données (clefs privées, Personal Identity Number etc) et effectuer des opérations (encodage, décodage) relatives à la sécurité.

Les cartes SIM sont des exemples de smart cards. Cependant, ce terme est généralement utilisé pour désigner les smart cards externes commercialisées sous la forme de cartes de crédit s'insérant dans les slots d'un terminal.

Le microprocesseur de la smart card se compose :

- d'une unité de calcul CPU, « cerveau » de la carte
- d'une mémoire morte ROM comportant le système d'exploitation de la carte et les algorithmes de cryptographie. Cette mémoire gravée à la fabrication ne peut pas être modifiée
- d'une mémoire vive RAM pour stocker les valeurs temporaires des variables. Cette mémoire est écrasée à chaque mise hors tension de la carte

- d'une mémoire électriquement programmable EEPROM utilisée pour stocker les informations sur le propriétaire (PIN etc.), sur le réseau de communication pour les cartes SIM. Cette mémoire est non volatile (elle n'est pas écrasée lors de la mise hors tension) mais elle peut être modifiée par le CPU.

Les Java cards sont les smart cards dernière génération incorporant un interpréteur Java permettant la création d'applications indépendantes du système d'exploitation utilisé par la carte.

La carte SIM :

Chaque téléphone portable de la norme GSM incorpore une carte SIM (Subscriber Identity Module). Cette carte est la propriété de l'opérateur et permet, en premier lieu, l'identification de chaque téléphone dans l'ensemble du réseau. Elle permet aussi une personnalisation du service : l'opérateur peut y télécharger des applications contrôlant l'affichage, les menus et les sons du téléphone.

Le standard GSM11.14 spécifie le SIM Application Tool Kit qui permet aux applications existantes sur la carte SIM d'interagir avec les équipements: télécharger des données, afficher du texte, composer un numéro, jouer avec un jeu téléchargé ou convertir des devises par exemple.

L'opérateur, propriétaire de la carte SIM, contrôle la mise en œuvre de ces services à valeurs ajoutées.

Les principaux fabricants de cartes SIM : Gemplus, Giesecke & Devrient, Orga et Schlumberger ont créé une alliance afin de développer l'usage du SIMToolkit et de maximiser les bénéfices des opérateurs GSM, propriétaires des cartes SIM. Cette alliance, SIMAlliance, souhaite développer son standard S@T qui est un ensemble de spécifications pour l'interopérabilité des cartes et pour assurer la compatibilité aux spécifications WAP.

Des cartes SIM compatibles WIM existent déjà. Oberthur Card Systems propose par exemple une carte SIM compatible WIM dans sa gamme de Java cards. Il s'agit de la ConnectIC qui est une Java card 2.1. Elle est compatible Open Platform 2.0 de Visa.

Les cartes EMV et SET

Les cartes EMV (Europay Mastercard Visa) compatibles SET constituent une autre alternative pour l'authentification du client. Le protocole SET (Secure Electronic Transaction) à l'initiative de Visa et Mastercard spécifie une infrastructure sécurisée pour le commerce électronique basée sur l'utilisation des cartes de paiement. La version SET1.0 a été définie en 1997 (La version SET2.0 est en cours de spécification). Ce protocole donne lieu à des prototypes de mobile banking qui utilisent des téléphones portables dans lesquels s'insère une carte de crédit. Cette solution est une alternative à l'utilisation des cartes SIM-WIM.

Le protocole WAP profite de l'ensemble des avancées des techniques issues de la sécurité dans le e-commerce: les mécanismes de certification, de cryptographie et de solutions sécurisées complètes. Ces apports, associés au vif intérêt des principaux acteurs du marché, permettent un déploiement extrêmement rapide de cette technologie, en particulier depuis Janvier 2000 en Europe.

7 Les acteurs du marché

7.1 Les passerelles WAP

Nous présentons dans ce chapitre les offres de passerelles/serveurs WAP disponibles pour les entreprises.

Les solutions regroupées dans le paragraphe Offres Intégrées comprennent une passerelle WAP.

7.1.1 Audicode WAP Server

<http://www.audicode.com>.

Audicode offre une solution entreprise pour un faible nombre de connexions.

Le serveur est disponible pour les systèmes d'exploitation Microsoft. Il supporte uniquement UDP (en mode connecté et déconnecté).

Cette passerelle ne supporte pas WTLS et la compilation WMLscript.

7.1.2 DSR Catapult WAPGateway

<http://www.dsr.com>.

DSR propose pour les entreprises et pour les opérateurs de téléphonie mobile son offre DSR Catapult WAPGateway pour un nombre de connexions important.

Cette passerelle est disponible pour les systèmes Solaris, HP U/X et Linux. Elle supporte les standards GSM et SMS. Elle est compatible WAP1.1.

Elle permet l'identification du client et dispose d'un serveur Web intégré.

7.1.3 Ericsson WAPGateway/Proxy

<http://www.ericsson.com>.

Ericsson propose une offre de passerelle WAP pour les opérateurs.

Cette passerelle supporte les supports de communication compatibles IP ainsi que SMS et USSD.

Elle autorise l'identification du client et supporte le WTLS.

Elle dispose notamment d'outils de mesure du trafic et d'un support de facturation.

7.1.4 eXaLink eXa.Flow

<http://www.exalink.com>

eXaLink propose une passerelle WAP pour opérateurs de téléphonie mobile.

Cette passerelle est entièrement compatible WAP1.1. Elle est basée sur le système d'exploitation VxWorks et supporte de fortes charges.

7.1.5 Infinite Technologies WAPLite

<http://www.WAPLite.com>.

L'offre d'Infinite Technologies s'adresse aux entreprises pour un nombre de connexions allant jusqu'à plusieurs milliers .

Elle est disponible pour les systèmes d'exploitation Microsoft.

La passerelle est compatible WAP 1.1. Elle supporte les méthodes HTTP GET et POST. Au niveau de la couche WDP, elle supporte uniquement le protocole UDP (en mode connecté et déconnecté).

Un module de sécurité intégrant la technologie de Baltimore Technologies permet l'utilisation de WTLS avec un chiffrement de 128 bits.

7.1.6 Kannel

<http://www.kannel.org>.

La passerelle WAP Kannel est une passerelle WAP et SMS Open Source (source libre).

Parmi les applications Open Source les plus déployées aujourd'hui, le système d'exploitation Linux et le serveur Web Apache sont les plus célèbres. Ces applications ont notamment pour atout d'être gratuites.

Lancé en mars 1999, le projet est à l'initiative de la compagnie Finlandaise WAPIT. La passerelle est actuellement disponible pour le système d'exploitation Linux (Red Hat et Debian). La version courante est la version 0.7.

Concernant les fonctionnalités SMS, La passerelle Kannel supporte les principaux protocoles SMS.

La passerelle WAP ne supporte pas encore la méthode POST, le mode déconnecté pour le protocole WSP, WTLS et l'identification des clients.

Au niveau de la couche transport WDP, seul le protocole de transport UDP est supporté.

La passerelle Kannel n'est pas encore prête pour des applications commerciales. Elle commence cependant déjà à être une alternative intéressante pour développer des applications de faibles charges en collaboration avec le serveur Web Apache.

7.1.7 Nokia WAP Server

<http://www.nokia.com>.

L'offre de Nokia s'adresse aux opérateurs de téléphonie mobile et aux entreprises pour un nombre de connexions faible à important.

Le serveur Nokia 1.0

Il est disponible sur Microsoft Windows NT Server.

Il supporte les normes de communication GSM CSD et SMS. Il est compatible WAP1.1 et supporte les connexions SSL côté Internet/intranet.

Il dispose d'un package de sécurité Nokia WAP Server 1.0 Security Pack qui permet l'utilisation du protocole WTLS avec des clefs de cryptage de 56 ou 128 bits.

Il est possible de développer des servlets directement pour ce serveur sans avoir à utiliser de serveur Web.

Le serveur Nokia 1.1 sera disponible sur Microsoft Windows NT Server, HP-UX et Sun Solaris. Cette version devrait être disponible dans le courant du deuxième trimestre 2000.

7.1.8 Phone.com UP.Link WAP Server

<http://www.phone.com>.

Le serveur WAP Phone.com UP.Link Server Suite est une offre dédiée principalement aux opérateurs de téléphonie mobile. Elle supporte un nombre de connexions très important.

Ce serveur se base sur la passerelle UP.Link WAP Gateway . Cette passerelle est entièrement compatible avec les spécifications WAP1.1. Elle supporte notamment les standards de communications CDMA, CDPD, GSM, iDEN, TDMA et SMS. Elle supporte aussi la couche sécurisée WTLS.

UP.Link Server Suite dispose de quatre services applicatifs :

Le service « Content Translator ». Il permet de délivrer du contenu aux formats WML, HDML et HTML .

Le service « Identity Server ». Ce serveur stocke différentes informations concernant le client comme ses préférences de navigation ou ses informations de souscription. Ce service permet l'utilisation de cookies ce qui offre aux développeurs d'applications la possibilité d'identifier le client qui se connecte par cette passerelle. Ce procédé d'identification est propriétaire.

Le service « Push Server » qui permet d'émettre des messages SMS.

Le service « Fax Server » qui permet à l'utilisateur de terminaux mobiles d'imprimer des documents sur des machines fax.

L'offre de Phone.com s'adresse principalement à des opérateurs pour des services nécessitant des charges très importantes.

Phone.com a récemment investi dans le rachat de sociétés qui proposait leur propre passerelle WAP telles que AngelicaWireless ou Apion Ltd.

7.1.9 RealWow REALgawi

<http://www.realwow.com>.

REALgawi est une passerelle pour un faible nombre de connexions.

Elle est disponible pour les systèmes d'exploitation Microsoft.

Elle supporte uniquement UDP (en mode connecté et déconnecté).

Cette passerelle supporte les méthodes HTTP GET et POST. Elle ne permet pas de modes connectés.

7.1.10 Offres avec passerelle WAP intégrée

- Alcatel HomeTop

Alcatel propose Home Top une suite d'applications pour délivrer du contenu multi-terminaux et multi-réseaux.

A la base de cette suite se situe la passerelle WAP d'Alcatel.

Cette offre s'adresse aux portails.

- Motorola MI X

Motorola propose également une plate-forme matérielle/logicielle qui doit permettre un accès multi-terminaux aux données de l'Internet. Cette plate-forme est basée sur HTML et WML mais également sur le VoxML, une technologie « maison » qui permet d'accéder via la voix (reconnaissance et synthèse) à des services en ligne. Ce produit est en phase de déploiement et les premiers services devraient commencer à voir le jour.

Nous avons présenté ici uniquement les offres incluant une passerelle WAP dans leurs solutions.

Plusieurs offres d'interfaçage avec le serveur Web ou le serveur WAP sont disponibles sur le marché pour générer du contenu à destination des terminaux mobiles: IBM propose IBM WebSphere Everyplace Suite, Oracle propose Oracle Portal-to-Go et Coheris Atix AX-WAPlink par exemple.

7.2 Les différents navigateurs côté client

Le marché des téléphones compatibles WAP s'oriente aujourd'hui vers l'intégration dans les téléphones des grands constructeurs de navigateurs développés par des sociétés tierces.

Les acteurs ne sont donc plus uniquement les fabricants de téléphones mobiles mais également les développeurs de navigateurs tels que Phone.com ou Microsoft spécialisés dans le logiciel. Nous distinguons dans la mesure du possible les navigateurs du marché des différents produits mobiles qui les exploitent.

7.2.1 Phone.com UP.Browser 4.0

Phone.com est l'un des acteurs majeurs sur le marché des navigateurs WAP. De nombreux constructeurs tels que Motorola ou Siemens ont adopté son navigateur.

Le navigateur répond correctement à la norme WML 1.1. Pour évaluer la compatibilité des navigateurs avec cette norme, nous avons effectué une série de tests d'affichage de code WML et d'exécutions de fonctions WMLscript.

UP.Browser supporte la plupart des tags de mise en forme du texte ce qui améliore le rendu des interfaces. En association avec la passerelle de phone.com, il est également possible d'exploiter les cookies ce qui permet d'assurer un suivi des sessions utilisateur.

On peut cependant regretter quelques représentations peu adaptées à la petite taille de l'écran telles que l'affichage des listes de choix qui sont entièrement déroulées à l'intérieur de la card courante ou encore l'affichage des tableaux sans séparation entre les lignes et colonnes.

Enfin, la présentation des pages ne permet pas d'afficher le titre des écrans ce qui peut nuire à la navigation.

Liste des industriels implémentant le navigateur de Phone.com:

- *Alcatel*
- *Neopoint*
- *Motorola*
- *Samsung*
- *Siemens*
- *Sanyo*
- *Hitachi*
- *Sony*
- *Toshiba*
- *Casio*

7.2.2 Navigateur 7110

Le Nokia 7110 est l'un des premiers mobiles à supporter la norme WAP 1.1. Son navigateur ne reconnaît certes pas la totalité des TAG WML mais en supporte déjà la majeure partie.

En outre, le navigateur bénéficie de l'interface utilisateur efficace du portable via le roller (petite molette de déplacement). Parmi les éléments positifs, on peut également noter l'intégration élégante des titres lors de l'affichage des écrans.

Il est cependant dommageable que les tags de mise en forme du texte tels que gras, italique ou souligné ne soient pas supportés. En effet, la présentation de l'information s'en trouve dégradée. En outre les tableaux ne sont pas pour le moment réellement implémentés. Les tableaux multi-colonnes sont réduits à une seule colonne sans bordures ce qui les rend inutilisables.

7.2.3 Microsoft Mobile Explorer

Ce navigateur est pour le moment en préparation et bénéficie d'accords d'intégration auprès des constructeurs Ericsson ou Sony par exemple. Il devrait à terme également permettre d'offrir à tous les assistants personnels basés sur Windows-CE d'accéder à des pages WML.

Ce navigateur devrait être capable d'afficher à la fois un contenu HTML et WML conforme à la norme WAP version 1.1. Mobile Explorer doit permettre d'exploiter les supports graphiques, les cookies ainsi que les formulaires des pages Web. Il sera disponible dans le deuxième semestre 2000, et devrait être accompagné d'outils facilitant l'accès aux services de messagerie.

7.2.4 Autres Navigateurs

Il existe également sur le marché différents navigateurs pouvant être intégrés sur des assistants personnels:

WAPMan

WAPMan est un navigateur disponible sous Windows et PalmPilot. Il supporte également l'ensemble des tags WML.

Navigateur Ericsson pour Palm

Ericsson propose en téléchargement un navigateur WAP pour les assistants personnels PalmPilot.

AU-System WAP Browser for PalmOS

Navigateur WAP pour PalmPilot. Il accède aux services WAP en utilisant directement http et permet d'afficher des services WAP sur l'intégralité de l'écran du Palm.

7.3 Les matériels

Nous vous présentons les terminaux mobiles actuellement disponibles (ou disponibles dans moins de 6 mois). Les modèles présentés sont les modèles compatibles au protocole WAP (version 1.1 ou supérieures) pour le marché européen.

De nombreux terminaux mobiles compatibles WAP 1.1 sont annoncés pour le 2^{ème} et 3^{ème} trimestre de l'année 2000. Pour le moment, seul le téléphone Nokia 7110 et les assistants personnels sont commercialisés en France.

- **Assistant Windows CE**
- **Benefon Q**
- **Ericsson R320**
- **Ericsson R380**
- **Ericsson MC218**
- **Ericsson A2618s**
- **Motorola TimePort**
- **Nokia 7110**: Disponible en France: prix < 1500 F [229 €]
- **Nokia 6210**
- **Nokia 6250**
- **Nokia 9110**
- **PalmPilot**
- **Psion**
- **Siemens C35i**
- **Siemens M35i**
- **Siemens S35i**
- **Siemens IC35**

La mise à jour de cette liste est disponible sur le site WAP-Expert.

7.4 Les kits de développement

Les trois acteurs majeurs du marché de la téléphonie mobile que sont Nokia, Ericsson et Phone.com proposent chacun une plate-forme de développement et de tests adaptés à leurs produits.

7.4.1 Nokia WAP Toolkit

Présentation

Nokia propose un kit de développement permettant de tester des applications WAP sur les produits de la marque. L'environnement est ainsi capable de simuler la présentation du 7110 ainsi que deux navigateurs fictifs intégrés dans les mobiles 6110 et 6150.

Nous avons testé le kit version 1.3 Beta2.

Editeur WML du kit 1.3 Beta 2

L'éditeur WML n'est pas présent dans toutes les configurations. En effet, seuls les environnements des mobiles 6110 et 6150 disposent d'un éditeur de code WML. Cet éditeur effectue la mise en couleur des tags WML. L'analyse syntaxique n'est cependant pas effectuée au moment de la saisie.

Le simulateur du kit 1.3 Beta 2

Le simulateur peut prendre l'apparence de 3 modèles de la marque, le nokia 6110, 6150 et 7110. Le navigateur WML fictif des 61XX est capable d'interpréter tous les tags de la norme WML et permet donc de se rendre compte du potentiel de celle-ci. Cependant, le 7110 n'est pas en mesure de traiter tous les tags, il ne permet pas par exemple de dessiner des tableaux. Pendant la navigation, l'environnement permet également de visualiser les variables locales au portable ou bien encore les requêtes et messages d'erreur effectués.

Connexion du kit 1.3 Beta 2 aux serveurs Web

Le SDK de Nokia est capable de se connecter directement à un serveur http (WML sur http) mais également à un serveur WAP tel que celui de Nokia.

Nous avons également eu l'occasion de le tester avec la passerelle WAPlite de Infinite Technologie. La configuration n'a posé aucun problème.

Autres Outils du kit 1.3 Beta 2

Le SDK de Nokia dispose également d'une documentation assez complète sur le WML, WmlScript et également d'aides pour le développement d'applications dédiées au 7110.

Bilan du kit 1.3 Beta 2

La version testée était encore une beta dont la stabilité reste à améliorer. En effet, à plusieurs reprises, le simulateur du 7110 a refusé de démarrer. Au chapitre des regrets, il est également nécessaire d'ajouter que le simulateur s'avère relativement lent au redémarrage ce qui en phase de test est pénalisant.

La disponibilité du 7110 nous a également permis d'exécuter une application en parallèle sur le modèle réel et sur le navigateur. Il apparaît que la gestion simulée du cache n'est pas tout à fait conforme au modèle réel.

Nokia WAP Toolkit en Bref :

- Simulation des mobiles 7110 [6110, 6150]* *Produits WAP non disponibles
- Visualisation des requêtes et fautes de cache
- Visualisation des variables locales.
- Connexion à une passerelle WAP
- Connexion directe à un serveur http (pour les 61XX)
- Edition, analyse syntaxique(61XX)
- Documentation complète wml, wmlscript...

7.4.2 Ericsson WAPI DE

Présentation

Ericsson propose un environnement de développement complet intégrant un éditeur de code, un navigateur et un serveur Web pour le traitement des requêtes.

Editeur WML du kit 2.0

Le kit de développement d'Ericsson intègre également un environnement d'édition et de test de code. Ses possibilités concernent l'édition de code wml statique. L'outil permet ainsi de saisir le source puis de le tester directement dans le navigateur qui se trouve intégré dans les fenêtres de l'interface.

Le simulateur du kit 2.0

Le simulateur permet pour le moment de représenter le R320. Il semble qu'Ericsson ait décidé d'utiliser une autre plate-forme pour simuler le R380 qui dispose lui d'une application dédiée. Le kit de développement dispose cependant d'une fonction permettant de charger d'autres modèles de téléphones de la marque.

L'environnement de simulation intègre également diverses options permettant de visualiser les requêtes, le cache, le source, d'éventuels timers pour chacune des pages affichées. Les informations de débogage sont donc nombreuses mais dans une interface dont l'ergonomie reste perfectible.

Connexion du kit 2.0 aux serveurs WEB

Le kit de développement Ericsson est fourni avec un serveur Web libre Xitami.

Autres Outils du kit 2.0

Le kit de développement intègre également un compilateur de WML et de WMLScript. Enfin, un parser permet de vérifier la syntaxe WML. Il est cependant important de noter que ce parser ne permet pas de vérifier des textes accentués ce qui peut être gênant pour des applications en langue française.

Bilan du kit 2.0

A l'utilisation, ce kit de développement s'avère assez capricieux quant à son paramétrage.

Ericsson WAPIDE 2.0 en bref :

- Simulation du mobile R320s (possibilité de charger d'autres interfaces)
- Visualisation cache, requête, réponse, source, timer ...
- Visualisation des variables locales.
- Connexion à un serveur http.
- Edition, analyse syntaxique de sources wml.
- Désassemblage code wml, wmlscript
- Documentation uniquement sur l'éditeur.
- Serveur Web Xitami

7.4.3 Phone.com UP.Sdk

Présentation

Phone.com propose UP.SDK qui intègre le navigateur UP.Browser de la marque. Ce navigateur est largement diffusé auprès de grands constructeurs tels qu'Alcatel, Motorola, Siemens. Ce kit de développement permet donc essentiellement de tester des applications WAP pour un grand nombre de mobiles.

Editeur WML du kit 4.0 Beta 2

Le « SDK » de Phone.com n'intègre malheureusement pas d'éditeur de code. En fait, ce kit se compose exclusivement d'un simulateur.

Simulateur du kit 4.0 Beta 2

Le navigateur de Phone.com permet de visualiser les applications WML et donne accès à une liste complète d'informations telles que les résultats de l'analyseur syntaxique, le cache, la mémoire et les variables.

Le kit de développement permet de simuler l'exploitation des cookies. Cependant, la gestion des cookies prise en charge par le serveur UP.link de Phone.com ne l'est pas pour tous les serveurs WAP du marché.

Connexion du kit 4.0 Beta 2 aux serveurs Web

Il est également important de noter que ce kit de développement se connecte directement sur un serveur http ce qui a certes l'avantage de permettre d'utiliser toutes les fonctionnalités du portable mais ne permet pas de tester l'association avec une passerelle WAP qui serait de marque différente (cookies notamment).

Autres outils du kit 4.0 Beta 2

Le kit de développement de Phone.com propose une documentation très complète qui couvre la plupart des besoins du programmeur : documentation WML, WMLScript mais aussi de nombreux documents sur le développement côté serveur VB, C++. Encore une fois, ces documents ne concernent que la plate-forme propriétaire UP.Link.

Bilan du kit 4.0 Beta 2

Ce kit de développement possède une documentation complète qui permet d'aborder tous les aspects de la programmation pour la téléphonie mobile (client et serveur). Le navigateur quant à lui est également intéressant car il est en mesure de prendre l'apparence des nombreux mobiles le supportant.

Phone.com UP.Sdk 4.0 Beta 2 en bref :

- Simulation des mobiles intégrant ce navigateur.
- Visualisation cache, requête, réponse, source, timer ...
- Visualisation des variables locales.
- Connexion directe à un serveur http.
- Informations d'erreur de l'analyseur syntaxique.
- Documentation très complète sur le développement WML, wmlscript et également côté serveur sur la plate-forme UP.Link Server Suite.

7.4.4 Dynamical Systems Research SDK

DSR propose un kit de développement payant. Il dispose d'un navigateur WAP (DSR WAR) intégré et de guides de référence du langage WML.

7.4.5 Utilitaires divers

A l'image de ce que l'on peut trouver pour le HTML, il existe de nombreux utilitaires libres qui permettent d'assister le développeur lors de la réalisation de pages WML.

Il existe par exemple des navigateurs permettant de visualiser du code WML et des convertisseurs d'images.

8 Conclusion

Internet étend un peu plus sa toile et vient, par l'intermédiaire de la téléphonie mobile, s'immiscer un peu plus dans notre intimité.

Arrivé sur les micro-ordinateurs des bureaux, il est parvenu ensuite sur le PC familial. Aujourd'hui, il est présent à nos côtés dans nos déplacements sur notre téléphone mobile. Demain, il se déploiera sous d'autres formes (lieux publics et privés) et sur d'autres terminaux (télévision, voiture, réfrigérateur,...). Dans les pays industrialisés, sa présence et ses moyens vont vite devenir indispensables.

Pour le WAP, les opérateurs et les fournisseurs de contenus doivent être vigilants et proposer des services adaptés au contexte de mobilité. Le téléphone portable a apporté à leur possesseur un sentiment d'indépendance et de liberté. Il ne faudrait pas que les opérateurs limitent les accès et nous offre qu'une liberté "conditionnelle".

A l'inverse, une ouverture complète et une personnalisation intelligente des services, apporteront une réelle valeur ajoutée aux entreprises et à leurs clients.

Une relation très personnelle unie le terminal à son propriétaire ; le téléphone mobile devient la télécommande et le révélateur de ses comportements virtuels. Les spécialistes du marketing ont très vite analysés tous les avantages retirés de cette situation :

- sélection des messages,
- ciblage précis des destinataires,
- diffusion au bon moment quelle que soit la localisation de l'interlocuteur,
- possibilité de paiement.

Cette tendance passe par une phase d'éducation des marchés et la mise à disposition de terminaux simples et compétitifs.

Cette phase d'apprentissage est nécessaire pour les utilisateurs comme pour les fournisseurs de services et opérateurs. Pour ces derniers, les investissements pour les réseaux de troisième génération sont très importants. Il est primordial qu'ils qualifient précisément les besoins afin d'effectuer les meilleurs choix technologiques.

9 Glossaire

ASP (Active Server Page)

Langage développé par Microsoft et dédié au développement d'applications dynamiques pour Internet.

Cache

Espace mémoire de taille limitée permettant de stocker des données. Dans les navigateurs Internet (Web ou WAP), le cache permet de stocker des pages localement pour éviter d'effectuer des accès sur Internet coûteux en temps de réponse.

Carte SIM (Subscriber Identity Module)

Carte à microprocesseur insérée dans les GSM, utilisée pour gérer les caractéristiques de l'abonnement comme l'identité de l'abonné ou bien encore des services spécifiques.

Cookies

Informations stockées sur le navigateur et pouvant être accédées depuis un serveur Web.

CPU

Unité de calcul d'un ordinateur (microprocesseur).

Cryptographie

Procédé d'encodage de l'information permettant de protéger les données contre la consultation par des tiers indésirables.

Format binaire

Le format binaire désigne communément le format numérique dans lequel l'information est encodée.

GET/POST

Méthodes de transfert d'informations entre un client et un serveur sur le protocole http.

GPRS (General Packet Radio Service)

Une extension de la norme GSM qui permettra de multiplier par un facteur dix le débit de transfert des informations et surtout qui permettra une tarification des services au volume d'information et non au temps de connexion.

GSM (Global System for Mobile Communication)

Principale norme de téléphonie mobile utilisée en Europe (SFR, Itinéris....) avec le DCS (Digital Cellular System) de Bouygues Télécom.

HDML

Prédécesseur du WML. Développé par la société Phone.com avant de servir de base au développement de la norme WAP et du WML.

Intranet

Réseau d'entreprise, utilisant les technologies d'Internet.

Java Card

Les Java cards sont les smart cards dernière génération incorporant un interpréteur Java permettant la création d'applications indépendantes du système d'exploitation utilisé par la carte.

Java

Langage de programmation développé par Sun. Indépendant du système sur lequel il s'exécute. Il permet notamment de réaliser des pages Web dynamiques (animations, textes défilants, modification d'aspect de bouton, etc...) et de construire de petites applications (applets) qui sont appelées dans les pages Web ou des servlets qui sont exécutées sur le serveur.

Passerelle

Brique technologique permettant l'interconnexion de couches réseaux de normes différentes.

Pull

Procédé par lequel l'internaute va chercher l'information qu'il désire consulter.

Push

Procédé permettant d'amener l'information à l'utilisateur sans que celui n'en fasse une demande explicite.

RAM

Mémoire permettant de stocker des informations dynamiquement.

ROM

Mémoire morte dont le contenu est figé lors de la fabrication.

Servlet

Application java exécutée sur un serveur Web.

SIM Tool Kit

Technologie, basée sur la carte SIM, permettant de proposer des services à valeur ajoutée dans les GSM (SMS, navigation Internet, répondeurs, etc...).

SMS (Short Messaging System)

Petits messages que l'on peut envoyer sur un téléphone portable à partir d'un autre mobile ou d'un site Web.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

Successeur annoncé du GPRS, devrait permettre des transferts de données allant jusqu'à 2 Mbits/s, ce qui fera réellement entrer la téléphonie mobile dans le multimédia (images animés, interactivité temps réel, son stéréo,...).

VoxML

Langage de description de document développé par Motorola, très similaire au WML. Doit permettre une convergence des applications voix/données.

WAP (Wireless Application Protocol)

Défini par Motorola, Nokia, Ericsson et Phone.com, le protocole WAP est une adaptation des protocoles Internet aux caractéristiques techniques du téléphone mobile.

WIM (WAP indentication module)

Module standard non falsifiable embarqué sur le terminal mobile

WML (Wireless Markup Language)

Langage de description de document dédié à la téléphonie mobile.

XML (Extensible Markup Language)

Langage de description de document orienté données.

